

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Presentado por
Yasminia Torres Flores

**CALIDAD FÍSICA Y SENSORIAL DE DOS
VARIEDADES DE CAFÉ (*Coffea arábica L.*),
CULTIVADOS EN DOS PISOS ALTITUDINALES
PRODUCIDOS EN EL DISTRITO DE INKAWASI -
CUSCO**

Asesor:

Dr. Julio Cesar, Sichez Muñoz

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

ANDAHUAYLAS – APURIMAC – PERU

2018



APROBACION DEL ASESOR

Quién suscribe:

Dr. Ing. **Julio César, Sichez Muñoz** por la presente:

CERTIFICA,

Que, la Bachiller en ingeniería agroindustrial **YASMINIA TORRES FLORES** ha culminado satisfactoriamente el informe final de tesis intitulado: **"CALIDAD FÍSICA Y SENSORIAL DE DOS VARIEDADES DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.), CULTIVADOS EN DOS PISOS ALTITUDINALES PRODUCIDOS EN DEL DISTRITO DE INKAWASI – CUSCO"** para optar el Título Profesional de ingeniero agroindustrial.

Andahuaylas, 13 de diciembre del 2018

Dr. Julio César, Sichez Muñoz

Asesor

Br. Yasminia Torres Flores

Tesista



FACULTAD DE INGENIERIA

ACTA DE SUSTENTACION
DE TESIS

En la Av. 28 de julio N° 1103 del Local Académico SL02 (Santa Rosa) en el Salón de Grados de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional José María Arguedas ubicado en el distrito de Talavera de la Reyna de la Provincia de Andahuaylas, siendo las 09:00 horas del día 05 de diciembre del año 2018, se reunieron los docentes: MSc. Fidelia Tapia Tadeo, MSc. David Choque Quispe, MSc. Carlos Alberto Ligarda Samanez, en condición de integrantes del Jurado Evaluador del Informe Final de Tesis intitulado: "CALIDAD FISICA Y SENSORIAL DE DOS VARIEDADES DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) CULTIVADOS EN DOS PISOS ALTITUDINALES PRODUCIDOS EN EL DISTRITO DE INKAWASI – CUSCO", cuyo autor es el Bachiller en Ingeniería Agroindustrial YASMINIA TORRES FLORES, el asesor Dr. Julio Cesar Sichez Muñoz con el propósito de proceder a la sustentación y defensa de dicha tesis.

Luego de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Evaluador ACORDÓ: APROBAR por (UNANIMIDAD) al Bachiller en Ingeniería Agroindustrial YASMINIA TORRES FLORES, obteniendo la siguiente calificación y mención:

| Nota escala vigesimal | | Mención |
|-----------------------|-----------|-----------|
| Números | Letras | |
| 18 | EXCELENTE | EXCELENTE |

En señal de conformidad, se procedió a la firma de la presente acta en 03 ejemplares.

MSc. Fidelia Tapia Tadeo
Presidente del Jurado Evaluador

MSc. David Choque Quispe
Primer Miembro del Jurado Evaluador

MSc. Carlos Alberto Ligarda Samanez
Segundo Miembro del Jurado Evaluador



APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR

La tesis: "**CALIDAD FÍSICA Y SENSORIAL DE DOS VARIEDADES DE CAFÉ (*Coffea arábica* L.), CULTIVADOS EN DOS PISOS ALTITUDINALES PRODUCIDOS EN DEL DISTRITO DE INKAWASI - CUSCO**"; para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial, ha sido evaluada por el Jurado Dictaminador conformado por:

PRESIDENTE: Ing. MSc. Fidelia Tapia Tadeo

PRIMER MIEMBRO: Ing. MSc. David Choque Quispe

SEGUNDO MIEMBRO: Ing. MSc. Carlos Alberto Ligarda Samanez

Habiendo sido aprobado por UNANIMIDAD/MAYORIA, en la ciudad de Andahuaylas el día 05 del mes de diciembre del 2018.

Andahuaylas, 13 de diciembre del 2018.

Ing. MSc. Fidelia Tapia Tadeo
Presidente del Jurado Dictaminador

Ing. MSc. David Choque Quispe
Primer Miembro Jurado Dictaminador

Ing. MSc. Carlos Alberto Ligarda Samanez
Segundo Miembro Jurado Dictaminador

DEDICATORIA

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

Con mucho amor a mis padres Aurelio y Nieves, por todo su amor y el apoyo que me dieron en las diferentes etapas de mi formación personal.

A mis hermanos que siempre han estado junto a mí brindándome su apoyo, muchas veces poniéndose en el papel de padres, a mis sobrinos por alegrar mis días.

AGRADECIMIENTOS

- En primer lugar doy gracias a Dios, por acompañarme todos los días, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.
- Agradezco también la confianza y apoyo de parte de mis padres Aurelio Torres Tito y Nieves Flores Buezo, que sin duda alguna me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis logros, a mis hermanos Maribel, Verónica, Rodil y Lili que con sus consejos me han ayudado a afrontar los retos que se me han presentado; a mis sobrinos por cada sonrisa regalada.
- A la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional José María Arguedas, y en ella a los docentes por transmitirme conocimientos valiosos.
- Al asesor de tesis Dr. Julio César Sichez Muñoz que desde el primer momento no dudo en brindarme su apoyo, comprensión, y motivación durante la ejecución de la presente tesis.
- A los miembros de jurado evaluador por su paciente dedicación, orientación y sus aportes para el mejoramiento del presente trabajo.
- Al Ing, MSc David Choque Quispe por el apoyo brindado.
- Al gerente de la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando Ltda Lic. Cayo Candía Quispe, por la confianza y la oportunidad de darme para formarme en cursos de catación de café.
- A las Cooperativa Agrarias Cafetaleras San Fernando Ltda. y Valle de Inkawasi por haberme permitido el acceso a sus laboratorios de control de calidad.
- A los miembros del equipo de catación: Lisbeth Mariño Huaylla, León Huamaní Andía, Sergio Muriel Taípe y de manera muy especial a mi amiga y compañera Habilia Vigoria Oyola, que sin su ayuda no hubiese sido posible este trabajo.
- A todos mis amigos del curso de catación brindado por PROM PERU y JNC (Junta Nacional de Café) en especial a la instructora Ana Salazar por todos los conocimientos brindados.

INDICE GENERAL

| | |
|--|------|
| APROBACIÓN DEL ASESOR | ii |
| COPIA DE ACTA DE SUSTENTACIÓN..... | iii |
| APROBACIÓN DEL JURADO EVALUADOR..... | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTOS | vi |
| INDICE GENERAL..... | vii |
| INDICE DE TABLAS..... | x |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xi |
| INDICE DE ANEXOS | xii |
| ABREVIATURAS Y SIMBOLOS..... | xiv |
| RESUMEN..... | xv |
| ABSTRAC..... | xvi |
| CHUMASQA | xvii |
| CAPITULO 1: INTRODUCCION..... | 1 |
| 1.1. Justificación | 2 |
| 1.2. Objetivos..... | 3 |
| 1.2.1. Objetivo general..... | 3 |
| 1.2.2. Objetivos específicos | 3 |
| CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| 2.1. Antecedentes..... | 4 |
| 2.2. Café (<i>coffea</i>)..... | 7 |
| 2.3. Clasificación taxonómica | 7 |
| 2.4. Variedades de café (<i>Coffea arábica</i>)..... | 8 |
| 2.4.1. Typica | 8 |
| 2.4.2. Bourbon | 8 |
| 2.4.3. Catuai | 8 |

| | |
|--|-----------|
| 2.4.4. Caturra..... | 9 |
| 2.4.5. Pache | 9 |
| 2.4.6. Catimor..... | 9 |
| 2.5. Definición de calidad..... | 9 |
| 2.6. Calidad del café | 10 |
| 2.7. Factores que influyen en la calidad del café | 10 |
| 2.7.1. La variedad..... | 11 |
| 2.7.2. La altitud | 11 |
| 2.7.3. La fertilización..... | 12 |
| 2.8. Factores de pre cosecha que determinan la calidad del café..... | 12 |
| 2.8.1. Factores genéticos y calidad | 12 |
| 2.8.2. Factores agronómicos y calidad | 12 |
| 2.9. Evaluación de la calidad del café | 13 |
| 2.10. Características físicas..... | 13 |
| 2.11. Evaluación Sensorial y organoléptica..... | 17 |
| 2.12. Catación | 18 |
| 2.13. Características organolépticas más relevantes del café..... | 18 |
| 2.13.1. Fragancia/Aroma | 18 |
| 2.13.2. Sabor..... | 18 |
| 2.13.3. Acidez | 19 |
| 2.13.4. Cuerpo | 19 |
| 2.13.5. Dulzura..... | 19 |
| 2.13.6. Balance | 19 |
| 2.14. Defectos del aroma y sabores extraños del café en taza | 19 |
| 2.15. Formato internacional de catación | 20 |
| CAPITULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS..... | 21 |
| 3.1. Lugar de ejecución | 21 |
| 3.2. Materia prima..... | 21 |

| | |
|--|----|
| 3.3.Población y muestra | 21 |
| 3.3.1.Universo y/o población | 21 |
| 3.3.2.Muestra | 21 |
| 3.4.Materiales, instrumentos y equipos | 22 |
| 3.5.Metodología Experimental | 23 |
| 3.5.1.Metodología para la obtención de café pergamino | 23 |
| 3.6.Métodos de análisis | 24 |
| 3.6.1.Evaluación de la calidad física de los granos de café | 24 |
| 3.6.2.Obtención de la bebida de café | 27 |
| 3.6.3.Catación de la bebida de café | 28 |
| 3.7.Evaluación del rendimiento que permite realizar la exportación | 29 |
| 3.8.Diseño experimental y análisis estadístico | 29 |
| 3.8.1.Diseño de bloques completos al azar DBCA..... | 29 |
| 3.8.2.Análisis estadístico | 29 |
| 3.8.3.Análisis de varianza (ANOVA) en Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) | 30 |
| CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 32 |
| 4.1.Cuantificación de las características físicas del café pergamino | 32 |
| 4.2.Evaluación sensorial del café en taza | 39 |
| 4.3.Cuantificación del rendimiento que permite realizar la exportación | 50 |
| CONCLUSIONES..... | 52 |
| RECOMENDACIONES | 53 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 54 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Factores que influyen en la calidad en cosecha y proceso del café. ... | 17 |
| Tabla 2. Escala de calificación para cafés especiales. | 20 |
| Tabla 3. Clasificación total de puntuación de calidad. | 20 |
| Tabla 4. Características de los materiales. | 22 |
| Tabla 5. Características de los equipos. | 22 |
| Tabla 6. Ficha de resultados de evaluación de calidad de café pergamino. | 26 |
| Tabla 7. Diseño experimental del tipo DBCA. | 29 |
| Tabla 8. Tabla de ANOVA en DBCA. | 30 |
| Tabla 9. Humedad (% en b.h.) del café pergamino. | 32 |
| Tabla 10. % de Merma del café pergamino. | 33 |
| Tabla 11. Granulometría del café oro. | 35 |
| Tabla 12. Porcentaje de defectos primarios en el café oro. | 36 |
| Tabla 13. Porcentaje de defectos secundarios en el café oro. | 37 |
| Tabla 14. % de peso de defectuosos. | 38 |
| Tabla 15. % de humedad café oro. | 38 |
| Tabla 16. Valoración de la Fragancia/Aroma del café en taza. | 40 |
| Tabla 17. Valoración del sabor del café en taza. | 41 |
| Tabla 18. Valoración del sabor residual del café en taza. | 42 |
| Tabla 19. Valoración de la acidez del café en taza. | 44 |
| Tabla 20. Valoración del cuerpo del café en taza. | 45 |
| Tabla 21. Valoración del balance del café en taza. | 46 |
| Tabla 22. Valoración de la uniformidad, tasa limpia y dulzura del café en taza. | 47 |
| Tabla 23. Valoración del puntaje del catador para el café en taza. | 48 |
| Tabla 24. Valoración del puntaje final del café en taza. | 49 |
| Tabla 25. Valoración del rendimiento que permite la exportación del café oro. | 51 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Diagrama de bloques procedimental para el beneficio del café. | 23 |
| Figura 2. Flujograma de evaluación de la calidad del café pergamino. | 25 |
| Figura 3. Diagrama de bloques para la obtención de la bebida de café. | 27 |
| Figura 4. Diagrama de medias de la humedad del café pergamino. | 33 |
| Figura 5. Diagrama de medias del % de Merma del café pergamino..... | 34 |
| Figura 6. Variación del porcentaje de granulometría..... | 35 |
| Figura 7. Diagrama de medias del % de peso de defectuosos de café oro. | 38 |
| Figura 8. Diagrama de medias del % humedad del café oro. | 39 |
| Figura 9. Diagrama de medias para Fragancia/Aroma del café en taza. | 40 |
| Figura 10. Diagrama de medias para el sabor del café en taza. | 42 |
| Figura 11. Diagrama de medias para el sabor residual del café en taza. | 43 |
| Figura 12. Diagrama de medias para la acidez del café en taza. | 44 |
| Figura 13. Diagrama de medias para el cuerpo del café en taza..... | 45 |
| Figura 14. Diagrama de medias para el balance del café en taza. | 46 |
| Figura 15. Diagrama de medias para el puntaje de catador del café en taza. | 48 |
| Figura 16. Diagrama de medias para el puntaje final del café en taza. | 49 |
| Figura 17. Diagrama radial de los atributos del café en taza..... | 50 |
| Figura 18. Diagrama de medias del rendimiento que permite la exportación del café oro..... | 51 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexos 1. Matriz de consistencia..... | 60 |
| Anexos 2. Datos y análisis estadístico de la humedad del café pergamino..... | 61 |
| Anexos 3. Datos y análisis estadístico de la merma del café pergamino. | 63 |
| Anexos 4. Datos y análisis estadístico de la granulometría del café pergamino..... | 65 |
| Anexos 5. Granos de café oro defectuosos..... | 72 |
| Anexos 6. Datos y análisis estadístico del peso granos de café oro defectuosos. | 74 |
| Anexos 7. Datos y análisis estadístico de la humedad de café oro..... | 76 |
| Anexos 8. Datos y análisis estadístico de la Fragancia/Aroma del café en taza. | 77 |
| Anexos 9. Datos y análisis estadístico del sabor del café en taza..... | 79 |
| Anexos 10. Datos y análisis estadístico del sabor residual del café en taza. | 81 |
| Anexos 11. Datos y análisis estadístico de la acidez del café en taza. | 83 |
| Anexos 12. Datos y análisis estadístico del cuerpo del café en taza. | 85 |
| Anexos 13. Datos y análisis estadístico del balance del café en taza. | 87 |
| Anexos 14. Datos y análisis estadístico del puntaje asignado por el catador para el café en taza. | 89 |
| Anexos 15. Datos y análisis estadístico del puntaje final por el catador para el café en taza..... | 91 |
| Anexos 16. Datos y análisis estadístico del rendimiento exportable del café oro. | 93 |
| Anexos 17. Ficha de Catación de café..... | 95 |
| Anexos 18. Plano de ubicación..... | 96 |
| Anexos 19. Panel fotografico | 97 |
| Anexo 20. Certificados del panel de catadores..... | 111 |
| Anexos 21. Constancia del traductor del resumen al idioma quechua | 115 |

| | |
|---|-----|
| Anexos 22. Resultados del análisis de suelos de las parcelas. | 116 |
| Anexos 23. Resultados de análisis físico..... | 118 |
| Anexos 24. Resultados del análisis sensorial | 122 |
| Anexos 25. Manual de defectos. | 127 |

ABREVIATURAS Y SIMBOLOS

| | |
|----------------|--|
| ANACAFE | : Asociación Nacional del Café |
| ANOVA | : Análisis de varianza |
| CAC | : Cooperativa Agraria Cafetalera |
| C. V | : Coeficiente de Variación. |
| °C | : Grados centígrados. |
| DBCA | : Diseño de Bloques Completamente al Azar. |
| G | : Gramos |
| H | : Hora. |
| IICA | : Instituto interamericano de corporación para la agricultura. |
| Kg | : Kilogramos. |
| L | : Litros. |
| M | : Metros |
| m: | : Milímetros |
| msnm | : Metros sobre el nivel del mar. |
| NSE | : No se encontró. |
| S | : Desviación Estándar. |
| SCAA | : Asociación Americana de Café Especial. |
| T | : Tiempo. |

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo, evaluar la calidad física y sensorial de dos variedades de café (Typica y Catimor) pergamino y en taza cultivados a 1850 y 2152 msnm por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco. Se consideraron muestras de 400 g de café pergamino de cada variedad, evaluándose a través de la metodología propuesta por la SCAA (asociación americana de cafés especiales), la humedad, merma, tamaño en tamices de 18/64, 17/64, 16/64, 15/64 y 14/64, defectos primarios y secundarios, y rendimiento que permite realizar la exportación, como calidad física; y como calidad sensorial del café en taza se evaluó la fragancia/aroma, sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, uniformidad, balance, taza limpia, dulzura, puntaje del catador y puntaje final, desarrollada por jueces entrenados acreditados por la Central de Café & Cacao y la Junta Nacional de Café. Los datos reportados fueron analizados a través de un ANOVA y prueba de medias Tukey al 5% de nivel de significancia. Los resultados para la calidad física mostraron que la humedad disminuye con el incremento de la altitud, siendo que la variedad Typica presenta mayor humedad, mientras que la merma (cascarilla) presenta comportamiento inverso, con mayores mermas (cascarillas) para la variedad Catimor; en el tamaño se observó que el mayor porcentaje de las variedades presentan diámetro de tamiz de 17/64 siendo la variedad Typica la más pronunciada con $35.4 \pm 0.8\%$, seguido del tamaño 15/64, de otra parte los defectos primarios para los granos cultivados a 1850 msnm fue daño por hongo y brocados leves, y este último ocurrió únicamente para Catimor a 2152 msnm, asimismo en la evaluación de la calidad sensorial del café en taza, la variedad Typica logra mejor puntuación, y de esta la cultivada a 2152 msnm obtiene puntuación superior a 7.7 y puntaje final de 85.4%, con una descripción que corresponde a la descripción de “Excelente” según la SCAA, aunque las variedad Catimor fue descrita como “Muy bueno”, y se evidencio que las cualidades sensoriales mejoran a mayor altitud de cultivo para ambas variedades, y el rendimiento que permite la exportación del café pergamino, fue superior para la variedad Typica, mejorando a menor altitud.

Palabras clave: *café, Variedad, piso altitudinal, calidad física, calidad sensorial.*

ABSTRAC

The objective of the research work was to evaluate the physical and sensory quality of two varieties of coffee (Typica and Catimor) parchment and cup cultivated at 1850 and 2152 meters above sea level by the Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando of the Inkawasi District - Cusco. Samples of 400 g of parchment coffee of each variety were considered, evaluated through the methodology proposed by the SCAA, moisture, shrinkage, sieve size of 18/64, 17/64, 16/64, 15/64 and 14 / 64, primary and secondary defects, and exportable yield as physical quality; and as sensorial quality of the cup coffee, the fragrance / aroma, taste, residual flavor, acidity, body, uniformity, balance, clean cup, sweetness, taster score and final score, developed by expert judges accredited by the Central de Café were evaluated. & Cocoa and the National Coffee Board. The reported data were analyzed through an ANOVA and Tukey test means at 5% level of significance. The results for the physical quality showed that the humidity diminishes with the increase of the altitude, being that the Typica variety presents greater humidity, while the shrinkage presents inverse behavior, with bigger losses for the Catimor variety; in the size it was observed that the greater percentage of the varieties have a sieve diameter of 17/64, the Typica variety being the most pronounced with $35.4 \pm 0.8\%$, followed by the size 15/64, on the other hand the primary defects for the cultivated grains At 1850 mas l it was damaged by fungus and light brocades, and the latter occurred only for Catimor at 2152 mas l, likewise in the evaluation of the sensory quality of the cup coffee, the Typica variety achieved a better score, and of this one cultivated at 2152 mas l obtained a score higher than 7.7 and a final score of 85.4%, with a description that corresponds to the description of "Excellent" according to the SCAA, although the Catimor variety was described as "Very good", it also showed that the sensory qualities improve cultivation altitude for both varieties, also the exportable yield of parchment coffee, was higher for the Typica variety, improving at lower altitude.

Keywords: *Variety, altitudinal floor, physical quality, sensory quality.*

CHUMASQA

Kay llamkaypa maskasqanqa café nisqapa imaymanakuna kaqanta chaynallataq miskikayninta musyachikuyninkunata qatipariymi (typica/catimor) qarantillanta chaynallataq upyapi timpusqataña. San Fernando llaqtapi ayllukuna 1850 – 2152 msnm huñusqapi llamkarisqa kaq café nisqata, Inkahuasi tiksi suyupi, Cusco suyupi, Chaypaqmi tawa pachak waranqa aqnu sapa imaymana café nisqata, akllarqani SCAA rimarisqanman hina , apiyaynin, asllayaynin, hinallataq uchuy anqachakunapi hinaynin 18/64, 17/64, 16/64, 15/64 y 14/64, hatun mana allin kayninkuna chaynallataq uchuy mana allin kayninkuna, allin kasqanta qawaripa karu llaqtakunaman astanapaq allin kasqankunata; chaynallataqmi timpusqataña haywarqukuspa sumaq asnaynintapas qatiparirqani, miski kayninta, puchquriyninta, chaynallataq tukuy ima kaqninkunatawan, malliqkunapa chaninchayninkunata, hinallataq hichu malliqkunapata Central de Café & Cacao huñunakuypa, Junta Nacional de Café huñunakuypa kamarichisqankupas. Kay yachay tarisqakunan sumaq qatipasqa, ANOVA chaynallataq Tukey nisqawan 5% chiqap kayniyuq. Imayna qawarikuynin qatipaymi llusqirurqa kayna: apiyayninmi pisiyan wichay llaqatakunapi Typica nisqan aswan achka apiyayniyuq, asllayayninñataq mana llumpaychu, aswantaqa asllayan Catimor kaqmi; sayayninpiñataqmi qawakun 17/64 chaymantañataq Typica kaq $35.4 \pm 0.8\%$, sayayninpa qatiqninman 15/64, hukninpamantañataqmi hatun kaq mana allinkayninkunan 1850 msnm hongo, brocados nisqawan hapisqa, kaymi qawakun Catimorpi 2152 msnm, chaynallataqmi muskipayaspa sumaq kasqan qatiypaynimpipi Typica kaq llallirqun 2152 msnm wiñaqkunan 7.7 chaninchayta ayparqun, chaynallataqmi 85.4%, nisqata aypan hinallataqmi kayna kaspan “Excelente” nisqa kachkan. SCAA, rimarisqanman hinaqa Catimor hina riqsisqapas allintaqmi kachkan “Muy bueno”, chanallataqmi sumaq asnayninkunapas, watuchikuyninkunapas aswantaraq allinyarin wichay llaqtakunapi, chakrakunapi tarpusqakuna kaq catimurpas hinallataq typica kaqpas, kaykunawanmi Typica, kaq aswan allinniraq karu llaqtakunaman apachinapaq “exportable” qichwapi winaqkunamanta.

Akllasqa rimariykuna: tukuy niraqkuna, wichapi qichwapi chakranuna, sumaq qawarichikuynin, musyachikuynin.

CAPITULO 1: INTRODUCCION

El café es un valioso producto de exportación, generador de importantes divisas para el país y a nivel microeconómico de ingresos monetarios de varias familias dedicadas a esta actividad. En los últimos años, el mercado mundial ha demandado no solo una mayor cantidad de café sino una mejor calidad, prefiriendo aquellos granos producidos orgánicamente, como son aquellos que se producen en las rústicas fincas cafetaleras del departamento de Cusco, donde existen las condiciones climatológicas adecuadas para la producción de estos granos de alta calidad, reconocido a través de importantes certificaciones internacionales. Estas certificaciones internacionales estandarizan el gusto de los clientes, enfocándose en la calidad del grano, en su aroma, sabor, cuerpo, acidez y, por supuesto, en su consistencia (Cárdenas *et al.*, 2013).

En el distrito de Inkawasi, de la provincia del Cusco, lugar de estudio de la presente investigación, el cultivo de café (*Coffea arábica*) representa la actividad agrícola más importante para las familias siendo las variedades más cultivadas típica, catimor, caturra y bourbon; por otro lado las condiciones de variedad, altitud, manejo agronómico y todo el proceso de beneficio redundaran mucho en la calidad del rendimiento en taza y rendimiento físico por lo tanto la calidad del café verde oro a exportar debe cuidarse durante toda la cadena de producción para obtener mejores ganancias a través del café de alta calidad garantizándose la comercialización segura y nuevas oportunidades de encontrar más y mejores mercados a nivel mundial, la producción de café sigue creciendo provocando la saturación de café en los mercados, lo que aumenta la oferta y la baja de precios, por esto los importadores están exigiendo cafés denominados “especiales”

Sin embargo en las últimas campañas los productores entregan lotes de café desuniformes en la calidad de perfil de taza, a causa de acopiar de diferentes pisos altitudinales. Por ello surge la necesidad de manejar información científica para determinar si existe o no diferencias significativas en la calidad física y sensorial de dos variedades de café cultivados en dos pisos altitudinales diferentes, para llevar a cabo un óptimo trabajo post cosecha en la planta de beneficio tomando precauciones y evitar homogenizar lotes de café cerezo de diferentes pisos altitudinales.

1.1. Justificación

La calidad de los alimentos se define según su valor nutritivo, estado sanitario, características organolépticas y aceptación del consumidor. El valor nutritivo indica como contribuye un alimento a una dieta balanceada, por su composición en proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas esenciales para la salud. Sanitariamente implica la ausencia de agentes contaminantes químicos y microbianos en el alimento. El sabor, el aroma, el color, la textura son propiedades sensoriales de los alimentos; para algunos productos como el café las características sensoriales son más importantes que su valor nutritivo; la apariencia el color y el olor del grano de café pergamino, almendra y tostado, así como las cualidades organolépticas de la bebida que comprenden el aroma, la acidez, el amargor, el cuerpo y el sabor, constituyen la calidad física y organoléptica del café. Por ello nace la iniciativa de realizar la presente investigación para generar nuevos conocimientos, y dar a conocer a los socios de la CAC. San Fernando los datos obtenidos y así poder brindar sugerencias y recomendaciones con respecto a la calidad física y sensorial del café que se comercializa en base al conjunto de características físicas y organolépticas que motivan a un comprador a pagar un precio diferenciado por el producto, lo que representa mayor ingreso y rentabilidad y ofrecer al comprador que es la cooperativa de alimentos EQUAL EXCHANGE EE. UU cafés especiales, y únicos en sabor, aroma, acidez, cuerpo y consistencia. La importancia del cultivo de café en la comunidad de San Fernando no solo se mide en soles sino por la enorme cantidad de trabajo y esfuerzo de cientos de personas que se dedican a esta actividad nada fácil; por esta razón es fundamental mantener los precios que van directamente relacionados con la calidad, la roya y ahora una nueva plaga llamada "broca" que ataca directamente al grano ha dado lugar a la caída de producción en las últimas campañas, lo que se busca es motivar y brindar apoyo técnico para enfrentar la crisis.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- ❖ Evaluar la calidad física y sensorial de dos variedades de café (*coffea arábica* L.), en dos pisos altitudinales producidos en el distrito de Inkawasi – Cusco.

1.2.2. Objetivos específicos

- ❖ Determinar las características físicas de dos variedades de café pergamino producidos en dos pisos altitudinales por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco.
- ❖ Evaluar la calidad sensorial de dos variedades de café en taza producida en dos pisos altitudinales por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco.
- ❖ Determinar el rendimiento que permite realizar la exportación de dos variedades de café pergamino producidos en dos pisos altitudinales por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco.

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Estrella (2014), realizo la investigación evaluación física y sensorial de cuatro variedades de café (*Coffea arabica* L.) tolerantes a roya (*Hemileia vastatrix*), en relación a dos pisos ecológicos de las provincias de Lamas y Rioja, muestra que en su investigación, no se encontraron diferencias significativas en la interacción de variedad y altitud, pero sí independientemente. La variedad presentó mayor influencia sobre la característica física del fruto de la variable espesor, en ancho y longitud, sus medidas son prácticamente similares entre las variedades estudiadas; en características sensoriales influyó significativamente en fragancia/aroma, sabor, acidez y balance; sobresaliendo la variedad caturra en los dos primeros atributos y también se obtuvo mejor calificación de calidad en taza, sin embargo catimor presenta la más baja calificación en los atributos sensoriales como también de calidad en taza. En los demás atributos presentaron calificaciones prácticamente similares entre variedades. La caturra fue la variedad con mejor calidad en fragancia/aroma y sabor, calificándola como café muy bueno según la escala SCAA, posicionándola como una de las variedades más demandadas en el mercado. Los demás atributos fueron semejantes al resto de variedades estudiadas. En calidad de taza la variedad caturra es la que tuvo mayor puntuación y la variedad catimor como fue la que presentó la más baja puntuación a diferencia de las demás variedades. Sin embargo todas estas variedades estudiadas están dentro del rango establecido y se encontraron en la clasificación de café especial.

Quispe (2011), realizo la investigación determinación comparativa de perfiles de taza en tres pisos altitudinales de café arábigo en la cuenca del río Tambopata – Sandia, encontró que el mejor sabor es a 1500 - 1800 m.s.n.m. con un puntaje total de 83.8 en la escala de calificación según formato SCAA, esto debido a condiciones climáticas apropiadas que promueven en la formación de grano, pero en aroma, acidez y cuerpo no presentan diferencias significativas.

Jarata (2015), realizo la investigación evaluación de perfiles de taza en tres zonas productoras de café (*coffea arábica*) variedad catimor en el valle del distrito de Ayapata-Carabaya, obtuvo los siguientes resultados para las propiedades físicas en rendimiento: El café de la zona baja M1 (800-1000 msnm) tiene 78.29%, zona

media M2 (1000 - 1400 msnm) con 77.59% y zona alta M3 (1400 - 1600 msnm) con 76.25%, existiendo una diferencia significativa entre las muestras; con respecto al perfil de taza y sus características (evaluación sensorial), el mejor puntaje fue de la muestra de zona alta M3 (1400-1600 msnm) con un aroma floral 7.83 puntos, sabor achocolatado y vainilla 7.50 puntos, acidez alta 8.17 puntos y cuerpo medio 7.58 puntos. Frente a las muestras de zona baja M1 (800-1000m.s.n.m.) con un aroma floral de 7.17 puntos, sabor achocolatado 7.25 puntos, acidez ligero 7.17 puntos, cuerpo medio 7.42 puntos y la zona media M2 (1000 – 1400 msnm) con un aroma a caramelo 7.50 puntos, sabor achocolatado 7.5 puntos, acidez media 7.60 puntos y cuerpo medio 7.67 puntos; e indica con los resultados obtenidos que la altitud por influencia de condiciones del clima tiene un efecto significativo en los atributos de aroma y acidez, no hubo efecto significativo en cuanto a sabor y cuerpo del café en el presente estudio.

Puerta (2000), realizó la investigación calidad en taza de algunas mezclas de variedades de café de la especie *Coffea arabica L.*, obtuvo los siguientes resultados en cuanto a la Calidad física del café pergamino y de la almendra. A continuación se describen los datos obtenidos: Humedad: varió de 9,9 % a 11 %. Merma: Resultó del 20,8% para la variedad Borbón, 19,5% para la variedad Caturra, 19,4 % para la variedad Colombia de fruto amarillo, 18,9% para la variedad Colombia de fruto rojo y del 17,8% para la variedad Typica. Almendra perforada por broca: El mayor porcentaje de grano perforado lo presentó el café de la variedad Borbón (37,3 % dentro de los defectos). Este defecto se separó de cada una de las muestras analizadas. Granulometría: El tamaño de los granos de café almendra superior a 15/64 pulgadas fue así: 93,6% para la variedad Colombia de fruto rojo; 89,7% para variedad Colombia de fruto amarillo, 83,6% para variedad Caturra; 80,3% para la variedad Borbón y el 96% para la variedad Typica.

Puerta (1998), realizó la investigación la calidad de las variedades de café *Coffea arabica L.* cultivadas en Colombia, observo que la humedad del grano estuvo entre el 10,7 y 11,4%. Más del 90% de los granos de café almendra presentaron un tamaño superior a la malla de 16/64 pulgadas, en todas las variedades de café estudiadas. Con respecto al análisis sensorial se observó que el aroma, el amargor y el cuerpo de la bebida son prácticamente similares para las variedades de ambas procedencias evaluadas (no se presentaron diferencias estadísticas significativas). El aroma varió entre 7,4 y 7,2, muy bueno y equilibrado según la

escala de calificación. Las calificaciones 3 y 5 describen aromas pronunciados. La mejor calificación para el amargor la obtuvo la variedad Borbón, seguida del café Caturra y Colombia. Con relación a la intensidad del aroma del café molido se presentaron diferencias estadísticas significativas entre la variedad Typica y las variedades Colombia procedente de Santander y Caturra procedente de Chinchiná. Las variedades Colombia y Caturra de ambas procedencias fueron clasificadas en los primeros lugares. La intensidad del aroma varió entre 7,5 y 7 (8 y 7 ajustando a la escala de calificación) en cuanto a la acidez, para todas las variedades evaluadas, variando en promedio entre 7,6 y 7, las variedades Colombia rojo y Caturra, de Chinchiná, obtuvieron las mejores calificaciones, seguidas por Colombia amarillo y Borbón. La variedad Typica presentó la más baja calificación, 7 en la clasificación, pero se ubicó en el rango de calificación deseable. Para la impresión global de la bebida sólo se presentaron diferencias estadísticas significativas entre las variedades Colombia de fruto rojo procedente de Chinchiná y la variedad Typica.

Puerta-Quintero (2016), realizó la investigación Calidad física del café de varias regiones de Colombia según altitud, suelos y buenas prácticas de beneficio, obtuvo un promedio para la humedad del café pergamino fue de 11,1%, aunque 40% de las muestras presentaron desviaciones por sobre secado o por incompleto secado, que se asociaron a granos decolorados y tazas con defectos a reposo y terroso. Las muestras de café de mejor calidad presentaron en promedio 92,4 a 93,5 de factor de rendimiento en trilla, 75,3% a 74,4% de almendra sana en compra y 17,4% de merma. Los menores rendimientos en trilla se obtuvieron en el café cultivado por encima de los 1.600 m y con procesos BPA (buenas prácticas agrícolas), fermentación y secado al sol y con respecto a los defectos del grano más frecuentes en todas las regiones fueron brocado, decolorado y vinagre y sus mayores valores se encontraron en zonas por debajo de 1.300 m. La genética de la variedad de café tuvo más influencia en el tamaño del grano que la altitud y el origen geográfico. Se demostró que la calidad del café en taza está influenciada por la humedad y el tipo y cantidad de defectos físicos del grano. La calidad del café se deteriora a pesar de que los granos defectuosos se eliminan antes de tostarlo, por lo tanto, es necesario realizar buenas prácticas de clasificación desde la finca en las etapas de procesamiento, para mejorar la consistencia en la calidad del café.

Cárdenas (2017), realizó la investigación evaluación física y organoléptica de tres variedades de café (*Coffea arábica* L.) con cuatro tiempos de fermentación en tres pisos altitudinales del Distrito Santa Ana - La Convención – Cusco, concluyo que no se encontraron diferencias significativas para tiempos de fermentación, para la calidad física del café. En cuanto a la variedad de cafeto presentó diferencias significancias para la calidad física la variedad Catimor Rojo en las características sensoriales influye significativamente en fragancia/aroma, sabor, acidez y balance; sobresaliendo la variedad Catimor Rojo en promedio en los tres pisos altitudinales también se obtuvo mejor calificación de calidad en taza.

2.2. Café (*coffea*)

El cafeto es la planta que produce el fruto del café, pertenece a la familia de las rubiáceas y conforma el género *coffea* que comprende setenta especies, aunque las más productivas son las agrupadas en tres grandes grupos muy diferentes: arábica, robusta y libérica. La fruta madura tiene una piel roja que rodea la pulpa, entre carnosas y gelatinosas, dulce y de color amarillo claro. Allí se encuentran las semillas, es decir, los granos de café con sus lados convexos hacia afuera y los planos dispuestos el uno contra el otro. Una cáscara delgada de color amarillo pálido, el pergamino, rodea ligeramente a cada uno de los dos granos de café; a la cáscara apergaminada está adherida una capa gomosa, delgada y resistente denominado mucilago. La semilla está recubierta por una membrana plateada fina (Alvarado y Rojas 2007).

2.3. Clasificación taxonómica

Según Alvarado y Rojas (2007), el café se clasifica como:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Magnoliata

Sub.-Clase: Asteridae

Orden: Rubiales

Familia: Rubiácea

Género: *Coffea*

Especies: Arábica, Canéfora, Libérica, etc.

2.4. Variedades de café (*Coffea arábica*)

Vergara (2012), reporta que las variedades más reconocidas se cultivan en las zonas altas de América Latina: Colombia, México, Perú y en África en Kenia y Etiopía. En Perú, la única especie comercial es la *Coffea arábica*. Estos son algunas de los varietales más reconocidos de café arábica.

2.4.1. Typica

Es la variedad original que se encontró creciendo de forma silvestre en las mesetas de Etiopía, África. Puede alcanzar una altura promedio de 12 – 15 pies a libre crecimiento. Es un arbusto de forma cónica, generalmente formado de un solo tronco vertical y posee abundantes ramas productoras. Las ramas laterales forman ángulos entre 50 y 70 grados con el eje o tallo central. Sus hojas son lanceoladas con la base y el ápice agudos, su textura es fina y la superficie lisa. Las hojas nuevas o brotes son de color bronceado. El tamaño del fruto y las semillas es grande (Vergara, 2012).

2.4.2. Bourbon

La variedad Borbón es una mutación del Typica en la isla de La Reunión. La forma del arbusto es ligeramente cónica y su parte de intermedio a alto (10 a 12 pies de altura). Los entrenudos del tallo y las ramas son más cortos que en el Typica lo que lo hace tener una capacidad de producción superior. Tiene la tendencia a producir varios troncos y su respuesta a la poda es excelente. La abundancia de ramas es mayor que en el Typica y forman un ángulo más cerrado (45 grados) con el tallo central. Las hojas son más anchas y de borde rizado. Las hojas adultas son de color verde pálido y las nuevas de color verde claro. Se recupera fácil y rápidamente de los efectos de la cosecha. El fruto es más pequeño y corto con relación al Typica, pero aparecen en mayor número. Tiene la tendencia a la caída del fruto con lluvias abundantes durante la cosecha (Vergara, 2012).

2.4.3. Catuai

Es un cruce artificial entre la variedad Caturra y Mundo Nuevo en Sao Paulo, Brasil. Es una variedad de porte bajo y alta producción. El tallo principal es grueso, con ramas laterales abundantes las cuales son prolíficas en ramas secundarias lo que le da una gran capacidad productiva. Las hojas nuevas son de color verde

claro. Es un arbusto vigoroso y compacto. Tiende a ser de mayor diámetro (ancho) que el Caturra. Los frutos no se desprenden fácilmente de las ramas. El rendimiento del grano es bueno así como la calidad de la bebida (Vergara, 2012).

2.4.4. Caturra

Es una mutación de la variedad Bourbon descubierta en Brasil con una alta producción y buena calidad, pero que requiere de una amplia atención y fertilización. La planta es más baja, con un núcleo grueso y muchas ramas secundarias. Tiene hojas grandes con bordes ondulados similares al Bourbon. Se adapta bien a casi cualquier ambiente, pero mejor entre los 500 y 1700 metros con precipitaciones anuales entre 2500-3500 mm. A mayor altitud aumenta la calidad, pero disminuye la producción (Vergara, 2012).

2.4.5. Pache

La planta destaca por su porte bajo, con la distancia entre nudos corta y con gran cantidad de ramas secundarias. El color de la guía es rojo vinoso al igual que el color de las cerezas al madurar. Estas destacan por ser muy resistentes a la caída después de su maduración (Vergara, 2012).

2.4.6. Catimor

Catimor es un cruce entre Timor (híbrido de robusta y arábica muy resistente a la oxidación) y Caturra, Fue creada en Portugal en 1959. El híbrido Timor se caracteriza por tener genes resistentes a Roya. La maduración es temprana y la producción es muy alta, por lo que deben ser monitoreados de cerca. Se adapta bien a regiones más bajas pero a una altura mayor tiene una mejor calidad de taza (Hemileia vastatrix), Fischersworrning y Robkamp (2001).

2.5. Definición de calidad.

La calidad, se define como el grado en que un producto satisface la necesidad de un consumidor específico, de tal manera que el producto cumpla con las funciones que el consumidor espera de él, por tanto, la calidad es la aptitud de un producto para satisfacer una necesidad definida, al mejor precio posible (Centro de preparación de café, 1998).

Cabezas (1996), indica que existen dos conceptos de calidad de un producto, las cuales son:

- Cuando hay un conjunto de atributos que determinan que un producto satisfaga al consumidor, podemos decir que este producto tiene aspecto de calidad.
- Cuando el producto está conforme a las exigencias del mercado objetivo, decimos que ese producto es de calidad.

Indica también, que estos dos conceptos deben unirse para que el producto tenga determinada calidad. Uno de los motivos más importantes de este hecho se refiere a que ante cada necesidad, el consumidor tiene una variada gama de productos y servicios entre los cuales eligen para satisfacer dicha necesidad.

2.6. Calidad del café

La calidad del café está determinada por características físicas y organolépticas, que son propiedades intrínsecas del grano que se ven reflejadas en la bebida. Estas características son importantes al momento de negociar el precio de venta. Existen numerosos factores que influyen en la calidad del café, desde factores genéticos como el potencial de producción o el tamaño de los granos, hasta factores no genéticos como la altitud, la pluviometría, la acidez del suelo y la sombra. Las técnicas de cosecha, post cosecha y la preparación de la bebida también influyen en la calidad del café (Fischersworing y Rosskamp, 2001)

IICA (2003), afirma que las variedades de café de la especie *C. arábica* presentan mejores cualidades organolépticas, bebida suave con buenas características de aroma y acidez, cuerpo mediano y exquisito sabor. Por esta razón, obtienen los mejores precios en el mercado internacional en comparación con los *C. canephora* que presentan una bebida más amarga, con menor acidez y aroma.

2.7. Factores que influyen en la calidad del café

De acuerdo con (ANACAFE, 1998) indica que las descripciones de calidad son una expresión de variabilidad, tanto genética como ambiental, ya que no ha sido posible todavía estimar independientemente el papel de estos dos factores.

2.7.1. La variedad

Existe diversidad de suposiciones acerca de que las características físicas de los granos que podrían definir en forma práctica la calidad del café producido; sin embargo, no existen estudios que aseguren dicha influencia.

El tamaño, la uniformidad de los granos, el color de los granos, la composición química del café, el sabor, etc., están relacionadas con el genotipo. Sin que se conozcan mencionadas características para todas las variedades comerciales existentes (Acevedo, 1994).

2.7.2. La altitud

La calidad de café es afectada mundialmente por la altitud, en Guatemala el cafeto se siembra en altitudes desde los 1000 hasta alturas superiores de los 4500 pies sobre el nivel del mar (Acevedo, 1994)

La altitud influye poderosamente en la calidad del fruto, haciéndolo más fino conforme es más alto sobre el nivel del mar. El grano de altura, o como lo llaman los compradores estrictamente duro, es de sabor más agradable, más parejo en conformación con un porcentaje mayor de cafés de primeras y al tostarse pierde menos peso (Acevedo, 1994)

La altitud modifica las características físicas del grano, el café de altura es de un color verde gris azulado, de menor tamaño pero más denso y con una ranura irregular y cerrada, mientras tanto el café de poca altura en verde pálido, con una ranura abierta, regular y es menos denso (Fischersworing y Rosskamp, 2001)

El café arábico de altura (sobre 1.200 m.s.n.m.) es de mejor calidad que el café producido en zonas de menor altura y es cotizado internacionalmente a mejores precios. Los importadores de café orgánico buscan por lo general cafés de altura, no obstante la altura no es el único factor que influye en la calidad del café. Otros criterios que inciden favorablemente sobre el precio son cafés arábigos preferentemente Typica o Nacional, Bourbon, Pacha o Caturra, por supuesto beneficiados por la vía húmeda (Fischersworing y Rosskamp, 2001).

➤ **Café de zona baja**

Café que ha sido cultivado en regiones debajo de los 1200 metros sobre el nivel del mar (NTP 209.310, 2014).

2.7.3. La fertilización

El café producido en suelos fértiles favorece un mayor tamaño de los granos y por consiguiente un producto final más apreciado. Un exceso de nitrógeno puede disminuir la densidad de los granos, mientras que aumenta la producción. También aumenta el contenido en cafeína, resultando en un café más amargo (ANACAFE, 1998)

La deficiencia del elemento Hierro en los suelos con un pH alto produce un grano ámbar o mantequilla, desacreditando su calidad. Por el contrario el contenido en cafeína y ácido cloro génico no se ve afectado por diferentes niveles de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg) (Consejo Mexicano del Cafe, 1992)

2.8. Factores de pre cosecha que determinan la calidad del café

Los Factores de pre-cosecha pueden agruparse en factores genéticos y factores agronómicos (Zuluaga, 1990)

2.8.1. Factores genéticos y calidad

La forma, tamaño y composición química de los granos de café se deben a factores intrínsecos de la planta (especie y variedad) y/o factores ambientales; la formación de los granos triángulos, monstruos o elefantes, caracoles y vanos, se debe a irregularidades en el número de lóculos de ovarios, de los endospermos y cigotos, y a la detención del desarrollo del endospermo.

La diferencia genética y los factores ambientales son los responsables de las variaciones en la composición química, cualitativa y cuantitativa, de las semillas de café (Zuluaga, 1990)

2.8.2. Factores agronómicos y calidad

Zuluaga (1990), menciona que dentro de los factores agronómicos que pueden tener influencia sobre la calidad del grano producido por el árbol, podemos tener

en cuenta los siguientes: clima, suelo, nutrición, mineral y fertilización, culturales, plagas, enfermedades y los debidos a la fisiología misma de la cosecha.

➤ **Clima y calidad:** Los componentes del clima son afectados por dos factores básicamente. La altitud y la altura sobre el nivel del mar; la altitud tiene una gran influencia sobre la distribución de las lluvias, que a la vez afectan el desarrollo del fruto y la distribución de la cosecha.

- La altura sobre el nivel del mar influye sobre la mayoría de los componentes del clima; la distribución de las lluvias también es afectada por los cambios de altitud y como una consecuencia de esta variación y de la temperatura, se producen los cambios de humedad relativa.
- Las bajas temperaturas hacen que el fruto madure más lentamente y los largos periodos de abundantes lluvias favorecen el desarrollo de enfermedades; de manera general, las condiciones climáticas, principalmente las altas temperaturas y altas humedades relativas, aceleran la senescencia de los frutos y propician la infestación y crecimiento de microorganismos causantes de cambios en la composición química y consecuentemente, en las características organolépticas de la bebida.

➤ **Suelo y calidad:** Los mejores suelos para el cultivo del café son los francos de estructura granular, donde hay una buena aireación y permeabilidad moderada.

2.9. Evaluación de la calidad del café

Según Quispe, (2011) la evaluación de la calidad del café es un conjunto de rasgos característicos de un producto o servicio que la hacen más o menos adecuados para poder satisfacer las necesidades del consumidor o usuario. Por lo tanto el diseño representa la calidad intencional que la empresa desea obtener interpretando las necesidades de los consumidores.

2.10. Características físicas

El tamaño de los granos puede ser determinado con tamices de diferentes diámetros. La cantidad de granos retenidos por cada tamiz puede expresarse en porcentajes. Los principales defectos incluyen granos negros, decolorados,

malformados, aplastados, inmaduros, mordidos, fermentados, manchados y otros (Lara, 2005).

Los granos de café de buena calidad física presentan apariencia homogénea, olor característico a café, color verde oliva y humedad entre 10 a 12%, libre de defectos como: no despulpados, guayabas, negros, vinagres, severamente dañados por la broca, mohoso y muy decolorados, los sabores a fermento, terroso, mohoso o acre ocasionando sabores indeseables al café en taza (Puerta, 2000).

Sin embargo DUICELA *et al.*, (2003) relacionan la calidad de café verde oro con la forma, tamaño, color, uniformidad, humedad, densidad, rendimiento y defectos de los granos de café, los granos caracoles, triángulos y "elefantes" son considerados defectos a pesar que no afectan las cualidades de la bebida, los granos normales tienen forma plano convexa, por ello las importadoras establecen los acuerdos de compra-venta según sus requerimientos de calidad física y organoléptica.

A continuación se indican los defectos de los granos de café verde oro (SCAA, 2005):

- Negro total o parcial, grano con coloración de pardo a negro, encogido, arrugado, cara plana hundida, hendidura muy abierta, debido a la falta de agua durante el desarrollo del fruto, fermentaciones prolongadas, cerezas recogidas del suelo, enfermedades (hongos), mal secado o rehumedecimiento, sobre fermentación y posterior secado.
- Grano agrio o parcial, grano con coloración crema a carmelita oscuro, hendidura libre de tegumento, película plateada puede tender a coloraciones pardo rojizas; causadas por retrasos entre la recolección y el despulpado, fermentación muy prolongada, deficiente limpieza en los tanques de fermentación, usos de aguas contaminadas, sobrecalentamiento, almacenamiento húmedo de los granos.
- Mohoso o cardenillo, grano atacado por hongos, recubierto de polvillo amarillo o amarillo rojizo a causa de fermentaciones prolongadas, interrupciones largas del proceso de secado, almacenamiento o transporte húmedo del producto.

- Materia extraña, incluye todo objeto no originario del café encontrado en el café verde oro: piedras, palos, clavos y otros que afecta el aspecto y evidencian una pobre selección y clasificación, puede dañar a las tostadoras y molinos causando riesgos a la salud del consumidor.
- Cereza seca, los efectos en taza pueden producir sabores a fermento, mohoso o sabor fenólico afectando la apariencia en el café, la cual se produce por la deficiencia del proceso de despulpado y de eliminación de los flotes, falta de mantenimiento o mal ajuste de la maquinaria; la pulpa seca generalmente cubre parte o todo el pergamino, algunas veces con la presencia de manchas blancas que son signo de formación de hongos que afectan la taza y el aspecto del café verde.
- brocado severo o leve, grano con pequeños o grandes orificios producidos por insectos de la broca que genera sabor ligeramente amargo, riesgo de la OTA (ocratoxina) afectando el aspecto del café verde y del tostado.
- Grano partido, mordido, cortado, son originados en el despulpado por causa de la máquina mal ajustada, alimentación con cerezos sobre maduro o granos deformes.
- Grano inmaduro, vano o paloteado (quaker), grano de color verdoso o gris claro, la cutícula no se desprende, superficie marchita, tamaños menores que el normal, causados por recolección de granos verdes o pintones, inmaduro, cultivo en zonas marginales, falta de abono, roya, sequía, y afecta principalmente el aspecto del café tostado.
- Grano arrugado, causadas por el desarrollo pobre del café por sequía durante el desarrollo del grano, la intensidad del daño depende de la duración e intensidad del verano o sequía, siendo generalmente pequeños, de baja densidad, malformados y de superficie arrugada.
- Grano concha, los efectos que pueden producir es que se pueden quemar durante el tostado y producir sabores a quemado o carbonizado, en cantidades pueden dar al café tostado una apariencia dispareja, este defecto se debe a factores genéticos de la planta, son granos malformados tiene dos partes que por

fricción o golpes generalmente se separan, la parte externa tiene la forma de una concha de mar y la parte interna es cónica o cilíndrica.

- Flotador, causado por mal secado del café o deficientes condiciones de almacenamiento, granos de pergamino dejados en los rincones de los patios o secadoras generalmente se blanquean y pierden color y peso, café pergamino mal secado o almacenado en condiciones extremadamente húmedas puede también causar granos flotadores; son extremadamente blancos y decolorados que dan al café verde oro una apariencia dispareja.
- Grano pergamino, este defecto ocurre en la trilladora debido a un desajuste en la máquina trilladora son granos cubiertos parcial o totalmente por el pergamino que afecta la apariencia del café.
- Cáscara o pulpa, dado por el mal beneficio, debido a una mala calibración de la máquina despulpadora, puede resultar en pedazos de pulpa que se secan o fragmentos de cáscara siendo de color oscuro cuando están secos.

En la tabla 1 se reporta los factores que influyen en la calidad del café peruano durante la cosecha y beneficio.

Tabla 1. Factores que influyen en la calidad en cosecha y proceso del café.

| FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DEL CAFÉ PERUANO | | |
|---|--|---|
| Cosecha y beneficio | Buena calidad | Disminuye la calidad |
| Cosecha | Frutos maduros y bien pintones. | Frutos verdes, maduros y sobre maduros. |
| Despulpado | El mismo día. | Lo almacenan varios días. |
| Fermentado | Entre 12 a 18 horas. | Sobre fermentan por más de 24 horas y juntan granos fermentados de varios días. |
| Lavado y clasificado | Con agua limpia y utilizan canal de correteo | Mal lavado dejando mucilago sobre el grano. No clasifican el café. |
| Secado | Utilizan pisos de cemento o mantas gruesas. Humedad 11 a 12% | Secan en el piso o en mantas muy delgadas. Humedad mayores a 20% |
| Almacenado | En lugares libres de olores fuerte | En lugares cerca de la cocina. Almacenes que tienen olores fuertes con humedad mayores a 20%. |
| Rendimiento | 75 a 80% (rendimiento físico) | menos 75% (rendimiento físico) |

Fuente: Castañeda (2000).

2.11. Evaluación Sensorial y organoléptica

Watts (2000), indica que es una ciencia multidisciplinaria en la que se utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de productos alimenticios. El análisis sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos y microbiológicos. Si no se realiza un análisis sensorial de los alimentos y se confía únicamente en otro tipo de parámetros, puede incurrirse en errores muy graves; ya que la aceptación de los alimentos no solo depende de su calidad nutritiva sino depende principalmente de sus características sensoriales (color, sabor, textura, etc.).

2.12. Catación

La catación es el método usado para conocer el aroma, el sabor y la sanidad del café. Este análisis también se llama evaluación sensorial de la calidad del café y prueba de taza. Por medio de esta técnica se pueden identificar los defectos presentes en la bebida de café, medir la intensidad de una característica sensorial como la acidez y el dulzor, y de igual forma, calificar el sabor, el aroma y la calidad global del producto (Uribe, 2009) .

2.13. Características organolépticas más relevantes del café.

Los sentidos del olfato y del gusto son importantes en el proceso de definición de la calidad de un café en particular, dentro de las características organolépticas importantes se encuentran: aroma, cuerpo, acidez, amargo y sabor (Geel, 2005).

A continuación Lingle (1985), describe las características organolépticas del café:

2.13.1. Fragancia/Aroma

La fragancia, es el olor del café cuando todavía está seco y el aroma es el olor del café después de agregarle agua caliente. Esto se evalúa en tres pasos diferenciados en el proceso de catación:

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

Los tipos de fragancia/aroma que se encuentran en el café son: frutal, floral, herbal, caramelo, resinoso, madera, cítrico, chocolate, especias, fragante, terroso, nuez, granos, ceniza, perfumado.

2.13.2. Sabor

En esto se describe la combinación de los atributos y defectos que se hacen presentes en la taza de café, el sabor representa el carácter principal del café. Aquí se define si la taza es agradable o desagradable. El tipo de sabor más común que se encuentran son: caramelo, frutal, dulce, chocolate, especias, madera, balanceado.

2.13.3. Acidez

La acidez suele describir como “brillante” cuando es positiva y “agria” cuando es negativa. Sin embargo, la acidez que es demasiado intenso o dominante puede ser desagradable, y el exceso de acidez puede no ser lo adecuado para el perfil de sabor de la muestra. El puntaje final que se marca en la escala horizontal debe reflejar la percepción del panelista de la calidad de acidez relacionado con el perfil del sabor esperado.

2.13.4. Cuerpo

Es la sensación táctil del líquido en la boca, donde es percibida entre la lengua y el techo de la boca. El cuerpo de café puede ser ligero, mediano, aceitoso, cremoso, áspero, astringente, pesado, suave, acuoso.

2.13.5. Dulzura

Se refiere a la sensación íntegra placentera de sabor y toda la dulzura notoria, y se percibe por la presencia de determinados carbohidratos. El opuesto de dulzura en este contexto son los sabores agrio, astringente o “verde”. Puede ser que ésta característica no se perciba directamente como en los productos de alto contenido de sacarosa.

2.13.6. Balance

Para determinar este tipo de atributo se presentan en cafés limpios y sanos, existe una combinación de los atributos de acidez, cuerpo y sabor.

2.14. Defectos del aroma y sabores extraños del café en taza

La Torre (2003), refieren algunos defectos que se pueden encontrar en el café en taza:

- Sabor a cosecha vieja, envejecimiento natural del grano aún después de ser bien procesado si el café está en buenas condiciones aparecerá más tarde por tiempo prolongado de almacenamiento.
- Mohoso, causado por almacenar granos de café a más de 12% de humedad desarrollándose hongos.

- Contaminaciones, los granos de café seco adquiere olores y sabores con facilidad entre los más comunes: madera, hidrocarburos, sabor a saco, gasolina, petróleo, kerosene, jabón, papel y otros.
- Fermentación a fruta fermentada, proviene de los granos cosechados sobre maduros en los cuales la pulpa ha empezado a fermentar en la planta, el grano se sobre fermenta y la pulpa absorbe esa característica y no desaparece.

2.15. Formato internacional de catación

Sirve para dar un rango de puntaje a una determinada muestra de café y clasificar los lotes de café, según parámetros de calidad establecidos por instituciones que regulan los cafés especiales (SCAA), en las tablas 2 y 3 se muestran a continuación las escalas de calificación y clasificación.

Tabla 2. Escala de calificación para cafés especiales.

| Bueno | Muy bueno | Excelente | Extraordinario |
|-------|-----------|-----------|----------------|
| 6 | 7 | 8 | 9 |
| 6.25 | 7.25 | 8.25 | 9.25 |
| 6.5 | 7.5 | 8.5 | 9.5 |
| 6.75 | 7.75 | 8.75 | 9.75 |

Fuente: SCAA (2007)

Tabla 3. Clasificación total de puntuación de calidad.

| Puntaje total | Descripción de la especialidad | Clasificación |
|---------------|--------------------------------|-----------------------|
| 90–100 | Excepcional | Especialidad rara |
| 85 -89.99 | Excelente | Origen especial |
| 80-84.99 | Muy bueno | especial |
| <80 | Debajo de la calidad especial | Debajo de lo especial |

Fuente: SCCA (2007)

CAPITULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

Las evaluaciones de calidad física y sensorial se realizaron en el laboratorio de Control de Calidad de Café de la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando Ltda. y Valle de Inkawasi ubicada en el distrito de Inkawasi con coordenadas 13°00'11"S 72°31'03"O, de la Provincia de La Convención, de la región Cusco.

3.2. Materia prima

El café pergamino de las variedades Typica y Catimor, procedieron de los almacenes de la Cooperativa San Fernando ubicada en el distrito de Inkawasi, los granos fueron aquellos que se cultivaron en los pisos altitudinales de 1850 msnm y 2152 msnm del distrito de Inkawasi, cuyas coordenadas son: 13°08'28.28"S 73°02'35.21"O y 13°13'41.61"S 73°09'35.34"O (Anexo 18).

3.3. Población y muestra

3.3.1. Universo y/o población

El universo de estudio fue el café pergamino y el café en taza de las dos variedades Typica y Catimor producidos por la CAC San Fernando del distrito de Inkawasi, Cusco.

3.3.2. Muestra

Para obtener la muestra del café pergamino, se realizó un muestreo por conveniencia, se consideraran 1 kg de café de cada variedad de estudio, que es la cantidad adecuada para la capacidad de carga de los equipos de laboratorio (piladora, tostadora y moladora), las cuales deben presentar las siguientes características: presentar un color uniforme, libre de enfermedades y daños físicos.

Por otra parte para el análisis sensorial, se tomaron 400 g de café para taza de cada variedad, a partir del cual se preparó de acuerdo a las indicaciones ofrecidas por los productores.

3.4. Materiales, instrumentos y equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron en el desarrollo del proyecto se detallan en la Tabla 4 y 5 respectivamente.

Tabla 4. Características de los materiales.

| Cantidad | Materiales | Descripción |
|-----------------|---|---|
| 02 | Canastas | Material carrizo |
| 04 | Costales | Material de yute |
| 04 | Baldes | Material de plástico capacidad 12 L |
| 04 | Tinas | Material de plástico grande |
| 02 | Tendales | Polietileno |
| 02 | Espátula para tostado | Material acero inoxidable con mango de madera |
| 20 | Tazas de Pírex | Material vidrio o porcelana capacidad de 200 ml |
| 5 | Cucharas de catación | Material acero inoxidable |
| 50 | Vasos | Material de teknoport |
| 2 | Colador | Material plástico |
| 1 | Servilletas | Papel |
| 01 | Mesa de catación | Material de Madera con acabado de melanina |
| 01 | Manual de defectos de café verde arábica. | |

Tabla 5. Características de los equipos.

| Cantidad | Equipos | Descripción |
|-----------------|--------------------|--|
| 01 | Despulpadora | Marca IMSA PERU $\frac{3}{4}$ de disco. |
| 01 | Pilador | Marca IMSA PERU capacidad de 250 gr |
| 01 | Balanza analítica. | Marca Mettler Toledo, AG135, snr 1121140784, hecho en Suiza |
| 01 | Hidrómetro | Marca GEHACA AGRI G650 |
| 01 | Juego de mallas | Mallas Inox (30cm x 20cm con marco de madera) de la 120 a la 18 + ciega |
| 02 | Jarra eléctrica | Marca ELECTROLUX, Cap. 1.75l. |
| 01 | Tostadora | Marca IMSA PERU, 2 tambores c/u de 500gr/bach con termometro digital, combustion a gas y aire. |
| 01 | Molino para café | Marca IMSA PERU Sistema de discos INOX 304 NEW LAB-900 |
| 01 | Cronometro | Manual portatil, Citizen |

3.5. Metodología Experimental

El presente experimento corresponde a una investigación tecnológica y correlacional, en la cual se evaluó la Calidad del café pergamino y calidad sensorial del café en taza.

3.5.1. Metodología para la obtención de café pergamino

El café pergamino de las dos variedades Typica y Catimor, producidos en la Cooperativa San Fernando, Inkawasi, son beneficiados siguiendo el flujograma mostrado en la Figura 01.

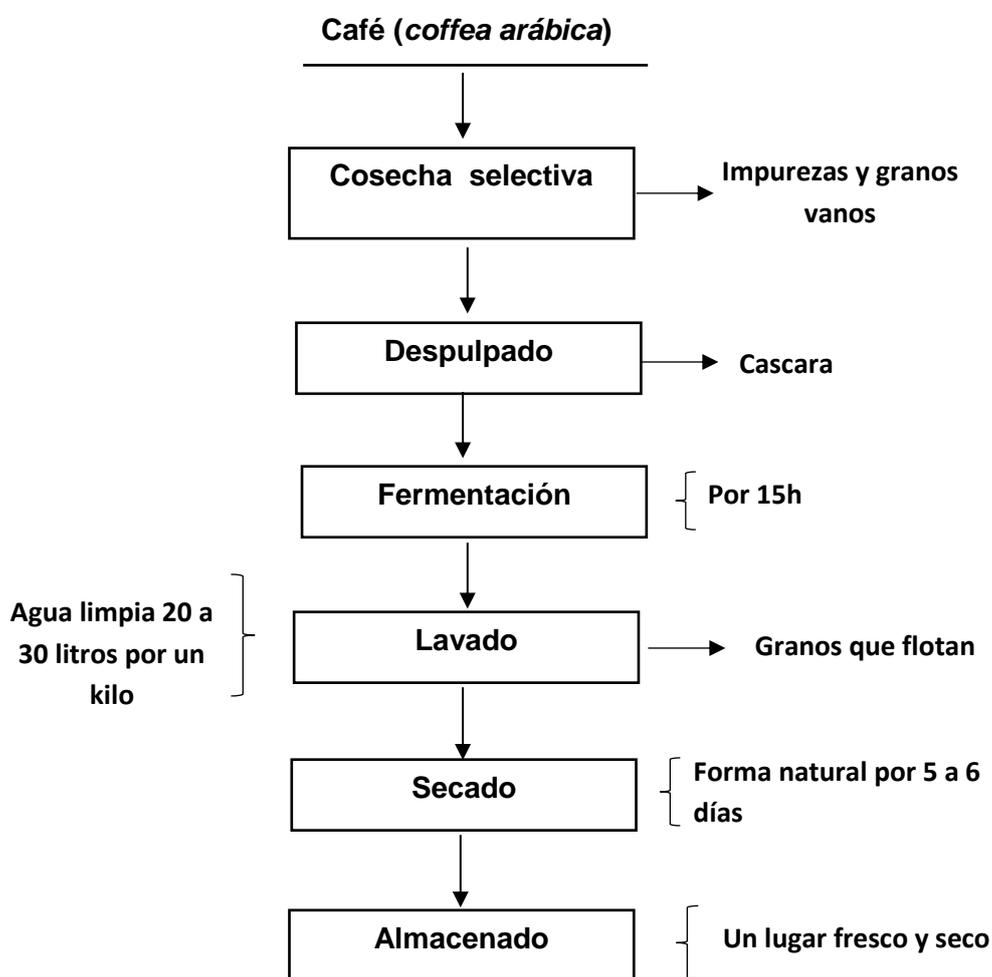


Figura 1. Diagrama de bloques procedimental para el beneficio del café.

Fuente: Manual de calidad de la CAC San Fernando, Inkawasi

A continuación se describe las operaciones del beneficio del café, desarrollados en la CAC San Fernando de Inkawasi (Manual de calidad de la CAC San Fernando):

Cosecha: consiste en recoger el grano de café en estado maduro (rojo o amarillo) de buen estado físico de la variedad Typica y Catimor por separado.

Despulpado: Se realiza a través del uso de una despulpadora manual a cada muestra individual. Consiste en desprender la pulpa y parte del mucílago adherido a ella, enviándola a la compostera, mientras el café despulpado se clasifica en la zaranda. Es importante que el despulpado se realice correctamente, ya que influye directamente en la calidad del grano y en el rendimiento.

Fermentación: Es el proceso que facilita la separación del mucílago grano de café; Los granos de café serán depositados en un recipiente para su proceso de fermentación por un aproximado de 15 horas.

Lavado: se lava las veces que sea necesario hasta asegurar que los restos de mucilago desprendidos durante la fermentación se eliminen por completo del grano. En este proceso también el café será seleccionado por su peso, separándose aquellos granos que flotan (vanos, brocados, entre otros) en la corriente de agua, los cuales por su defecto, producen disminución de la calidad en taza.

Secado: Finalmente, se da el proceso de secado que es la última etapa del beneficio húmedo y consiste en el secado del grano para llegar a una humedad del 10 a 12%. Las muestras serán secadas de forma natural al sol se realizara en los tendales de 5 a 6 días y removerlos tres o cuatro veces al día.

Embolsado: El embolsado se realiza en bolsas de polietileno, y serán almacenados en un lugar fresco y seco.

3.6. Métodos de análisis

3.6.1. Evaluación de la calidad física de los granos de café

La evaluación de la calidad física del café pergamino, prosigue el flujograma mostrado en la Figura 03, en ella se muestra que luego del pilado (quitar la cascarilla), se procedió a determinar la humedad a través de un determinador de

humedad, enseguida se realizó el zarandeo del café pergamino tomando una muestra de 180 g para cada variedad y procedencia, el zarandeo se realizó a través de mallas graduadas, y se anotaron los resultados en la ficha de datos mostrados en la Tabla 6. Enseguida se determinaron los defectos que presentan los granos de café pergamino (granulometría), según la NTP 209.310 (2014), de acuerdo a las consideraciones mostradas en la Tabla 6.

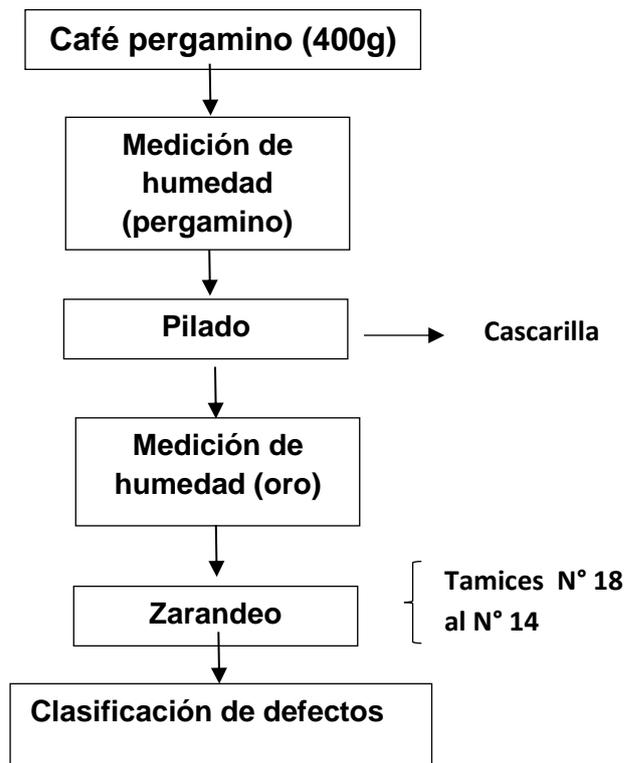


Figura 2. Flujograma de evaluación de la calidad del café pergamino.

Tabla 6. Ficha de resultados de evaluación de calidad de café pergamino.

FICHA TÉCNICA DE CONTROL DE CALIDAD

Organización:-----

Encargado:----- Fecha:-----

Variedad:----- Piso Altitudinal:-----

I. Análisis físico

| Café pergamino | | | |
|----------------------|--|----------|--|
| Peso | | | |
| H ₂ O (%) | | | |
| Color | | Olor | |
| Normal | | Fresco | |
| Disparejo | | Viejo | |
| Manchado | | Fermento | |
| Negrusco | | Terroso | |
| otros | | Hierbas | |
| | | moho | |
| | | | |

| Café oro | | | |
|----------------------|--|----------|--|
| Peso | | | |
| H ₂ O (%) | | | |
| Color | | Olor | |
| Normal | | Fresco | |
| blanqueado | | Viejo | |
| disparejo | | Fermento | |
| amarillo | | Terroso | |
| traslucido | | Hierbas | |
| azulado | | moho | |
| | | | |

OBSERVACIONES:

| Cascarilla | Peso (g) | |
|------------|----------------|--|
| | Porcentaje (%) | |

| Granulometría | | | |
|---------------|----------|---|--|
| Malla N° | Peso (g) | % | |
| 20 | | | |
| 19 | | | |
| 18 | | | |
| 17 | | | |
| 16 | | | |
| 15 | | | |
| 14 | | | |
| 12 | | | |
| 0 | | | |

| Defectos | | | |
|------------------------------------|--------------|-------------|--|
| Peso por encima de la malla 14 (g) | | | |
| Primarios | N° de granos | N° Defectos | |
| Grano negro | | | |
| Grano agrio | | | |
| Cereza seca | | | |
| Daño hongo | | | |
| Metería extraña | | | |
| Brocados severo | | | |
| Secundarios | N° de granos | N° Defectos | |
| Parcial negro | | | |
| Parcial agrio | | | |
| Pergamino | | | |
| Flotador/ blanqueado | | | |
| Inmaduro | | | |
| Averanado/arrugado | | | |
| Conchas | | | |
| Part/Mord/Cort. | | | |
| Cáscara y pulpa | | | |
| Brocado leve | | | |
| N° Total defectos | | | |

| | |
|-------------------------|--|
| Peso defectos total (g) | |
| Porcentaje (%) | |

| | |
|-------------------------------|--|
| RENDIMIENTO EXPORTABLE | (100 - % Cascarilla - % Descarte - % Defectos) |
| | |

Fuente: Norma Técnica Peruana 209.310 (2014)

3.6.2. Obtención de la bebida de café

Los granos de café fueron tostados un día antes de la catación y/o análisis sensorial, se tomó 100 g de café retenidos entre malla N° 14 y 18, y se tostó a 200°C por un intervalo de 9 a 11 min, tal como se muestra en el flujograma de la Figura 02 y la muestra tostada inmediatamente se enfrió al aire, y cuando alcanzo la temperatura ambiente, se llevó a un reposo por 6-8 horas antes de su catación a temperatura ambiental $\pm 20^{\circ}\text{C}$

Por otra parte las muestras fueron pesadas en granos enteros utilizando el rango predeterminado. Se pesó en 5 pírex de 200 ml de agua; 11 gramos de café tostado por cada muestra.

A continuación la muestra fue molida inmediatamente antes de ser catada, no más de 15 minutos antes de ser mezclada con el agua; se realizó el molido por cada pírex.

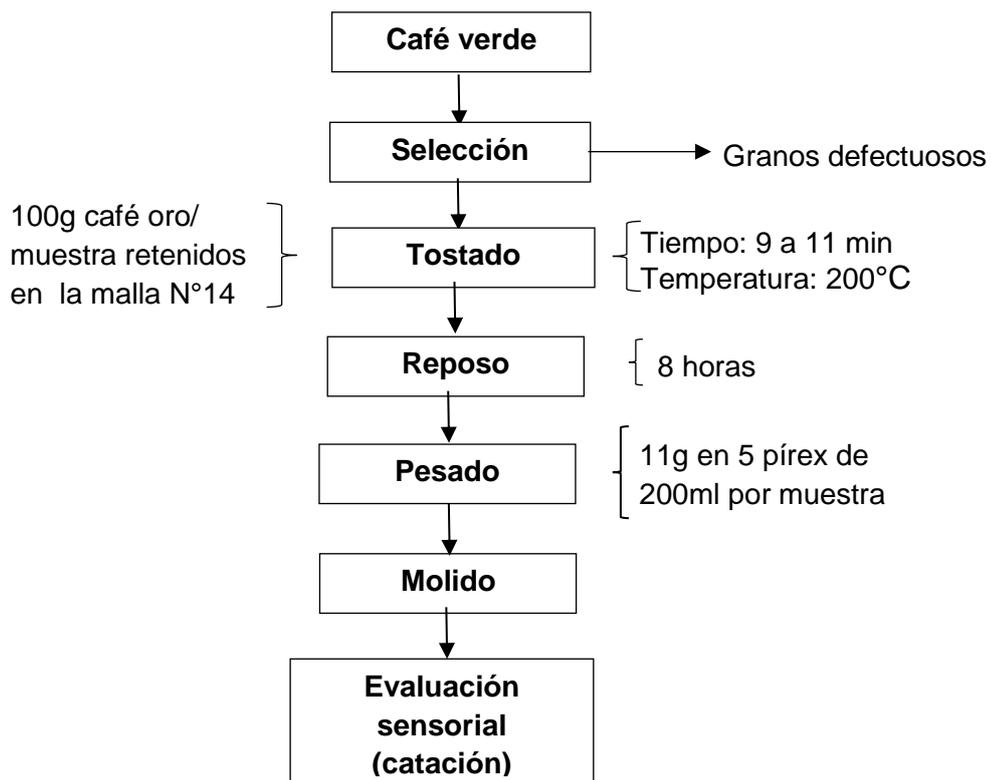


Figura 3. Diagrama de bloques para la obtención de la bebida de café.

3.6.3. Catación de la bebida de café

El análisis sensorial fue realizado por un panel de catadores de 5 miembros, entrenados y acreditados por la Central de Café & Cacao y la Junta Nacional de Café, el protocolo de catación utilizado fue una adaptación de la metodología desarrollada por la Asociación Americana de Café Especial (SCAA, 2005).

Para la evaluación de las características de los atributos del café en taza se utilizó la ficha de catación propuesta por la Asociación Americana de Café Especial (SCAA, 2005) (Anexo 01), cuyos atributos se caracterizan de la siguiente manera:

Fragancia/aroma

Dentro de 15 minutos después de que las muestras fueron molidas, se evaluó la fragancia seca, se levanta la tapa y oler la muestra seca. Después de aplicar el agua, la espuma se deja intacta para por lo menos 3 minutos. Se rompe la espuma removiendo 3 veces con la cuchara y se huele suavemente. La calificación de la fragancia/aroma se marca en base a su evaluación seca y mojada, (encontrando a cítricos, herbal, especias, ceniza, terroso, granos, etc.).

Sabor, acidez, cuerpo y balance

Cuando la muestra se ha enfriando a 70°C o transcurrido 10 -12 minutos después de la infusión, la evaluación de la bebida comenzó, el café se aspiró en la boca de tal manera de cubrir tanta área como sea posible, especialmente la lengua y el paladar superior, los vapores retro nasales están en su intensidad máxima en estas temperaturas elevadas y por esto el sabor se valoran en este punto. Cuando el café sigue enfriándose (+60°C), la acidez, el cuerpo y el balance se valoran.

La clasificación de los atributos se realizó de acuerdo a la puntuación de la Asociación de Cafés Especiales de América (SCAA, 2005) considerando como: bueno (6.00-6.75), muy bueno (7.00-7.75), excelente (8.00-8.75) y extraordinario (9.00-9.75). Sumando los puntajes individuales de cada uno de los atributos sensoriales se obtendrá los puntajes de calidad en taza sugeridos por Lingle (1985), la cual se detalla:

- 90 a 100: Sobresaliente
- 85 a 89.99: Excelente
- 80 a 84.99 Muy Bueno
- > 80.00 Por debajo de la calidad de la especialidad

3.7. Evaluación del rendimiento que permite realizar la exportación

Para la determinación del rendimiento exportable de las muestras se utilizó los datos anotados en el formato oficial de evaluación física de la SCAA

Se utilizó la siguiente relación:

$$\text{Rendimiento exportable (\%)} = 100 - \% \text{Casquilla} - \% \text{Descarte} - \% \text{Defectos}$$

3.8. Diseño experimental y análisis estadístico

3.8.1. Diseño de bloques completos al azar DBCA

Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA), Considera el efecto de un factor por bloques que a su vez están constituidos por tratamientos, el diseño se utilizó en esta investigación ya que el factor directo que interviene en la calidad física sensorial son la variedad y piso altitudinal (Gutiérrez y De la Vara, 2008).

3.8.2. Análisis estadístico

En la investigación los resultados se procesaron estadísticamente mediante el Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA), en donde las corridas experimentales se realizaron en orden aleatorio completo, el diseño experimental se muestra en la Tabla 7, las respuestas o variables de salida se realizarán por triplicado para cada tratamiento.

Tabla 7. Diseño experimental del tipo DBCA.

| Tratamiento | Factores/Variables de entrada | | Variables de salida | | |
|-------------|-------------------------------|------------------|---------------------|-------------|-------------------|
| | variedad | Piso altitudinal | Calidad Física | Rendimiento | Calidad Sensorial |
| 1 | Typica | 2152 | | | |
| 2 | | 1850 | | | |
| 3 | Catimor | 2152 | | | |
| 4 | | 1850 | | | |

3.8.3. Análisis de varianza (ANOVA) en Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA)

El análisis de varianza (ANOVA), consiste en analizar los cocientes de las varianzas para probar la hipótesis de igualdad o desigualdad entre las medias debidas a los tratamientos y los bloques, separando la variación total en las partes con que contribuye cada fuente de variación. Las fuentes de variación principales son las debidas a los tratamientos, a los bloques y las debidas al error; obteniendo posteriormente la tabla 8 de ANOVA.

Tabla 8. Tabla de ANOVA en DBCA

| FV | SC | GL | CM | F_o | p-value |
|---------------|-----------------|------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------|
| Factor | SC _F | k-1 | CM _F | CM _F /CM _E | p (F>F _o) |
| Bloque | SC _B | b-1 | CM _B | CM _B /CM _E | p (F>F _o) |
| Error | SC _E | GL _T -(k-1)-(b-1) | CM _E | | |
| Total | SC _T | N-1 | | | |

Para evaluar los efectos de los factores o variables de entrada, aplico un ANOVA, cuyas hipótesis estadística a probar será:

Hipótesis nula, H₀: Las medias de los indicadores de la calidad física y clasificación en los granos de café pergamino no muestran diferencia significativa.

Hipótesis nula, H₀: Las medias de los indicadores de la calidad sensorial en el café en taza no muestran diferencia significativa.

La prueba de hipótesis se evaluó a un nivel de significancia p-value > 0.05, considerando el siguiente criterio:

Se rechaza H₀ si $\alpha > p\text{-value}$ o probabilidad evaluada.

Al rechazo de la H₀ del ANOVA, se aplicó el test de comparación múltiple Tukey a fin de conocer e identificar cuál de los tratamientos muestra diferencia significativa. El método Método de Tukey Que consistió en comparar las diferencias entre medias muestrales con el valor crítico dado por:

$$T_{\alpha} = \frac{q_{\alpha}(k, N - k)\sqrt{CM_E}}{n_i}$$

Donde CM_E es el cuadrado medio del error, n es el número de observaciones por tratamiento, k es el número de tratamientos, $N - k$ es igual a los grados de libertad para el error, α es el nivel de significancia prefijado y el estadístico $q_{\alpha}(k, N - k)$ son puntos porcentuales de la distribución del rango estudentizado (Gutiérrez y Vara, 2012)

Hipótesis nula- H_0 : La variedad y el piso altitudinal no presentan diferencias significativas en cuanto a la calidad física y sensorial.

$$\bar{x}_i = \bar{x}_j$$

Hipótesis alterna- H_a : La variedad y el piso altitudinal presentan diferencias significativas en cuanto a la calidad física y sensorial.

$$\bar{x}_i \neq \bar{x}_j, \text{ Para algún } i, j \text{ (tratamientos)}$$

Para procesar los datos se utilizó el software Minitab 15, Statgraphics y el software Excel 2010.

CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Cuantificación de las características físicas del café pergamino

A. Humedad del café pergamino

Los resultados de la humedad del café pergamino de las dos variedades se muestra en la Tabla 9, en ella se aprecia que la humedad para la variedad Typica no varía significativamente (letras iguales en la Tabla 9), siendo que la humedad es de 9.13 ± 0.03 y 9.09 ± 0.04 para los cultivados a 1850 y 2152 msnm respectivamente; en cuanto a la variedad Catimor, esta muestra diferencia significativa (letras diferentes) entre los cafetos cultivados en los pisos altitudinales, siendo mayor a 1850 msnm, en todos los caso el C.V. es bajo, lo que indica que la humedad de los granos de cada variedad es uniforme (Figura 4) y Puerta-Quintero (2000), reporto valores de humedad para el café pergamino que oscilan entre 9.9 a 11.0% para las variedades Colombia, Caturra, Borbón y Típica cultivados a 1400 msnm, de otro lado Puerta-Quintero (2016), encontró valores en promedio de 11.1% para las variedades Caturra, Colombia, Typica, Catimor cultivados en altitudes menor a 1300 msnm, entre 1300 y 1600 msnm y mayor a 1600 msnm, sin embargo de acuerdo a la USAID (2005), la humedad final del café pergamino debe estar entre el 10% y el 12%, de tal forma que se pueda almacenar en óptimas condiciones, ya que en esta etapa se corre el mayor peligro de deterioro de la calidad del grano (Noguera, 2016), sin embargo los valores encontrados difieren de los rangos establecidos por la USAID, este hecho se debe a la falta de control durante el secado o al tiempo excesivo de secado, siendo el recomendado entre 4 a 6 días.

Tabla 9. Humedad (% en b.h.) del café pergamino.

| Variedad | \bar{x} | \pm | s | C.V. (%) | * |
|----------|-----------|------------|------|----------|---|
| T1850 | 9.13 | \pm 0.03 | 0.03 | 0.32 | A |
| T2152 | 9.09 | \pm 0.04 | 0.04 | 0.40 | A |
| C1850 | 9.02 | \pm 0.03 | 0.03 | 0.32 | A |
| C2152 | 8.52 | \pm 0.08 | 0.08 | 0.90 | B |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 02)

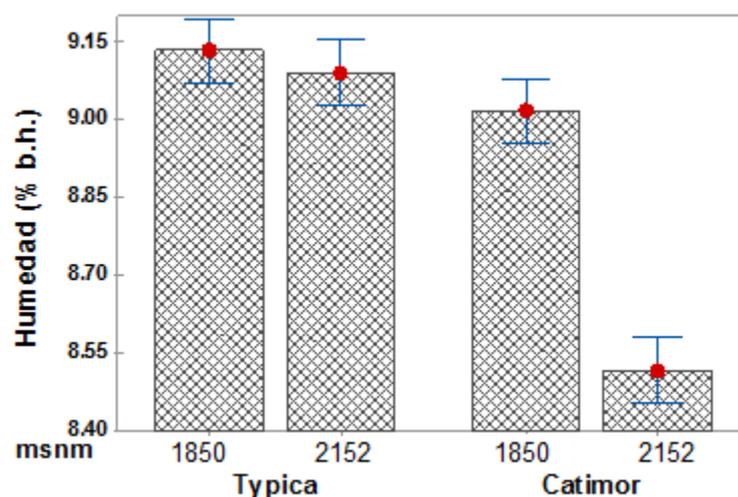


Figura 4. Diagrama de medias de la humedad del café pergamino.

B. Merma del café pergamino

En la Tabla 10, se aprecia que la variedad Catimor presenta mayor merma (18.67 ± 0.29 %) durante el trillado del café pergamino ($p\text{-value} < 0.05$), y que de esta variedad el cultivado a 2152 msnm presenta mayor merma, esta misma tendencia mostro Fischersworrning y Robkamp (2001); mientras que la variedad Typica presenta ligera diferencia con los granos de Catimor cultivados 1850 msnm (letras iguales), logrando menores valores de % de merma, similar resultado logro para esta variedad Puerta-Quintero (2016), no obstante se puede apreciar que no existe diferencia significativa para esta variedad para los granos cultivados a diferentes altitudes, asimismo se puede apreciar que la variedad Typica cultivada a 2152 msnm muestra menor % de C.V., este mismo hecho se puede apreciar en la Figura 5, Puerta-Quintero (2000) mostro resultados del 20,8% para la variedad Borbón, 19,5% para la variedad Caturra, 19,4 % para la variedad Colombia de fruto amarillo, 18,9% para la variedad Colombia de fruto rojo y del 17,8% para la variedad Typica.

Tabla 10. % de Merma del café pergamino.

| Variiedad | \bar{x} | \pm | S | C.V. (%) | * |
|-----------|-----------|------------|---|----------|---|
| T1850 | 16.96 | ± 0.26 | | 1.53 | A |
| T2152 | 17.40 | ± 0.09 | | 0.52 | A |
| C1850 | 17.46 | ± 0.19 | | 1.09 | A |
| C2152 | 18.67 | ± 0.29 | | 1.55 | B |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 03)

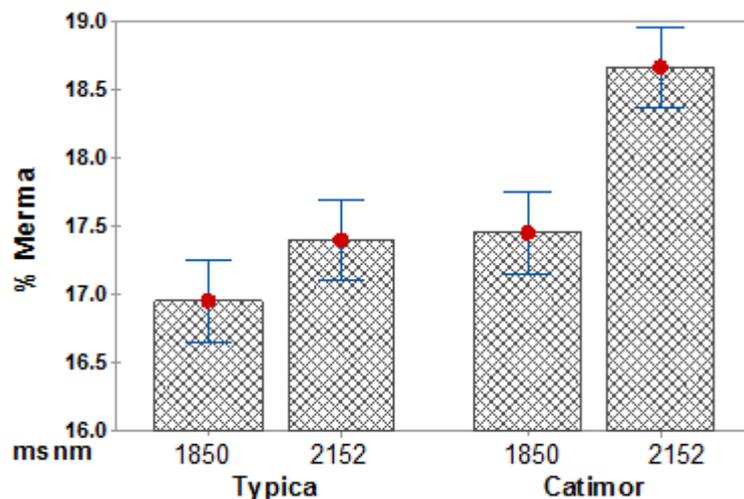


Figura 5. Diagrama de medias del % de Merma del café pergamino.

Según la Federación Cafetera de Colombia (2015), la merma en promedio esta entre 19 y 20%, asimismo se puede observar que el incremento del % de merma para las dos variedades sucede a mayor piso altitudinal, similares resultados reporta Estrella (2014) para las variedades de pergamino Catuai, Caturra, Pache y Catimor, Muñoz y Noguera (2016) y Puerta (1998), sin embargo bajos valores de merma conducen a una mejor calidad física del café (Puerta-Quintero, 2016)

C. Granulometría del café oro

Los resultados de la granulometría del café oro tamizados a 18/64 (7.14mm), 17/64 (6.75 mm), 16/64 (6.35 mm), 15/64 (5.95 mm) y 14/65 (5.56 mm), se muestran en la Tabla 11, en ella se aprecia que la variedad Catimor cultivado en las dos altitudes presentó mayor porcentaje de granulometría (32.9% y 30.5% respectivamente) al tamiz 17/64, lo mismo para la variedad Typica cultivado a 2152 msnm, sin embargo esta misma variedad a 1850 msnm presenta mayor porcentaje (37.9%) al tamiz 15/64, valores similares reportó Puerta-Quintero (2016); los granos de café oro a mayor granulometría (18/64) presentan bajos porcentajes a excepción de la variedad Catimor a 2152 msnm que logra 25.8 ±0.2%, asimismo se aprecia que el descarte de café oro lo presenta la variedad Typica, Puerta-Quintero (2000) encontró que la granulometría superior a tamiz 15/64 representa el 96%, este hecho es similar en esta investigación, aunque el autor manifiesta que a tamiz 17/64 es mayoritario (76.4%), similar resultado encontró Puerta-Quintero (2016).

Asimismo se aprecia por ejemplo a tamiz 18/64 el porcentaje de granulometría presenta diferencia significativa (p -value < 0.05), mientras que para el tamiz 16/64 se observa que la granulometría no varía con la altitud para la variedad Typica, y si lo hace para la variedad Catimor, mientras que sucede lo contrario a tamiz 15/64, Estrella (2014), observa similar comportamiento, es decir la mayor granulometría para la variedad Catimor a tamiz 17/64, aunque disminuye con la altitud.

Tabla 11. Granulometría del café oro.

| Tamiz (pulg) | T1850 | | | | T2152 | | | | C1850 | | | | C2152 | | | | p -value |
|--------------|-----------|-------|-----|---|-----------|-------|-----|---|-----------|-------|-----|---|-----------|-------|-----|---|------------|
| | \bar{x} | \pm | s | * | |
| 18/64 | 9.5 | \pm | 0.8 | A | 15.6 | \pm | 1.0 | B | 19.8 | \pm | 1.2 | C | 25.8 | \pm | 0.2 | D | < 0.05 |
| 17/64 | 23.5 | \pm | 0.7 | A | 35.4 | \pm | 0.8 | B | 32.9 | \pm | 1.2 | C | 30.5 | \pm | 1.1 | C | < 0.05 |
| 16/64 | 22.3 | \pm | 0.9 | A | 21.4 | \pm | 0.5 | A | 22.3 | \pm | 1.1 | A | 16.0 | \pm | 0.2 | B | < 0.05 |
| 15/64 | 37.9 | \pm | 0.6 | A | 22.8 | \pm | 0.6 | B | 23.8 | \pm | 2.0 | B | 23.4 | \pm | 1.2 | B | < 0.05 |
| 14/65 | 3.4 | \pm | 0.3 | A | 3.2 | \pm | 0.3 | A | 1.5 | \pm | 0.5 | B | 3.4 | \pm | 0.1 | A | < 0.05 |
| Descarte | 0.8 | \pm | 0.2 | A | 0.9 | \pm | 0.3 | A | 0.2 | \pm | 0.1 | B | 0.7 | \pm | 0.1 | A | < 0.05 |

En la Figura 6 se presenta la variación del porcentaje de granulometría en función del número de tamiz, en ella se puede apreciar que las dos variedades cultivadas a los dos pisos altitudinales, presentan la misma tendencia, es decir existe incremento del porcentaje para el tamiz 15/64 y tamiz 16/64, y en todos los casos el porcentaje es menor a tamiz 14/64 y 18/64.

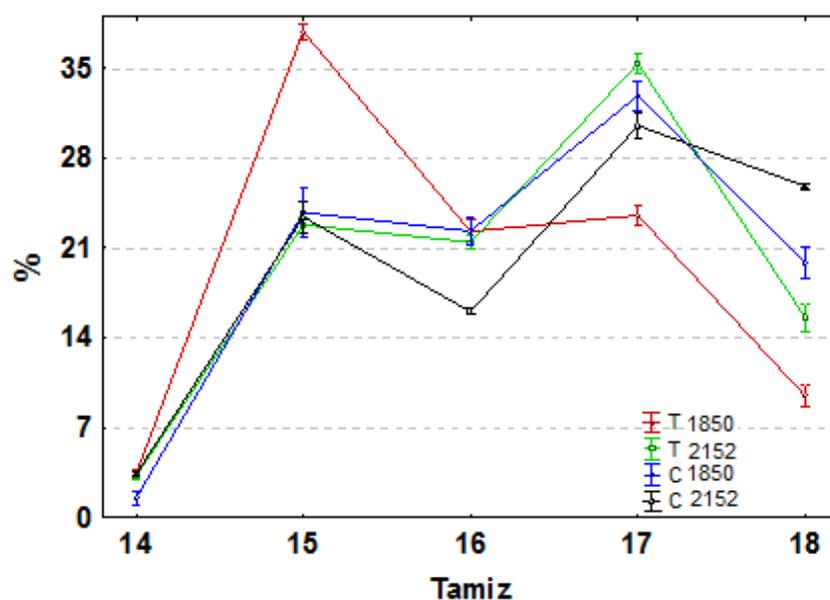


Figura 6. Variación del porcentaje de granulometría.

D. Defectos del café oro

Respeto a los defectos primarios del café oro, se puede apreciar en la Tabla 12, que las variedades en estudio no muestran defectos de grano negro, cereza seca y materia extraña, asimismo las variedades Typica y Catimor cultivadas a 1850 msnm, presentan mayores defectos, es así que ambas variedades presentan daños por hongos (7.4 y 6.7 % respectivamente), mientras que la variedad Typica a 1850 msnm presenta defecto de grano agrio en el café oro, asimismo se puede apreciar que las variedades Catimor cultivados a 1850 y 2152 msnm y Typica a 1850 msnm, presentan daños severos por ataque de broca, Estrella (2014) mostro daños severos y leves por broca (*Hypothena mushampeii*) para distintas variedades de café oro cultivados a diferentes pisos altitudinales, aunque en porcentajes que no superan 4.27% para la variedad Catimor, valores similares reporto Fajardo-Peña y Sanz-Urbe (2003), mientras que Puerta-Quintero (2000) encontró valores de hasta 37.3% para café oro de la variedad Borbón, es así que los defectos primarios se atribuyen más al ataque por broca, tal como lo menciona Puerta-Quintero (2016).

Tabla 12. Porcentaje de defectos primarios en el café oro.

| Defectos primario* | Variedad | | | |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|
| | T1850 | C1850 | T2152 | C2152 |
| Grano negro | nse | nse | Nse | Nse |
| Grano agrio | 1.9 | nse | Nse | Nse |
| Cereza seca | nse | nse | Nse | Nse |
| Daño hongo | 7.4 | 6.7 | Nse | Nse |
| Materia extraña | nse | nse | Nse | Nse |
| Brocados severos | 11.1 | 5.0 | Nse | 3.0 |

nse: No se encontró

*Basado en el total de café oro defectuosos (Anexo 05)

En cuanto a los defectos secundarios, se puede apreciar que el mayor porcentaje de defectos se debe a granos partidos, mordidos y cortados, siendo 40.7% para T1850, 43.3% para C1850, 68.5% T2152 y 26.3% para C2152 (Tabla 13), este hecho se atribuye a la utilización de las piladoras con las que cuenta la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando Ltda, seguidamente se aprecia que los granos parcialmente agrios muestran porcentajes considerables, así como granos inmaduros, no obstante también se aprecia que existen granos negros, los cuales influyen directamente en las características sensoriales del café taza, de

otra parte el ataque leve por broca es considerable, aunque nuevamente la variedad T2152 no muestra defecto alguno ocasionado por la broca (*Hypothena mushampeii*) se debe a factores ambientales que dan lugar al desarrollo de hongos y plagas; y la presencia de defectos como flotador y blanqueado se debe a irregularidades en el número de lóculos del ovario, de los endospermos y cigotos.

Tabla 13. Porcentaje de defectos secundarios en el café oro.

| Defecto secundario | Variedad | | | |
|---------------------|----------|-------|-------|-------|
| | T1850 | C1850 | T2152 | C2152 |
| Parcial negro | 3.7 | 1.7 | 3.7 | 3.0 |
| Parcial agrio | 13.0 | 25.0 | 5.6 | 24.2 |
| Pergamino | nse | nse | nse | Nse |
| Flotador/blanqueado | 3.7 | 3.3 | 1.9 | 0.0 |
| Inmaduro | 14.8 | 10.0 | 3.7 | 4.0 |
| Averanado/arrugado | nse | 1.7 | nse | 3.0 |
| Conchas | 1.9 | 18.3 | 11.1 | 17.2 |
| Part/mord/cort | 40.7 | 43.3 | 68.5 | 26.3 |
| Cascara y pulpa | nse | nse | nse | Nse |
| Broca leve | 9.3 | 5.0 | 0.0 | 7.1 |

nse: No se encontró

*Basado en el total de café oro defectuosos (Anexo 05)

Por otra parte se observa que la variedad C1850 y C2152 presentan mayor porcentaje de peso de granos de café oro defectuosos ($1.73 \pm 0.35\%$ y $1.50 \pm 0.54\%$ respectivamente), aunque la diferencia entre ellas no es significativa (p -value < 0.05 , letras iguales en la Tabla 14), mientras que el café oro de la variedad Typica presenta bajo porcentaje de peso de defectuosos $0.68 \pm 0.19\%$ y $0.58 \pm 0.19\%$ para T1850 y T2152, respectivamente, no mostrando diferencia significativa entre estas, tal como se aprecia en la Figura 7, aunque se puede apreciar también que en todos los casos el coeficiente de variabilidad (CV) es alta, lo que indica que la procedencia del pergamino de ambas variedades influye en este hecho.

Tabla 14. % de peso de defectuosos.

| Variedad | \bar{x} | \pm | s | C.V. (%) | * |
|----------|-----------|-------|------|----------|-----|
| T1850 | 0.68 | \pm | 0.19 | 27.94 | A,B |
| T2152 | 0.58 | \pm | 0.19 | 32.73 | A |
| C1850 | 1.73 | \pm | 0.35 | 20.21 | C |
| C2152 | 1.50 | \pm | 0.54 | 36.32 | BC |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 06)

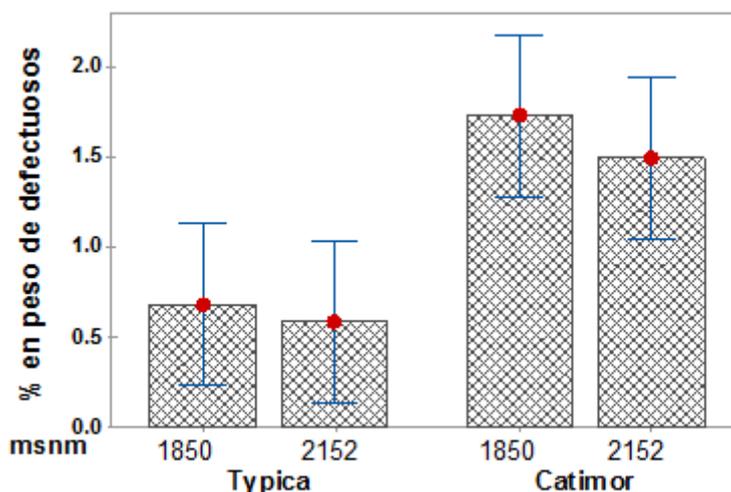


Figura 7. Diagrama de medias del % de peso de defectuosos de café oro.

E. Humedad del café oro

La humedad del café oro muestra diferencia significativa con la altitud (p-value < 0.05, letras diferentes en la Tabla 15), es así que las variedades cultivadas a 1850 msnm presentan humedades similares, y estas son mayores en comparación a los cultivados a mayor altitud, esta misma relación se presenta para el café pergamino incluso presentando mayor CV (Figura 8), sin embargo a pesar de ello el café oro debería presentar humedad que oscile entre 10 a 12% (USAID, 2005)

Tabla 15. % de humedad café oro.

| Variedad | \bar{x} | \pm | s | C.V. (%) | * |
|----------|-----------|-------|------|----------|---|
| T1850 | 8.93 | \pm | 0.06 | 0.65 | A |
| T2152 | 8.63 | \pm | 0.06 | 0.67 | B |
| C1850 | 8.93 | \pm | 0.12 | 1.29 | A |
| C2152 | 8.47 | \pm | 0.06 | 0.68 | B |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 07)

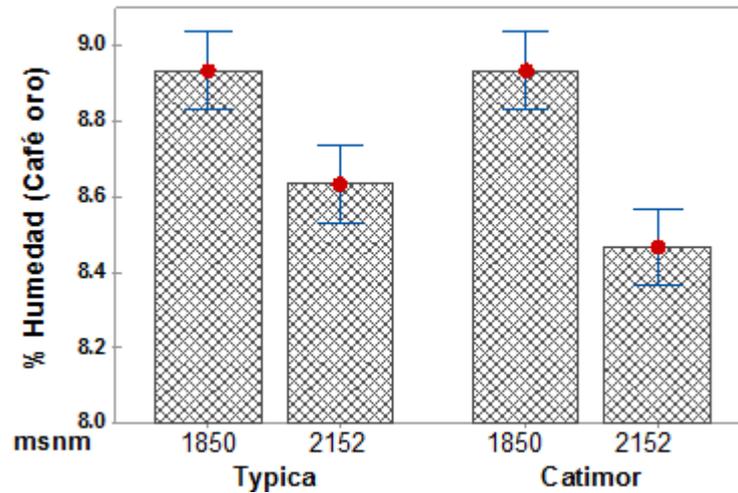


Figura 8. Diagrama de medias del % humedad del café oro.

4.2. Evaluación sensorial del café en taza

La calidad en taza es el segundo componente de la presentación del producto exportado. Debe ser fiable y estable, apropiada para el origen. Esta se determina por las condiciones de genética y ambiente (clima, suelo, temperatura, altitud) se ve influenciada además por el manejo del cultivo, el tipo de proceso, el almacenamiento, el transporte, el tipo de tueste y la preparación final al consumidor (Lingle, 2001.)

A. Fragancia/Aroma

La fragancia/Aroma, se puede distinguir a través del sentido del olfato, el catador identifica cada característica distintiva en los componentes de olor del café. Durante la respiración normal, el aire no alcanza a los receptores olfativos ubicados dentro de la membrana nasal, es por ello que el catador debe aspirar profundamente y absorber vigorosamente para permitir que la mayor cantidad de aire sea introducida en el área olfativa (Lingle, 2001).

En la Tabla 16, se puede apreciar que esta cualidad lo presenta con mayor acentuación la Variedad Typica cultivada a 2152 msnm, mostrando ligera diferencia significativa ($p\text{-value} > 0.05$, letras iguales) con el grano de la misma variedad cultivado a 1850 msnm, mientras que la variedad Catimor presenta valores menores para esta cualidad no mostrando diferencia significativa entre altitudes ($P\text{-value} > 0.05$, letras iguales), asimismo se puede apreciar que los CV

para las variedades en estudio difieren considerablemente (Figura 9), lo que indica la baja coincidencia en el momento de juzgar por parte de los catadores.

Tabla 16. Valoración de la Fragancia/Aroma del café en taza.

| Variedad | \bar{x} | \pm | s | C.V. (%) | * |
|----------|-----------|-------|-----|----------|-----|
| T1850 | 7.6 | \pm | 0.5 | 6.8 | A,B |
| T2152 | 8.0 | \pm | 0.2 | 1.9 | B |
| C1850 | 7.4 | \pm | 0.2 | 2.8 | A |
| C2152 | 7.4 | \pm | 0.2 | 3.2 | A |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 08)

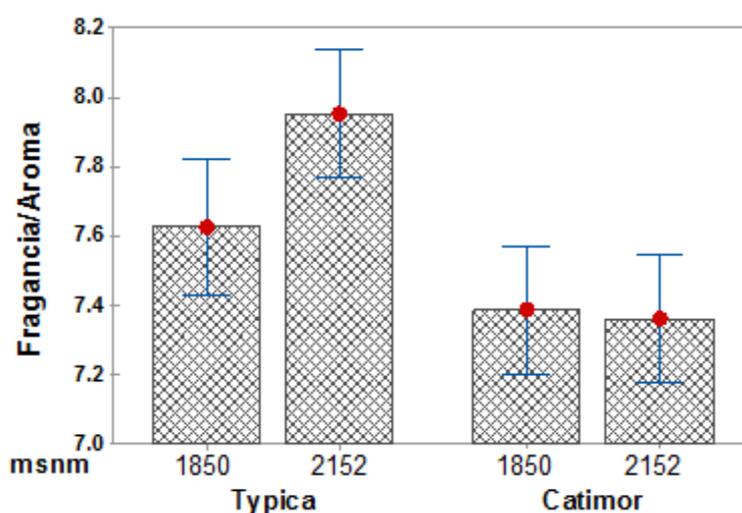


Figura 9. Diagrama de medias para Fragancia/Aroma del café en taza.

De los resultados obtenidos, de acuerdo a la escala SCAA (2005), se encuentra dentro del rango de 7.00 – 8.00 que son considerados como muy bueno y son clasificados como Comerciales o Mejor que el Estándar, con grado para intercambiar en el mercado internacional, taza limpia y calidad media.

Por otra parte la relación fragancia - aroma es el resultado del contenido químico, los componentes volátiles, principalmente aldehídos y cetonas, descritos por Gomide (1997), estos se forman durante el proceso de tostado del café verde, que cuando se pasa a moler el café empiezan a volatilizarse, y en contacto con el agua caliente (93 °C) y al realizar el quiebre de la nata formada, libera los compuestos orgánicos volátiles.

B. Sabor

Respecto al sabor el cual se refiere al gusto en combinación con el aroma y está compuesto por los elementos del café tostado y molido disueltos en agua que han sido extraídos durante el proceso de preparación de la bebida; estos componentes incluyen minerales, aceites y ácidos comúnmente encontrados en vegetales, frutas y semillas secas. Estos componentes junto con las sensaciones básicas de sabor: ácido, dulce, salado y amargo, forman el sabor del café (Lingle, 2001), Piccino *et al.* (2014) señalan que la percepción del sabor está ligada a los compuestos aromáticos de menor volatilidad en el café, asimismo está ligada a las sustancias proteicas que a través de su descomposición, producto de la pirolisis, contribuyen marcadamente al sabor de la bebida, Souza (2001)

Los resultados se presentan en la Tabla 17, en ella se puede apreciar que la variedad Typica cultivada a 2152 msnm, presenta mejor puntuación del sabor (8.0 ± 0.2), mientras que la variedad Catimor y Typica cultivada a 1850 msnm no muestran diferencia significativa ($p\text{-value} > 0.05$, letras iguales), este mismo es apreciable en la Figura 10, mientras que en referencia al CV se observa que esta es menor al 5%, no obstante de acuerdo a la escala SCAA (2005), se encuentra dentro del rango de 7.00 – 8.00 que son considerados como muy bueno y son clasificados como Comerciales o Mejor que el Estándar,

Tabla 17. Valoración del sabor del café en taza.

| Variedad | \bar{x} | \pm | s | C.V. (%) | * |
|----------|-----------|-------|-----|----------|---|
| T1850 | 7.5 | \pm | 0.2 | 2.9 | A |
| T2152 | 8.0 | \pm | 0.2 | 2.0 | B |
| C1850 | 7.4 | \pm | 0.3 | 4.1 | A |
| C2152 | 7.5 | \pm | 0.2 | 2.0 | A |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 09)

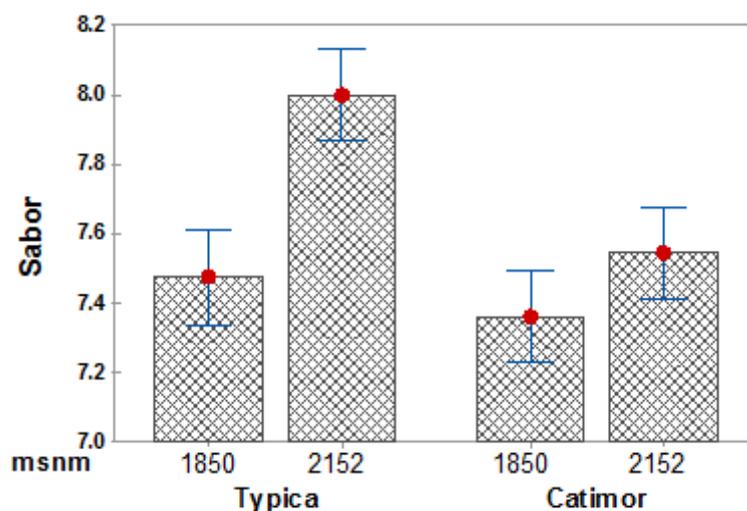


Figura 10. Diagrama de medias para el sabor del café en taza.

C. Sabor residual

El sabor residual es el resultado de la sensación que queda en el paladar luego de degustar la bebida, en la Tabla 18, se presenta los valores obtenidos para esta cualidad, se aprecia claramente que la Variedad Typica cultivada a 2152 msnm, reporta mejor calificación, y que las demás no muestra diferencia significativa ($p\text{-value} > 0.05$), asimismo en la Figura 11, se parecía que la evaluación del sabor residual es similar en la variedad Catimor cultivadas a diferentes altitudes.

Tabla 18. Valoración del sabor residual del café en taza.

| Variedad | \bar{x} | \pm | s | C.V. (%) | * |
|----------|-----------|-------|-----|----------|---|
| T1850 | 7.5 | \pm | 0.4 | 5.2 | A |
| T2152 | 7.8 | \pm | 0.1 | 1.5 | B |
| C1850 | 7.4 | \pm | 0.2 | 2.3 | A |
| C2152 | 7.3 | \pm | 0.2 | 2.8 | A |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 10)

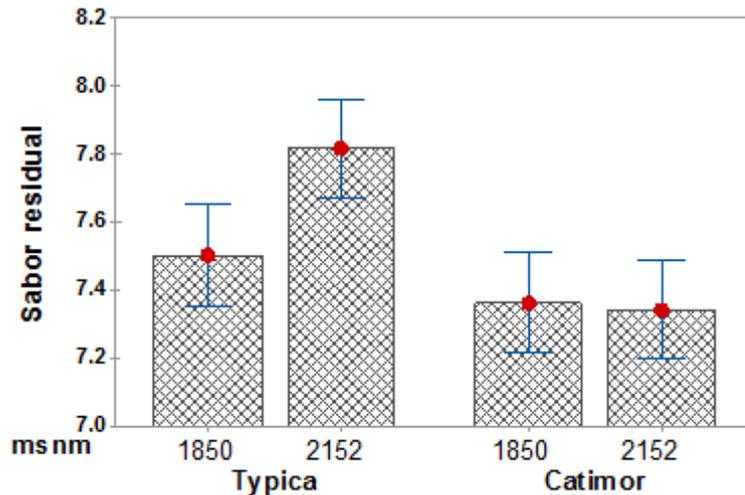


Figura 11. Diagrama de medias para el sabor residual del café en taza.

D. Acidez

Es la percepción gustativa causada por la sensación de soluciones diluidas de los Ácido cítrico, tartárico u otros, y esta es una cualidad tan estimada por varios consumidores y esperada para el café en taza, así los resultados se muestran en la Tabla 19, apreciándose que la variedad Typica logra mejor puntuación (7.7 ± 0.1) aunque no difiere significativamente con la variedad Catimor ambas cultivadas a 2152 msnm (Letras iguales en la Tabla 18), tal como se aprecia en la Figura 12, claramente se aprecia que para esta cualidad tiene influencia la altitud de cultivo, siendo que a mayor altitud mayor acidez, Duicela *et al.* (2003) encontró esta misma relación de acidez altura las cuales se asocian positivamente hasta los 1500 msnm, aunque Lingle (2001), indica que la acidez que es demasiado intensa o dominante puede ser desagradable, y el exceso de acidez puede no ser el adecuado para el perfil de sabor del café.

Meira *et al.* (2013) indican que bajos puntajes en acidez, son indicadores de una acidez química alta y no deseable en el café, ya podría estar asociado por los catadores con una fermentación microbiana, de otra parte Asimismo, Farah *et al.* (2006), menciona que la acidez elevada está asociada con un bajo puntaje sensorial, al ser asociado por catadores a la presencia de granos defectuosos.

Tabla 19. Valoración de la acidez del café en taza.

| Variedad | \bar{x} | \pm | s | C.V. (%) | * |
|----------|-----------|-------|-----|----------|---|
| T1850 | 7.5 | \pm | 0.2 | 2.1 | A |
| T2152 | 7.7 | \pm | 0.1 | 1.0 | B |
| C1850 | 7.5 | \pm | 0.0 | 0.0 | A |
| C2152 | 7.6 | \pm | 0.2 | 2.3 | B |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 11)

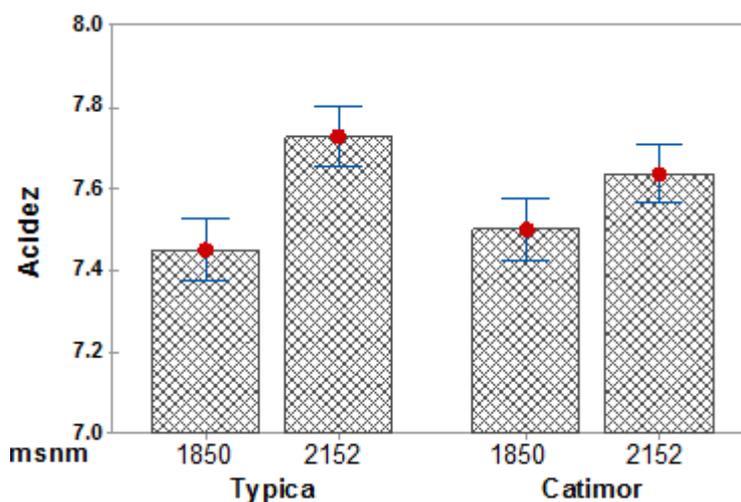


Figura 12. Diagrama de medias para la acidez del café en taza.

E. Cuerpo

La valoración de los sólidos solubles junto con la densidad en la infusión persistentes en la boca conocido como cuerpo (Masella *et al.* (2015), mientras que Ribeiro *et al.* (2011) mencionan que el cuerpo está estrechamente relacionado con el contenido proteico y con lípidos emulsificados, siendo este afectado por la capacidad de emulsión de los lípidos en el agua al preparar la bebida de café.

Así el cuerpo de las variedades del café en taza presentan diferencia significativa con la altitud (p -value < 0.05), siendo mayor cuerpo a mayor altitud, siendo que la variedad Typica a 2152 msnm presenta una puntuación 8.0 ± 0.1 (Tabla 20), mientras para la misma variedad cultivada a 1850 msnm logra una puntuación de 7.7 ± 0.3 , superior a la variedad Catimor, de los cuales el cultivado a 1850 msnm logra apenas 7.1 ± 0.2 tal como se aprecia en la Figura 13, Figueroa (2000) manifiesta que el cuerpo se ve influenciado con la altitud siendo mayor con el incremento de la altitud.

Tabla 20. Valoración del cuerpo del café en taza.

| Variedad | \bar{x} | \pm | s | C.V. (%) | * |
|----------|-----------|-------|-----|----------|---|
| T1850 | 7.7 | \pm | 0.3 | 4.2 | A |
| T2152 | 8.0 | \pm | 0.1 | 0.9 | A |
| C1850 | 7.1 | \pm | 0.2 | 2.4 | B |
| C2152 | 7.4 | \pm | 0.2 | 2.8 | B |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 12)

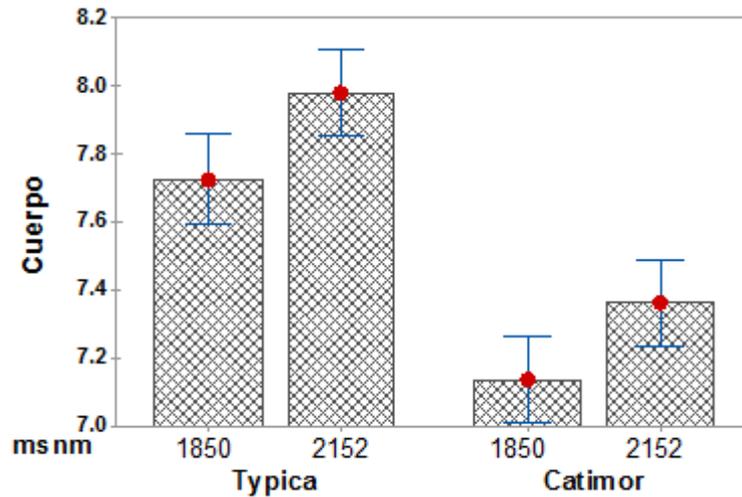


Figura 13. Diagrama de medias para el cuerpo del café en taza.

Así, al ser el cuerpo una sensación bucal de mayor viscosidad marcando la profundidad y consistencia de la bebida del café (Boot, 2003), motivo por el cual no está estrechamente relacionado con las variables calidad de fragancia/aroma, sabor y resabio, pero si tiene una alta relación con la acidez, ya que ambas características de calidad de cuerpo y acidez, son los que definen la consistencia de un determinado café, que a la final se refleja como una influencia positiva en la calidad total de la bebida del café.

F. Balance

Este atributo o cualidad, está referido a la armonía de todos los aspectos de sabor, sabor residual, acidez y cuerpo de la muestra, trabajando juntos y complementándose o contrastándose uno al otro. Si la muestra no tiene ciertos atributos de aroma o sabor o si algunos atributos sobresalen o se disminuyen, la cuenta del Balance se reduciría (Lingle, 2001).

Los resultados se muestran en la Tabla 21, donde se aprecia que claramente las variedades cultivadas a 2152 msnm no muestran diferencia significativa (p -value > 0.05 , letras iguales) presentando puntuaciones mayores de 7.7 ± 0.1 para la Typica y 7.6 ± 0.2 para Catimor, mientras que los cultivados a menor altitud son ligeramente menor, este hecho también se puede apreciar en la Figura 14, no obstante SCAA (2005) indica que cafés que se encuentran dentro del rango 8.00 a 9.00 son considerados como cafés excelente, y que para alcanzar esta puntuación debe existir equilibrio en los atributos de acidez, cuerpo y sabor, cuando se presentan cafés limpios y sanos (USAID, 2005), esto hace que el café de las variedades en estudio se acerque a esta calificación de excelente.

Tabla 21. Valoración del balance del café en taza.

| Variedad | \bar{x} | \pm | S | C.V. (%) | * |
|----------|-----------|-----------|-----|----------|---|
| T1850 | 7.5 | ± 0.2 | 0.2 | 2.1 | A |
| T2152 | 7.7 | ± 0.1 | 0.1 | 1.0 | B |
| C1850 | 7.5 | ± 0.0 | 0.0 | 0.0 | A |
| C2152 | 7.6 | ± 0.2 | 0.2 | 2.3 | B |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 13)

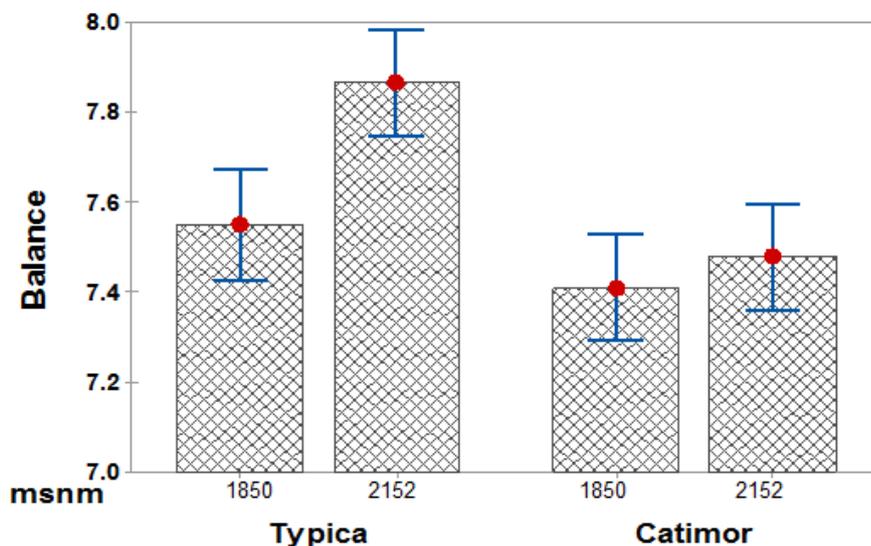


Figura 14. Diagrama de medias para el balance del café en taza.

G. Uniformidad, Tasa limpia y dulzura

La uniformidad referida como a la consistencia del sabor en las tazas, es decir, que tan uniformes se encuentran los atributos y características de la muestra, así las muestras de café en taza de las variedades en estudio y cultivados en las dos

altitudes, han obtenido valores de 10 puntos (Tabla 22), lo que indica que cada una de las cinco muestras o tazas de café han logrado una puntuación de 2 puntos lo que hacen un total de 10 puntos (Cañas *et al.*, 2012).

Tabla 22. Valoración de la uniformidad, tasa limpia y dulzura del café en taza.

| Variedad | Uniformidad | Tasa limpia | Dulzura |
|-----------------|--------------------|--------------------|----------------|
| T1850 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| T2152 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| C1850 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| C2152 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |

Respecto a la Tasa limpia o Limpidez que viene a ser la ausencia de contaminación con olores o sabores extraños, las muestras de café en taza han logrado una calificativo por parte de los jueces de 10 puntos (Tabla 22), es decir el café en taza de las variedades no muestra impresiones negativas desde la primera ingestión hasta el resabio final (duración de las calidades positivas del sabor y aroma, que proceden de la parte posterior del paladar y se quedan después de que el café ha sido degustado o expectorado), asimismo otro indicador negativo sería la presencia de granos con moho, tierra, u otra característica que altere el sabor, una o más tazas exhibirán el sabor atípico, descalificando una taza individual (Cañas *et al.*, 2012).

Por otra parte el dulzor referido como la plenitud agradable del sabor, logra también puntuación 10 calificado por los jueces entrenados (Tabla 22), esta característica está relacionado con la presencia de ciertos carbohidratos.

H. Puntaje del catador

El resumen de toda la evaluación denominado puntaje del catador, se refiere al café que cumple con las expectativas en cuanto a su carácter y las calidades particulares del sabor de su origen, y esta recibirá un puntaje alto (Lingle, 2001), siendo este la etapa donde los panelistas hacen su apreciación personal (Cañas *et al.*, 2012), de acuerdo a ello se observa en la Tabla 21, que la variedad Typica cultivada a 2152 msnm logra una puntuación de 7.7 ± 0.1 que corresponde a la descripción de “Excelente” (Tabla 23), aunque no muestra diferencia significativa con la variedad Catimor cultivado a la misma altitud (Letras iguales), no obstante presenta una descripción de “Muy bueno”, similar descripción presentan las variedades cultivadas a 1850 msnm, es así que la altitud incide en la descripción

del café en taza, logrando mejores resultados a mayor altitud, tal como se aprecia en la Figura 15.

Tabla 23. Valoración del puntaje del catador para el café en taza.

| Variedad | \bar{x} | \pm | s | C.V. (%) | Descripción** | * |
|----------|-----------|-------|-----|----------|---------------|---|
| T1850 | 7.5 | \pm | 0.2 | 2.1 | Muy bueno | A |
| T2152 | 7.7 | \pm | 0.1 | 1.0 | Excelente | B |
| C1850 | 7.5 | \pm | 0.0 | 0.0 | Muy bueno | A |
| C2152 | 7.6 | \pm | 0.2 | 2.3 | Muy bueno | B |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 14)

**Clasificación de los atributos de acuerdo a la SCAA (2005)

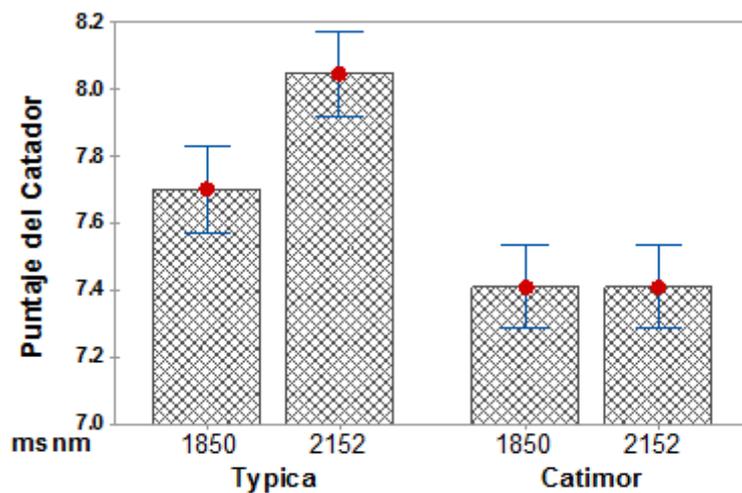


Figura 15. Diagrama de medias para el puntaje de catador del café en taza.

I. Puntaje total

El puntaje total de las características organolépticas se calcula en base a la suma total, cuyo valor máximo es de 100, en ese sentido el puntaje total obtenido por las variedades en estudio se muestran en la Tabla 24, en ella se aprecia que la variedad Typica cultivada a 2152 msnm logra una descripción de Excelente con una puntuación de 85.4 ± 0.3 , siendo estadísticamente diferente a las demás (p -value < 0.05), este hecho es consecuencia de todos los atributos evaluados, puesto que en ellas la variedad Typica a 2152 msnm logra mejores puntuaciones, tal como se aprecia en la Figura 17, no obstante las otra muestras logran descripción de “Muy bueno” con puntuaciones que oscilan entre 81.6 a 83.0 (Figura 16).

Tabla 24. Valoración del puntaje final del café en taza.

| Variedad | \bar{x} | \pm | s | C.V. (%) | Descripción** | * |
|----------|-----------|-------|-----|----------|---------------|-----|
| T1850 | 83.0 | \pm | 1.8 | 2.2 | Muy bueno | A |
| T2152 | 85.4 | \pm | 0.3 | 0.4 | Excelente | C |
| C1850 | 81.6 | \pm | 0.4 | 0.5 | Muy bueno | B |
| C2152 | 82.1 | \pm | 0.6 | 0.8 | Muy bueno | A,B |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 15)

**Clasificación de los atributos de acuerdo a la SCAA (2005)

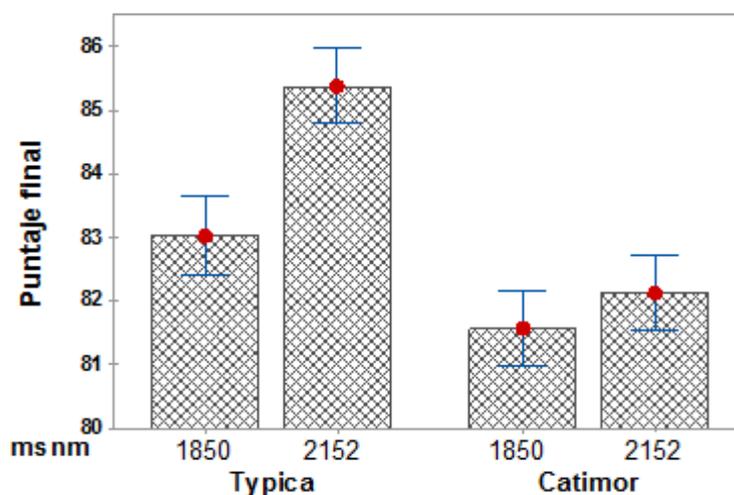


Figura 16. Diagrama de medias para el puntaje final del café en taza.

Por otra parte se aprecia que la variedad Catimor a 2152 msnm apenas logra superar al cultivado a 1850 msnm, tal como se aprecia en la Figura 17, de ahí en general se puede apreciar que la variedad Typica cultivada a 2152 msnm supera ampliamente en los atributos evaluados para el café en taza a las demás muestras, seguida de la misma variedad cultivada a 1850 msnm, mientras que la variedad Catimor a 2152 msnm, apenas supera en acidez, sabor, cuerpo y balance a su similar cultivada 1850 msnm.

Respecto de la altitud, ANACAFE (2015) indica que es un factor determinante en la calidad de taza, independientemente de la variedad; el cuerpo, aroma y fineza se acentúan a medida que se incrementa la altitud, mientras que la acidez se manifiesta de manera discreta. Salazar *et al.* (2015) indican que las mejores calificaciones sensoriales se obtienen a mayores altitudes. En un estudio realizado en Manabí, evaluando cafés provenientes de 200 a 640 msnm, que equivale a cafés estándar, se concluyó que la altitud no tenía efecto sobre la calidad organoléptica dentro de este rango altitudinal (Duicela *et al.*, 2016).

Es así que la relación de la acidez, cuerpo, balance, y puntaje del catador es alta, como el resultado del puntaje final es un conjunto de todas las variables evaluadas, es por esta razón que a mayor calidad de acidez mejora calidad total o puntaje final.

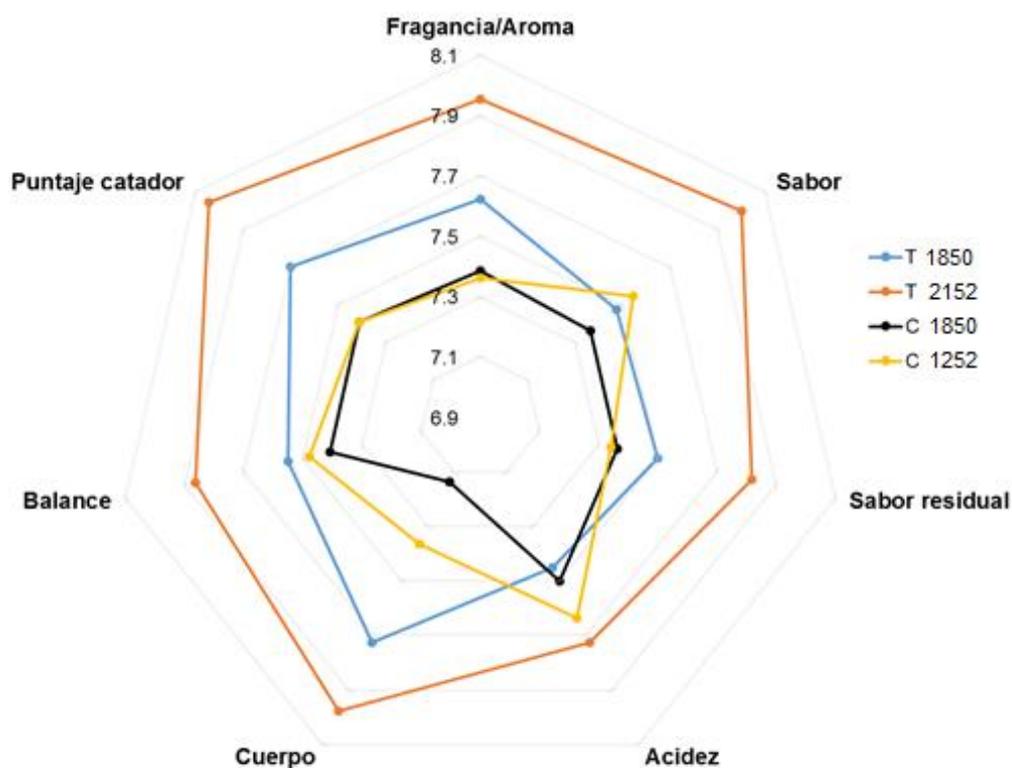


Figura 17. Diagrama radial de los atributos del café en taza.

4.3. Cuantificación del rendimiento que permite realizar la exportación

El valor del rendimiento exportable del café oro, se presenta en la Tabla 25, en ella se aprecia que la variedad Typica cultivado a las dos altitudes presentan mejores resultados ($81.53 \pm 0.37\%$ y $81.14 \pm 0.12\%$ respectivamente), aunque el cultivado a 1850 msnm presenta puntuación ligeramente mayor, estas no muestran diferencia significativa entre ellas ni con la variedad Catimor a 1850 msnm (letras iguales), siendo que la variedad Catimor a 2152 msnm alcanza una puntuación de $79.17 \pm 0.76\%$ (Figura 18), estos valores se encuentran dentro de lo establecido por la (SCAA, 2007), quien manifiesta que el rendimiento del café oro con relación al pergamino debe ser de entre 76 – 83%, así se debe entender por rendimiento, el índice o porcentaje de merma de una materia a otra, (SCAA,

2007), los cuales pueden servir de referencia para la compra y transformación de materia prima (pergamino) a lotes comerciales.

De otra parte se observa que los granos de café oro cultivados a menores altitudes presentan mejores rendimientos exportables, sin embargo Castañeda (2000), Lázaro (2012) reporta comportamiento diferente es decir el rendimiento exportable mejora con el incremento de la altitud, aunque está condicionado con la variedad, siendo que la variedad Catimor presenta menores valores, resultados similares reporto (Estrella, 2014).

Tabla 25. Valoración del rendimiento que permite la exportación del café oro.

| Variedad | \bar{x} | \pm | S | C.V. (%) | * |
|----------|-----------|------------|------|----------|---|
| T1850 | 81.53 | \pm 0.37 | 0.46 | 0.46 | A |
| T2152 | 81.14 | \pm 0.12 | 0.14 | 0.14 | A |
| C1850 | 80.60 | \pm 0.32 | 0.40 | 0.40 | A |
| C2152 | 79.17 | \pm 0.76 | 0.96 | 0.96 | B |

*Análisis de medias Tukey, al 5% de nivel de significancia (Anexo 16)

**Clasificación de los atributos de acuerdo a la SCAA (2005)

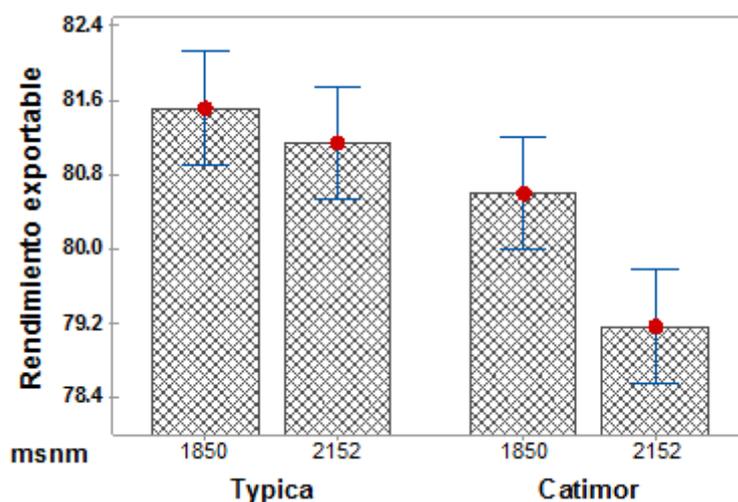


Figura 18. Diagrama de medias del rendimiento que permite la exportación del café oro.

CONCLUSIONES

- Se observó que la humedad disminuye con el incremento de la altitud, siendo la variedad Typica la que presenta mayor humedad, mientras que la merma presenta comportamiento inverso, con mayores mermas para la variedad Catimor; en cuanto al tamaño se observó que el mayor porcentaje de las variedades presentan diámetro de tamiz de 17/64 siendo la variedad Typica la más pronunciada con $35.4 \pm 0.8\%$, seguido del tamaño 15/64, de otra parte los defectos primarios para los granos cultivados a 1850 msnm fue daño por hongo y brocados leves, y este último ocurrió únicamente para Catimor a 2152 msnm
- En cuanto a la evaluación de la calidad sensorial del café en taza realizada por jueces expertos, para los aspectos Fragancia/Aroma, Sabor, Sabor residual, Acidez, Cuerpo, Balance, Uniformidad, Taza Limpia, Dulzura y Puntaje catador, la variedad Typica logra mejor puntuación, y de esta la cultivada a 2152 msnm obtiene puntuación superior a 7.7 y puntaje final de 85.4%, que corresponde a la descripción de “excelente” según la SCAA, aunque las variedad Catimor fue descrita como “Muy bueno”, asimismo se evidencio que las cualidades sensoriales mejoran a mayor altitud de cultivo para ambas variedades.
- Se concluyó que el rendimiento que permite realizar la exportación del café pergamino, fue superior para la variedad Typica con un 81.5% y para la variedad Catimor con un 80.6% a 1850 msnm y con rendimientos menores a una altitud 2152 msnm, asimismo se observó que a menor altitud mejora este parámetro para ambas variedades esto teniendo en cuenta suelos ricos en materia orgánica y en nutrientes especialmente en potasio, de buen drenaje y contenido adecuado de micro nutrientes.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar la cosecha por variedad y por altitud, de forma separada, para evitar mezcla y su efecto en la disminución de la calidad. Considerando para ello el suelo de la zona de estudio.
- Se recomienda realizar un acopio por separado teniendo en cuenta las variedades cosechadas y sobre todo la altitud (los lugares de donde provienen) evitando mezclarlas.
- Se recomienda para mejorar la calidad física se debe realizar actividades culturales que disminuyan la presencia de broca, hongos, etc., así mismo se debe calibrar el molino para despulpar el café.
- Se recomienda que para obtener resultados como las que se obtuvo en el presente trabajo de investigación se debe tener en cuenta las condiciones de temperatura que oscila de 15 a 25 °C, un piso altitudinal de 2152 msnm y para suelos que presenten la siguiente caracterización: pH: 5.53, materia orgánica: 5.52%, Fosforo: 3.7 ppm, Potasio: 136 ppm, Arena: 51%, Limo: 26, Arcilla: 23, para la variedad típica y catimor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, W. 1994. *Seminario regional sobre el mejoramiento de la calidad del café*. San Pedro Sula, HN, IICA. 320 p.
- Alvarado, S. Rojas, G. (2007). *Cultivo y beneficio de café* (Primera edición ed.). Costa Rica: Editorial universitaria a distancia San José.
- ANACAFE (Asociación Nacional del Café, G. (1998). *Manual de caficultura*. 317.
- ANACAFE, (2015). Asociación Nacional del Café. *Influencia de la variedad y la altitud en las características organolépticas del café*. Guatemala.
- Anzuelo Francisco. 2013. *Variedades de café resistentes a la roya* (en línea). Consultado el 15 de julio de 2015. Disponible en: https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Variedades_resistentes_a_roya
- Armando, C. (2011). *El Café Peruano: Situación actual y perspectivas*. expocafe, 15.
- Boot, W. (2003). *Segunda Competencia de Cafés Especiales de Bolivia*, Contacto Personal, Coroico, La Paz – Bolivia.
- Cárdenas, C. E. Castillo, M.N., Figueredo, C.F., Moscoso, D.L., Zúñiga, M.F. & Torres, B.G. (2013). *Control de calidad del café. Manual técnico*. Selva Central, Perú.
- Cabezas L. I. A. (1996) *Base de una propuesta estratégica comercial de exportación para el sector cafetalero boliviano*. (Tesis de pregrado), Universidad Privada del Valle. Facultad de Ciencias Sociales Administrativas Ingeniería Comercial. Cochabamba – Bolivia. pp. 162.
- Cárdenas, R. A. (2017). *Evaluación física y organoléptica de tres variedades de café (Coffea arabica L.) con cuatro tipos de fermentación en tres pisos altitudinales del Distrito Santa Ana - La Convención - Cusco*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, La Convención.
- Cañas, R.; Dávila, J.C.; Fundes, G.; Villa, M. (2012). *Manual de Catadores de Cafés Especiales*. 1. ed. Lima, PE. 60 p.

- Castañeda, E. (2000). El ABC del Café. *Cultivando Calidad*. Lima - Perú. 130 p.
- Centro de preparación de Café. Manual del catador. / CENICAFE. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia – Colombia. 456 p.
- Clarke, R. J. y Macrae, R. (s.f.). Coffee: Physiology. Coffee: Physiology.
- Consejo Mexicano del Café 1992. *Factores que influyen la calidad del café*. Xapala, Veracruz, MX, IICA. 112 p.
- Coste, R. (1978). *Técnicas agrícolas y producciones tropicales*. Barcelona, España: Blume.
- Duicela, L., D. Farfan, D., García, E. (2016). *Calidad organoléptica del café (Coffea arabica L.) en las zonas centro y sur de la provincia de Manabí*, Ecuador. Rev. Esp. de Est. Agro. y Pesq. (REEAP). 244:15-32.
- Duicela, L., Corral, G., Farfan, D., Cedeón, L., Palma, R., Sanchez, J., Villacis, J. (2003). *Caracterización Física y Organoléptica de Cafés Arábigos en los Principales Agro ecosistemas del Ecuador*. COFENACNESTLE-ULTRAMARES-PROMSA. Manta, Ecuador. 248p.
- Estrella, L. (2014). *Evaluación física y sensorial de cuatro variedades de café (Coffea arabica L.) tolerantes a roya (Hemileia vastatrix), en relación a dos pisos ecológicos de las provincias de Lamas y Rioja*. Tesis de pregrado, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, Perú
- Farah, A.; Monteiro, M.; Calado, V.; Franca, A.; Trugo, L. (2006). *Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee*. Food Chemistry. 98: 373-380.
- Federación Nacional de Cafeteros - FNC. (2015). *Tabla de precio interno de referencia para la compra de café pergamino seco por carga de 125 kg*. Bogotá: La Federación.
- Figuroa, S.P. (2000). *Influencia de la Variedad y de las Características Organolépticas y Físicas del Café*, XIX Simposio de la Caficultura Latinoamericana, ICAFE-PROMECAFE, San José – Costa Rica.

- Fischersworing, B., Rosskamp R. (2001). *Guía para la caficultura ecológica*. 3 ed. Lima Perú. 153 p.
- Galindo, X. (2011). *Producción e Industrialización de Café Soluble Caso: Solubles Instantáneos*. (Tesis de pregrado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Geel, L. K. (2005). *Relating consumer preferences to sensory attributes of instant coffee*. Food Quality and Preference.
- Gomide, C.S. (1997), *Qualidade da Bebida do Café (Coffea arabica L.)*, *Avaliada por Análise Sensorial e Espectrofotometria*, Universidade Federal de Vicosa, Vicosa Minas Gerais – Brasil. Fajardo-Peña, I.F., Sanz-Urbe J.R. (2003). Evaluación de la calidad física del café en los procesos de beneficio húmedo tradicional y ecológico (Becolsub). *Cenicafé*, 54(4):286-296.
- Grandez, G. (2008). *Evaluación sensorial y físico-química de néctares mixtos de frutas a diferentes proporciones*. (Tesis de pregrado), Universidad de Piura, Área Departamental de Ingeniería Industrial y Sistemas, Piura.
- Gutiérrez, H.; De la Vara, R. (2008). *Análisis y diseño de experimentos*. (2da ed.), Ed. McGraw –Hill interamericana editores S.A. México.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). (2003). *Cadena de comercialización del café*. 169.
- Jarata, Q. 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 pregrado), Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- La Torre, C. (2003). *Programa selva central sabor a café: una experiencia de desarrollo con pequeños productores cafetaleros de la selva central*. Perú: DESCO.
- Lara, L. D. (2005). *Efectos de la altitud, sombra, producción y fertilización sobre la calidad del café (Coffea arabica L.) var. Caturra producida en sistemas agroforestales de la zona cafetalera norcentral de Nicaragua*. (Tesis de postgrado), Turrialba.

- Lázaro, R.P. (2012). *Caracterización organoléptica en taza del café orgánico (Coffea arabica) variedad caturra según altitud en Satipo*. Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias Agrarias, UNCP, Perú.
- Lingle T.R., (1985). *Manual del catador de café*, 4ta Edición., Specialty Coffee Association of America. Pág. 26-29.
- Lingle, T.R. (2001). *The Coffee Cuppers Handbook*. SCAA.
- Macias M., A. del P. (2000). *Café orgánico: caracterización, torrefacción y enfriamiento*. Bogotá (Colombia), Universidad de América. Facultad de Ingeniería.
- Marin, C. (2013). *Control de Calidad del Cafe "manual tecnico*. 48.
- Masella, P.; Guerrini, L.; Spinelli, S.; Calamai, L.; Spugnoli, P.; Illy, F.; Parenti, A. (2015). *A new espresso brewing method*. Journal of Food Engineering no. 146: 204-208.
- Meira, F.; Carmanini, F.; Pereira, L.; Silva, G.; Aparecida, V.; Pedroza, E. (2013). *Evaluation of the sensory and color quality of coffee beans stored in hermetic packaging*. Journal of Stored Products Research no. 52: 1-6.
- Menchu, J F. 1966. *Descripción y origen de los principales defectos físicos en el grano del café*. Revista Cafetalera 58: 14-16.
- Ministerio de agricultura expo café 2011 *el café peruano situación actual y perspectivas*. Cesar Armando Romero.
- Noguera, M. (2016). *Evaluación de las propiedades físicas y factores de conversión de café variedad castillo y colombia (Coffea arabica L.) durante el proceso de beneficio y trilla, a diferentes alturas sobre el nivel del mar en fincas cafeteras del municipio de Colon, departamento de Nariño*. (Tesis de pregrado), Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Colombia
- NTP (2014). NTP 209.310: *Café Pergamino. Requisitos del café pergamino para su comercialización*. Centro de Información y Documentación (CID) del INACAL. Catálogo de Normas Técnicas Peruanas Sobre Café.

- Perez, E. 2014. *Café I (g coffea)*
- Piccino, S.; Boulanger, R.; Descroix, F.; Shum, A. (2014). *Aromatic composition and potent odorants of the “specialty coffee” brew “Bourbon Pointu” correlated to its three trade classifications*. Food Research International no. 61: 264-271.
- Potter, N. (1973). *La ciencia de los alimentos*. Mexico: Dutex S. A.
- Puerta, G. I. (1998). *La calidad de las variedades de café Coffea arabica L. cultivadas en Colombia*. Cenicafé 49 (4): 265-278.
- Puerta, G.I. (2000). *Calidad en taza de algunas mezclas de variedades de café de la especie Coffea arabica L*. Cenicafé, 51(1): 5-19.
- Puerta-Quintero (2016). *Calidad física del café de varias regiones de Colombia según altitud, suelos y buenas prácticas de beneficio*. Revista Cenicafé 67(1):7-40.
- Quispe, C. M. (2011). *Determinacion comparativa de perfiles de taza en tres pisos altitudinales de cafe arabigo en la cuenca del rio Tambopata - Sandia*. (tesis de pregrado), Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Ranken, L. (1993). *Manual de Industrias de los alimentos* (2da ed.). zaragoza, España: Acribia.
- Reduca (Biología). *Serie Botánica Máster en Biología vegetal aplicada por la Universidad Complutense de Madrid Departamento Biología Vegetal I (Fisiología Vegetal)* Facultad de Biología, Universidad Complutense. c/ José Antonio Nováis 12. 28040 Madrid.
- Ribeiro, J.; Ferreira, M.; Salva, T. (2011). *Chemometric models for the quantitative descriptive sensory analysis of Arabica coffee beverages using near infrared spectroscopy*. Talanta 83(5): 1352-1358.
- Ruiz M. 2010. *Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Ed. Médica Panamericana. Panamá.
- Salazar, J., E. Burgos, y E. Bautista. 2015. *Efecto de las condiciones de cultivo, las características químicas del suelo y el manejo de grano en los atributos*

sensoriales de café (Coffea arabica L.) en taza. Rev. Act. Agro. 64(4):342-348.

SCAA (2007). *Protocolo para catar*, Speciality Coffee Association of América.

SCAA (Asociación de Cafés Especiales de América). 2005. *Protocolo para Catar*, Consultado 25 de mar. 2018. Disponible <http://www.scaa.org/protocolo>

Shankaranarayana, M. (1996). *Evaluacion of Coffe Quality Using Chemical and Instrumental*. 14- 22.

Souza, M.M. (2001). *A Qualidade no Segmento de Cafés Especiaes*, Sau Paulo – Brasil.

Tarzia, A.; dos Santos Scholz, M.B. y de Oliveira Petkowicz, C. L. 2010. *Influence of the postharvest processing method on polysaccharides and coffee beverages*. *International Journal of Food Science and Technology*, 45: 2167-2175.

Uribe, M. P. (Marzo de 2009). *Avances tecnicos*. Cenicafe, 12.

USDA (2014). *National Nutrient Database for Standard Reference*. Accesado, marzo de 2018. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods>

USAID (2005). *Normas y estándares de Catación para la región de Centroamérica*. (en línea). Consultado: 08 de agosto del 2018. Disponible en: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnadg946.pdf.

Vergara, S.A. (2012). *Reporte de inteligencia de mercados*. Accesado, marzo de 2018.

Watts, B. *et. al.* 2000. *Métodos Sensoriales Básicos para la evaluación de alimentos*. Centro internacional de investigadores para el desarrollo; Uruguay, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. 51-78

Zuluaga, J.(1990). *Mejoramiento genético del café en Colombia*. centro nacional de investigaciones de Café. 50 años de Cenicafé 1938-1958. Conferencias conmemorativas. Cenicafé, Chinchiná. 167-172.

http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Informe%20de%20inteligencia%20de%20mercado%20del%20caf%C3%A9_2012.pdf

Anexos 1. Matriz de consistencia.

| 1 | Problema | Objetivos | Hipótesis | Variables | Dimensiones | Definición de operaciones | | | Recolección de datos | |
|--------|--|--|---|------------------------------------|-------------------|--|--------------|----------------|----------------------|----------------|
| | | | | | | Indicador | Unidad | Método | Técnica | Instrumento |
| G | ¿De qué manera influyen el piso altitudinal en la calidad física y sensorial de dos variedades de café pergamino y en taza producidos por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco? | Evaluar la calidad física y sensorial de dos variedades de café (typica y catimor) pergamino y en taza cultivados en dos pisos altitudinales producidos por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco. | Los pisos altitudinales influyen sobre la calidad física y sensorial del café pergamino y en taza producidos por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco | - Variedades de café pergamino | Variedad | Variedad | Variedad | Identificación | Observación | Observación |
| | | | | - Piso altitudinal | Piso altitudinal | Piso altitudinal | msnm | | | GPS |
| E 1 | ¿Qué influencia tiene el piso altitudinal en la calidad física de dos variedades de café pergamino y en taza producidos por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco? | Determinar las características físicas de dos variedades de café pergamino y café en taza producidos en dos pisos altitudinales, por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco. | Los pisos altitudinales determinan la calidad física de las variedades de café pergamino y en taza producidos por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco | Calidad física del café pergamino | Calidad | Humedad | % | Gravimétrico | Pesado | hidrómetro |
| | | | | | | Granulometría | Nº malla | Gravimétrico | Tamizado | Malla |
| | | | | | | Defectos | % | Identificación | Observación | Ficha de datos |
| E 2 | ¿Qué influencia tienen los pisos altitudinales en las características sensoriales de café pergamino y en taza producidos por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco? | Evaluar la calidad sensorial de dos variedades de café pergamino y café en taza producidos en dos pisos altitudinales, por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco. | Los pisos altitudinales permiten diferenciar la calidad sensorial de las variedades de café pergamino y en taza producidos por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco | Calidad sensorial del café en taza | Calidad sensorial | Fragancia/aroma Sabor Posgusto Acidez Cuerpo Dulzura Apreciación general | Adimensional | Sensorial | Catación | Ficha de datos |
| - | ¿Cuál es el rendimiento de exportación de dos variedades de café pergamino producidos por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco? | Determinar el rendimiento de exportable de dos variedades de café pergamino producidos por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco | Los pisos altitudinales y la variedad influyen en el rendimiento de exportable de dos variedades de café pergamino producidos por la Cooperativa Agraria Cafetalera San Fernando del Distrito de Inkawasi – Cusco | Rendimiento exportable | Porcentaje | Porcentaje | Adimensional | Calculo | Observación | Ficha de datos |

Anexos 2. Datos y análisis estadístico de la humedad del café pergamino.

| Altitud (msnm) | Muestra | Repeticiones | Peso café pergamino (g) | %Humedad café pergamino |
|----------------|--------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| 1850 | D:VARIEDAD TYPICA | R1 | 400 | 9.15 |
| | | R2 | 400 | 9.15 |
| | | R3 | 400 | 9.10 |
| | C:VARIEDAD CATIMOR | R1 | 400 | 9.00 |
| | | R2 | 400 | 9.05 |
| | | R3 | 400 | 9.00 |
| 2152 | A:VARIEDAD TYPICA | R1 | 400 | 9.10 |
| | | R2 | 400 | 9.05 |
| | | R3 | 400 | 9.12 |
| | B:VARIEDAD CATIMOR | R1 | 400 | 8.50 |
| | | R2 | 400 | 8.60 |
| | | R3 | 400 | 8.45 |

Tabla ANOVA

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud (msnm) | 0.221408 | 1 | 0.221408 | 11.45 | 0.0081 |
| B:Variedad | 0.357075 | 1 | 0.357075 | 18.47 | 0.0020 |
| RESIDUOS | 0.174008 | 9 | 0.0193343 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 0.752492 | 11 | | | |

Pruebas de Múltiple Rangos para Humedad por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud (msnm) | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------------|-------|----------|----------|-------------------|
| 2152 | 6 | 8.80333 | 0.056766 | X |
| 1850 | 6 | 9.075 | 0.056766 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | * | 0.271667 | 0.181605 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para Humedad por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|----------|-------------------|
| Catimor | 6 | 8.76667 | 0.056766 | X |
| Typica | 6 | 9.11167 | 0.056766 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|------------------|------|------------|-------------|
| Catimor - Typica | * | -0.345 | 0.181605 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| C2152 | 3 | 8.51667 | X |
| C1850 | 3 | 9.01667 | X |
| T2152 | 3 | 9.09 | X |
| T1850 | 3 | 9.13333 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | | 0.0433333 | 0.122597 |
| T1850 - C1850 | | 0.116667 | 0.122597 |
| T1850 - C2152 | * | 0.616667 | 0.122597 |
| T2152 - C1850 | | 0.0733333 | 0.122597 |
| T2152 - C2152 | * | 0.573333 | 0.122597 |
| C1850 - C2152 | * | 0.5 | 0.122597 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 3. Datos y análisis estadístico de la merma del café pergamino.

| Altitud (msnm) | Muestra | Repeticiones | Peso café pergamino (g) | % de cascarilla |
|----------------|--------------------|--------------|-------------------------|-----------------|
| 1850 | D:VARIEDAD TYPICA | R1 | 400 | 16.8 |
| | | R2 | 400 | 16.9 |
| | | R3 | 400 | 17.3 |
| | C:VARIEDAD CATIMOR | R1 | 400 | 17.5 |
| | | R2 | 400 | 17.3 |
| | | R3 | 400 | 17.6 |
| 2152 | A:VARIEDAD TYPICA | R1 | 400 | 17.4 |
| | | R2 | 400 | 17.5 |
| | | R3 | 400 | 17.3 |
| | B:VARIEDAD CATIMOR | R1 | 400 | 18.5 |
| | | R2 | 400 | 18.5 |
| | | R3 | 400 | 19.0 |

Análisis de Varianza para % merma de café pergamino - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud (msnm) | 2.04188 | 1 | 2.04188 | 22.14 | 0.0011 |
| B:Variedad | 2.33201 | 1 | 2.33201 | 25.28 | 0.0007 |
| RESIDUOS | 0.830142 | 9 | 0.092238 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 5.20403 | 11 | | | |

Pruebas de Múltiple Rangos para % Merma de café pergamino por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|---------|-------|----------|----------|-------------------|
| 1850 | 6 | 17.21 | 0.123988 | X |
| 2152 | 6 | 18.035 | 0.123988 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | * | -0.825 | 0.39666 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para %merma de café pergamino por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|----------|-------------------|
| Typica | 6 | 17.1817 | 0.123988 | X |
| Catimor | 6 | 18.0633 | 0.123988 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|------------------|------|------------|-------------|
| Catimor – Typica | * | 0.881667 | 0.39666 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| T1850 | 3 | 16.96 | X |
| T2152 | 3 | 17.4033 | X |
| C1850 | 3 | 17.46 | X |
| C2152 | 3 | 18.6667 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | | -0.443333 | 0.57942 |
| T1850 - C1850 | | -0.5 | 0.57942 |
| T1850 - C2152 | * | -1.70667 | 0.57942 |
| T2152 - C1850 | | -0.0566667 | 0.57942 |
| T2152 - C2152 | * | -1.26333 | 0.57942 |
| C1850 - C2152 | * | -1.20667 | 0.57942 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 4. Datos y análisis estadístico de la granulometría del café pergamino.

| Tamiz | T1850 | T2152 | C1850 | C2152 |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 18 | 9.6 | 14.5 | 19.1 | 26.1 |
| 18 | 10.2 | 15.6 | 21.2 | 25.8 |
| 18 | 8.6 | 16.6 | 19.1 | 25.6 |
| 17 | 24.0 | 35.6 | 33.8 | 30.1 |
| 17 | 22.7 | 36.0 | 33.2 | 31.7 |
| 17 | 23.9 | 34.5 | 31.6 | 29.8 |
| 16 | 21.47 | 21.8 | 23.33 | 15.8 |
| 16 | 23.31 | 21.66 | 22.51 | 16.1 |
| 16 | 22.05 | 20.86 | 21.09 | 16.2 |
| 15 | 37.54 | 23.46 | 21.82 | 23.77 |
| 15 | 37.44 | 22.27 | 23.7 | 22.09 |
| 15 | 38.6 | 22.67 | 25.8 | 24.38 |
| 14 | 3.30 | 2.88 | 1.21 | 3.37 |
| 14 | 3.16 | 3.33 | 1.21 | 3.53 |
| 14 | 3.78 | 3.48 | 2.12 | 3.24 |
| Descarte | 0.63 | 1.13 | 0.13 | 0.75 |
| Descarte | 1.00 | 0.63 | 0.25 | 0.63 |
| Descarte | 0.88 | 0.88 | 0.25 | 0.63 |

Tamiz 18/64

Análisis de Varianza para 18/64 - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Atitud (msnm) | 110.413 | 1 | 110.413 | 150.94 | 0.0000 |
| B:Variedad | 318.27 | 1 | 318.27 | 435.10 | 0.0000 |
| RESIDUOS | 6.58333 | 9 | 0.731481 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 435.267 | 11 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para 18/64 por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud (msnm) | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------------|-------|----------|----------|-------------------|
| 1850 | 6 | 14.6333 | 0.349161 | X |
| 2152 | 6 | 20.7 | 0.349161 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | * | -6.06667 | 1.11703 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para 18/64 por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Variedad</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| Typica | 6 | 12.5167 | 0.349161 | X |
| Catimor | 6 | 22.8167 | 0.349161 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>-/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Catimor - Typica | * | 0.3 | .11703 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| T1850 | 3 | 9.46667 | X |
| T2152 | 3 | 15.5667 | X |
| C1850 | 3 | 19.8 | X |
| C2152 | 3 | 25.8333 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | * | -6.1 | 2.37048 |
| T1850 - C1850 | * | -10.3333 | 2.37048 |
| T1850 - C2152 | * | -16.3667 | 2.37048 |
| T2152 - C1850 | * | -4.23333 | 2.37048 |
| T2152 - C2152 | * | -10.2667 | 2.37048 |
| C1850 - C2152 | * | -6.03333 | 2.37048 |

* indica una diferencia significativa.

Tamiz 17/64

Análisis de Varianza para 17/64 - Suma de Cuadrados Tipo III

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Atitud (msnm) | 67.6875 | 1 | 67.6875 | 3.87 | 0.0807 |
| B:Variedad | 15.1875 | 1 | 15.1875 | 0.87 | 0.3758 |
| RESIDUOS | 157.448 | 9 | 17.4942 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 240.323 | 11 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para 17/64 por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Altitud (msnm)</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 1850 | 6 | 28.2 | 1.70754 | X |
| 2152 | 6 | 32.95 | 1.70754 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| 1850 - 2152 | | -4.75 | 5.46273 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para 17/64 por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Variedad</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| Typica | 6 | 29.45 | 1.70754 | X |
| Catimor | 6 | 31.7 | 1.70754 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Catimor - Typica | | 2.25 | 5.46273 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| T1850 | 3 | 23.5333 | X |
| C2152 | 3 | 30.5333 | X |
| C1850 | 3 | 32.8667 | X |
| T2152 | 3 | 35.3667 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | * | -11.8333 | 2.43212 |
| T1850 - C1850 | * | -9.33333 | 2.43212 |
| T1850 - C2152 | * | -7.0 | 2.43212 |
| T2152 - C1850 | * | 2.5 | 2.43212 |
| T2152 - C2152 | * | 4.83333 | 2.43212 |
| C1850 - C2152 | | 2.33333 | 2.43212 |

* indica una diferencia significativa.

Tamiz 16/64

Análisis de Varianza para 16/64 - Suma de Cuadrados Tipo III

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Atitud (msnm) | 37.8075 | 1 | 37.8075 | 12.66 | 0.0061 |
| B:Variedad | 22.1408 | 1 | 22.1408 | 7.41 | 0.0235 |
| RESIDUOS | 26.8742 | 9 | 2.98602 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 86.8225 | 11 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para 16/64 por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Altitud (msnm)</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 2152 | 6 | 18.75 | 0.705457 | X |
| 1850 | 6 | 22.3 | 0.705457 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| 1850 – 2152 | * | 3.55 | 2.25688 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para 16/64 por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Variedad</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| Catimor | 6 | 19.1667 | 0.705457 | X |
| Typica | 6 | 21.8833 | 0.705457 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Catimor - Typica | * | -2.71667 | 2.25688 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| C2152 | 3 | 16.0352 | X |
| T2152 | 3 | 21.439 | X |
| T1850 | 3 | 22.278 | X |
| C1850 | 3 | 22.3112 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | | 0.839043 | 2.05289 |
| T1850 - C1850 | | -0.0331093 | 2.05289 |
| T1850 - C2152 | * | 6.24286 | 2.05289 |
| T2152 - C1850 | | -0.872153 | 2.05289 |
| T2152 - C2152 | * | 5.40382 | 2.05289 |
| C1850 - C2152 | * | 6.27597 | 2.05289 |

* indica una diferencia significativa.

Tamiz 15/64

Análisis de Varianza para 15/64 - Suma de Cuadrados Tipo III

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Atitud (msnm) | 176.333 | 1 | 176.333 | 9.13 | 0.0144 |
| B:Variedad | 136.013 | 1 | 136.013 | 7.04 | 0.0263 |
| RESIDUOS | 173.82 | 9 | 19.3133 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 486.167 | 11 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para 15/64 por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Altitud (msnm)</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 2152 | 6 | 23.1333 | 1.79413 | X |
| 1850 | 6 | 30.8 | 1.79413 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| 1850 - 2152 | * | 7.66667 | 5.73973 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para 15/64 por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Variedad</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| Catimor | 6 | 23.6 | 1.79413 | X |
| Typica | 6 | 30.3333 | 1.79413 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Catimor - Typica | * | -6.73333 | 5.73973 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| T2152 | 3 | 22.8006 | X |
| C2152 | 3 | 23.4139 | X |
| C1850 | 3 | 23.7716 | X |
| T1850 | 3 | 37.8604 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | * | 15.0598 | 3.24358 |
| T1850 - C1850 | * | 14.0888 | 3.24358 |
| T1850 - C2152 | * | 14.4465 | 3.24358 |
| T2152 - C1850 | | -0.971012 | 3.24358 |
| T2152 - C2152 | | -0.613268 | 3.24358 |
| C1850 - C2152 | | 0.357744 | 3.24358 |

* indica una diferencia significativa.

Tamiz 14/64

Análisis de Varianza para 14/64 - Suma de Cuadrados Tipo III

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Atitud (msnm) | 2.12521 | 1 | 2.12521 | 4.61 | 0.0604 |
| B:Variedad | 2.29688 | 1 | 2.29688 | 4.98 | 0.0526 |
| RESIDUOS | 4.15261 | 9 | 0.461401 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 8.57469 | 11 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para 14/64 por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Altitud (msnm)</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 1850 | 6 | 2.46333 | 0.277309 | X |
| 2152 | 6 | 3.305 | 0.277309 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| 1850 – 2152 | | -0.841667 | 0.887161 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para 14/64 por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Variedad</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| Catimor | 6 | 2.44667 | 0.277309 | X |
| Typica | 6 | 3.32167 | 0.277309 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Catimor - Typica | | -0.875 | 0.887161 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| C1850 | 3 | 1.51333 | X |
| T2152 | 3 | 3.23 | X |
| C2152 | 3 | 3.38 | X |
| T1850 | 3 | 3.41333 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | | 0.183333 | 0.924449 |
| T1850 - C1850 | * | 1.9 | 0.924449 |
| T1850 - C2152 | | 0.0333333 | 0.924449 |
| T2152 - C1850 | * | 1.71667 | 0.924449 |
| T2152 - C2152 | | -0.15 | 0.924449 |
| C1850 - C2152 | * | -1.86667 | 0.924449 |

* indica una diferencia significativa.

Descarte

Análisis de Varianza para descarte - Suma de Cuadrados Tipo III

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Atitud (msnm) | 0.0108 | 1 | 0.0108 | 0.04 | 0.8545 |
| B:Variedad | 0.0341333 | 1 | 0.0341333 | 0.11 | 0.7449 |
| RESIDUOS | 2.72837 | 9 | 0.303152 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 2.7733 | 11 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para descarte por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Altitud (msnm)</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 2152 | 6 | 0.775 | 0.224778 | X |
| 1850 | 6 | 0.835 | 0.224778 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| 1850 - 2152 | | 0.06 | 0.719107 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para descarte por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Variedad</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| Catimor | 6 | 0.751667 | 0.224778 | X |
| Typica | 6 | 0.858333 | 0.224778 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Catimor - Typica | | -0.106667 | 0.719107 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| C1850 | 3 | 0.21 | X |
| C2152 | 3 | 0.67 | X |
| T1850 | 3 | 0.836667 | X |
| T2152 | 3 | 0.88 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | | -0.0433333 | 0.428957 |
| T1850 - C1850 | * | 0.626667 | 0.428957 |
| T1850 - C2152 | | 0.166667 | 0.428957 |
| T2152 - C1850 | * | 0.67 | 0.428957 |
| T2152 - C2152 | | 0.21 | 0.428957 |
| C1850 - C2152 | * | -0.46 | 0.428957 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 5. Granos de café oro defectuosos.

Defectos primarios

| Altitud (msnm) | Muestra | Repet. | Grano negro | Grano agrio | Cereza seca | Daño hongo | Materia extraña | Brocados severos |
|----------------|------------------|--------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------------|------------------|
| 1850 | Variedad Typica | R1 | | | | | | |
| | | R2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | | R3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| | Variedad Catimor | R1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| | | R2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | R3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 |
| 2152 | Variedad Typica | R1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | | R2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | R3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Variedad Catimor | R1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | R2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | R3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Defectos secundarios

| Altitud (msnm) | Muestra | Re p. | Parcial negro | Parcial agrio | Pergamino | Flotador-blanqueado | inmaduro | Averanado-arrugado | Conchas | part/mord/cort | Cascara y pulpa | Broca leve | Total |
|----------------|------------------|-------|---------------|---------------|-----------|---------------------|----------|--------------------|---------|----------------|-----------------|------------|-------|
| 1850 | Variedad Typica | R1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 18 |
| | | R2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 10 | 0 | 0 | 20 |
| | | R3 | 1 | 5 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 |
| | Variedad Catimor | R1 | 1 | 8 | 0 | 1 | 2 | 1 | 9 | 11 | 0 | 0 | 33 |
| | | R2 | 0 | 5 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 22 |
| | | R3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 6 | 0 | 3 | 17 |
| 2152 | Variedad Typica | R1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 10 |
| | | R2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 14 | 0 | 0 | 19 |
| | | R3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | 16 | 0 | 0 | 24 |
| | Variedad Catimor | R1 | 2 | 13 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 | 14 | 0 | 0 | 41 |
| | | R2 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 7 | 0 | 0 | 21 |
| | | R3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 5 | 0 | 7 | 25 |

Anexos 6. Datos y análisis estadístico del peso granos de café oro defectuosos.

| Altitud (msnm) | Muestra | Repeticiones | Peso café pergamino (g) | Peso de defectos (g) | % de defectos |
|----------------|--------------------|--------------|-------------------------|----------------------|---------------|
| 1850 | D:VARIEDAD TYPICA | R1 | 400 | 2.7 | 0.68 |
| | | R2 | 400 | 3 | 0.75 |
| | | R3 | 400 | 2.5 | 0.63 |
| | C:VARIEDAD CATIMOR | R1 | 400 | 8.5 | 2.13 |
| | | R2 | 400 | 6.5 | 1.63 |
| | | R3 | 400 | 5.8 | 1.45 |
| 2152 | A:VARIEDAD TYPICA | R1 | 400 | 1.5 | 0.38 |
| | | R2 | 400 | 2.5 | 0.63 |
| | | R3 | 400 | 3 | 0.75 |
| | B:VARIEDAD CATIMOR | R1 | 400 | 7 | 1.75 |
| | | R2 | 400 | 3.5 | 0.88 |
| | | R3 | 400 | 7.5 | 1.88 |

Análisis de Varianza para % de defectos - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud | 0.0833333 | 1 | 0.0833333 | 0.81 | 0.3929 |
| B:Variedad | 2.90083 | 1 | 2.90083 | 28.03 | 0.0005 |
| RESIDUOS | 0.9314 | 9 | 0.103489 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 3.91557 | 11 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para % de defectos por Altitud

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|---------|-------|----------|----------|-------------------|
| 2152 | 6 | 1.045 | 0.131332 | X |
| 1850 | 6 | 1.21167 | 0.131332 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | | 0.166667 | 0.420155 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para % de defectos por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|----------|-------------------|
| Typica | 6 | 0.636667 | 0.131332 | X |
| Catimor | 6 | 1.62 | 0.131332 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|------------------|------|------------|-------------|
| Catimor - Typica | * | 0.983333 | 0.420155 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | Casos | Media | Grupos Homogéneos |
|-------|-------|----------|-------------------|
| T2152 | 3 | 0.586667 | X |
| T1850 | 3 | 0.686667 | XX |
| C2152 | 3 | 1.50333 | XX |
| C1850 | 3 | 1.73667 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|---------------|------|------------|-------------|
| T1850 - T2152 | | 0.1 | 0.885443 |
| T1850 - C1850 | * | -1.05 | 0.885443 |
| T1850 - C2152 | | -0.816667 | 0.885443 |
| T2152 - C1850 | * | -1.15 | 0.885443 |
| T2152 - C2152 | * | -0.916667 | 0.885443 |
| C1850 - C2152 | | 0.233333 | 0.885443 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 7. Datos y análisis estadístico de la humedad de café oro.

Análisis de Varianza para humedad de café oro - Suma de Cuadrados Tipo III

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud | 0.440833 | 1 | 0.440833 | 58.78 | 0.0000 |
| B:Variedad | 0.0208333 | 1 | 0.0208333 | 2.78 | 0.1299 |
| RESIDUOS | 0.0675 | 9 | 0.0075 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 0.529167 | 11 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para humedad de café oro por Altitud

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Altitud</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 2152 | 6 | 8.55 | 0.0353553 | X |
| 1850 | 6 | 8.93333 | 0.0353553 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| 1850 - 2152 | * | 0.383333 | 0.113108 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para humedad de café oro por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| <i>Variedad</i> | <i>Casos</i> | <i>Media LS</i> | <i>Sigma LS</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| Catimor | 6 | 8.7 | 0.0353553 | X |
| Typica | 6 | 8.78333 | 0.0353553 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Catimor - Typica | | -0.0833333 | 0.113108 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| C2152 | 3 | 8.46667 | X |
| T2152 | 3 | 8.63333 | X |
| T1850 | 3 | 8.93333 | X |
| C1850 | 3 | 8.93333 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | * | 0.3 | 0.199631 |
| T1850 - C1850 | | 0 | 0.199631 |
| T1850 - C2152 | * | 0.466667 | 0.199631 |
| T2152 - C1850 | * | -0.3 | 0.199631 |
| T2152 - C2152 | | 0.166667 | 0.199631 |
| C1850 - C2152 | * | 0.466667 | 0.199631 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 8. Datos y análisis estadístico de la Fragancia/Aroma del café en taza.

Puntaje asignado por el catador entrenado

| T1850 | T2152 | C1850 | C2152 |
|-------|-------|-------|-------|
| 7.0 | 7.8 | 7.0 | 7.0 |
| 6.5 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 8.0 | 8.0 | 7.5 | 7.3 |
| 8.0 | 8.0 | 7.3 | 7.8 |
| 7.8 | 8.0 | 7.5 | 7.3 |
| 8.0 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 8.0 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 8.0 | 7.0 | 7.5 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 8.0 | 8.3 | 7.5 | 7.0 |
| | 8.0 | 7.5 | 7.3 |

Análisis de Varianza para fragancia/aroma - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud (msnm) | 0.30625 | 1 | 0.30625 | 2.95 | 0.0942 |
| B:Variedad | 1.72225 | 1 | 1.72225 | 16.60 | 0.0002 |
| RESIDUOS | 3.83925 | 37 | 0.103764 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 5.86775 | 39 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para fragancia aroma por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud (msnm) | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------------|-------|----------|----------|-------------------|
| 1850 | 20 | 7.505 | 0.072029 | X |
| 2152 | 20 | 7.68 | 0.072029 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | | -0.175 | 0.206397 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para fragancia aroma por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|----------|-------------------|
| Catimor | 20 | 7.385 | 0.072029 | X |
| Typica | 20 | 7.8 | 0.072029 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|------------------|------|------------|-------------|
| Catimor – Typica | * | -0.415 | 0.206397 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| C2152 | 11 | 7.38182 | X |
| C1850 | 11 | 7.39091 | X |
| T1850 | 10 | 7.63 | XX |
| T2152 | 11 | 7.97273 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | | -0.342727 | 0.355674 |
| T1850 - C1850 | | 0.239091 | 0.355674 |
| T1850 - C2152 | | 0.248182 | 0.355674 |
| T2152 - C1850 | * | 0.581818 | 0.347102 |
| T2152 - C2152 | * | 0.590909 | 0.347102 |
| C1850 - C2152 | | 0.00909091 | 0.347102 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 9. Datos y análisis estadístico del sabor del café en taza.

Puntaje asignado por el catador entrenado

| T1850 | T2152 | C1850 | C2152 |
|-------|-------|-------|-------|
| 7.5 | 8.3 | 7.0 | 7.5 |
| 7.0 | 8.0 | 7.0 | 7.5 |
| 7.8 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 8.3 | 7.5 | 7.5 |
| 7.3 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 7.8 | 8.0 | 7.5 | 8.0 |
| 7.5 | 8.0 | 7.0 | 7.5 |
| 7.5 | 8.0 | 8.0 | 7.5 |
| 7.5 | 8.0 | 7.3 | 7.5 |
| 7.5 | 7.8 | 7.3 | 7.5 |
| | 8.0 | 7.5 | 7.5 |

Análisis de Varianza para Sabor - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud (msnm) | 1.28641 | 1 | 1.28641 | 23.46 | 0.0000 |
| B:Variedad | 0.962148 | 1 | 0.962148 | 17.55 | 0.0001 |
| RESIDUOS | 2.19344 | 40 | 0.0548359 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 4.49628 | 42 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para Sabor por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud (msnm) | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------------|-------|----------|-----------|-------------------|
| 1850 | 21 | 7.4357 | 0.0511286 | X |
| 2152 | 22 | 7.78182 | 0.0499254 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1800 - 2100 | * | -0.34612 | 0.144428 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para Sabor por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|-----------|-------------------|
| Catimor | 22 | 7.45909 | 0.0499254 | X |
| Typica | 21 | 7.75843 | 0.0511286 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|------------------|------|------------|-------------|
| Catimor - Typica | * | -0.299335 | 0.144428 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| C1850 | 11 | 7.37273 | X |
| T1850 | 10 | 7.49 | X |
| C2152 | 11 | 7.54545 | X |
| T2152 | 11 | 8.01818 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | * | -0.528182 | 0.255692 |
| T1850 - C1850 | | 0.117273 | 0.255692 |
| T1850 - C2152 | | -0.0554545 | 0.255692 |
| T2152 - C1850 | * | 0.645455 | 0.24953 |
| T2152 - C2152 | * | 0.472727 | 0.24953 |
| C1850 - C2152 | | -0.172727 | 0.24953 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 10. Datos y análisis estadístico del sabor residual del café en taza.

Puntaje asignado por el catador entrenado

| T1850 | T2152 | C1850 | C2152 |
|-------|-------|-------|-------|
| 8.0 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 6.5 | 7.8 | 7.5 | 7.3 |
| 7.8 | 7.8 | 7.3 | 7.3 |
| 7.5 | 7.8 | 7.3 | 7.3 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 7.8 | 7.8 | 7.5 | 7.0 |
| 7.5 | 8.0 | 7.0 | 7.0 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 7.8 | 7.3 | 7.5 |
| | 7.8 | 7.3 | 7.5 |

Análisis de Varianza para Sabor residual - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud (msnm) | 0.255002 | 1 | 0.255002 | 4.03 | 0.0515 |
| B:Variedad | 1.09015 | 1 | 1.09015 | 17.23 | 0.0002 |
| RESIDUOS | 2.53082 | 40 | 0.0632705 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 3.90186 | 42 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para Sabor residual por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud (msnm) | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------------|-------|----------|-----------|-------------------|
| 1850 | 21 | 7.45044 | 0.0549201 | X |
| 2152 | 22 | 7.60455 | 0.0536277 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | | -0.154102 | 0.155139 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para Sabor residual por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|-----------|-------------------|
| Catimor | 22 | 7.36818 | 0.0536277 | X |
| Typica | 21 | 7.68681 | 0.0549201 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|------------------|------|------------|-------------|
| Catimor - Typica | * | -0.318625 | 0.155139 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | Casos | Media | Grupos Homogéneos |
|-------|-------|---------|-------------------|
| C2152 | 11 | 7.35455 | X |
| C1850 | 11 | 7.38182 | X |
| T1850 | 10 | 7.51 | X |
| T2152 | 11 | 7.85455 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|---------------|------|------------|-------------|
| T1850 - T2152 | * | -0.344545 | 0.275948 |
| T1850 - C1850 | | 0.128182 | 0.275948 |
| T1850 - C2152 | | 0.155455 | 0.275948 |
| T2152 - C1850 | * | 0.472727 | 0.269297 |
| T2152 - C2152 | * | 0.5 | 0.269297 |
| C1850 - C2152 | | 0.0272727 | 0.269297 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 11. Datos y análisis estadístico de la acidez del café en taza.

Puntaje asignado por el catador entrenado

| T1850 | T2152 | C1850 | C2152 |
|-------|-------|-------|-------|
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 7.0 | 7.8 | 7.5 | 7.8 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.8 |
| 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.8 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 8.0 |
| | 7.8 | 7.5 | 7.8 |

Análisis de Varianza para Acidez - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud (msnm) | 0.601039 | 1 | 0.601039 | 32.93 | 0.0000 |
| B:Variedad | 0.0140265 | 1 | 0.0140265 | 0.77 | 0.3859 |
| RESIDUOS | 0.729978 | 40 | 0.0182494 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 1.34977 | 42 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para Acidez por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud (msnm) | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------------|-------|----------|-----------|-------------------|
| 1850 | 21 | 7.47705 | 0.0294955 | X |
| 2152 | 22 | 7.71364 | 0.0288014 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | * | -0.236585 | 0.0833191 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para Acidez por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|-----------|-------------------|
| Catimor | 22 | 7.57727 | 0.0288014 | X |
| Typica | 21 | 7.61341 | 0.0294955 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|------------------|------|------------|-------------|
| Catimor - Typica | | -0.0361419 | 0.0833191 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| T1850 | 10 | 7.45 | X |
| C1850 | 11 | 7.5 | X |
| C2152 | 11 | 7.65455 | X |
| T2152 | 11 | 7.77273 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | * | -0.322727 | 0.151855 |
| T1850 - C1850 | | -0.05 | 0.151855 |
| T1850 - C2152 | * | -0.204545 | 0.151855 |
| T2152 - C1850 | * | 0.272727 | 0.148195 |
| T2152 - C2152 | | 0.118182 | 0.148195 |
| C1850 - C2152 | * | -0.154545 | 0.148195 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 12. Datos y análisis estadístico del cuerpo del café en taza.

Puntaje asignado por el catador entrenado

| T1850 | T2152 | C1850 | C2152 |
|-------|-------|-------|-------|
| 8.0 | 8.0 | 7.5 | 7.0 |
| 7.0 | 8.0 | 7.0 | 7.8 |
| 7.8 | 8.0 | 7.0 | 7.5 |
| 7.8 | 8.0 | 7.3 | 7.3 |
| 7.5 | 8.0 | 7.0 | 7.3 |
| 7.8 | 8.0 | 7.3 | 7.3 |
| 8.0 | 7.8 | 7.0 | 7.5 |
| 8.0 | 8.0 | 7.3 | 7.3 |
| 8.0 | 8.0 | 7.0 | 7.3 |
| 7.5 | 8.0 | 7.3 | 7.5 |
| | 8.0 | 7.0 | 7.5 |

Análisis de Varianza para Cuerpo - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud (msnm) | 0.613496 | 1 | 0.613496 | 14.13 | 0.0005 |
| B:Variedad | 3.71577 | 1 | 3.71577 | 85.58 | 0.0000 |
| RESIDUOS | 1.73681 | 40 | 0.0434202 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 6.14047 | 42 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para Cuerpo por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud (msnm) | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------------|-------|----------|-----------|-------------------|
| 1850 | 21 | 7.44734 | 0.0454964 | X |
| 2152 | 22 | 7.68636 | 0.0444257 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | * | -0.239024 | 0.128518 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para Cuerpo por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|-----------|-------------------|
| Catimor | 22 | 7.27273 | 0.0444257 | X |
| Typica | 21 | 7.86098 | 0.0454964 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|------------------|------|------------|-------------|
| Catimor - Typica | * | -0.588248 | 0.128518 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| C1850 | 11 | 7.15455 | X |
| C2152 | 11 | 7.39091 | X |
| T1850 | 10 | 7.74 | X |
| T2152 | 11 | 7.98182 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | | -0.241818 | 0.247443 |
| T1850 - C1850 | * | 0.585455 | 0.247443 |
| T1850 - C2152 | * | 0.349091 | 0.247443 |
| T2152 - C1850 | * | 0.827273 | 0.241479 |
| T2152 - C2152 | * | 0.590909 | 0.241479 |
| C1850 - C2152 | | -0.236364 | 0.241479 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 13. Datos y análisis estadístico del balance del café en taza.

Puntaje asignado por el catador entrenado

| T1850 | T2152 | C1850 | C2152 |
|-------|-------|-------|-------|
| 8.0 | 7.8 | 7.5 | 7.0 |
| 7.0 | 7.5 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 7.8 | 7.3 | 7.5 |
| 7.5 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.5 |
| 8.0 | 8.0 | 7.3 | 7.5 |
| 7.5 | 8.0 | 7.3 | 7.5 |
| | 8.0 | 7.3 | 7.8 |

Análisis de Varianza para Balance - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud (msnm) | 0.386831 | 1 | 0.386831 | 9.52 | 0.0037 |
| B:Variedad | 0.752632 | 1 | 0.752632 | 18.52 | 0.0001 |
| RESIDUOS | 1.62581 | 40 | 0.0406452 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 2.79163 | 42 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para Balance por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud (msnm) | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------------|-------|----------|-----------|-------------------|
| 1850 | 21 | 7.49202 | 0.0440186 | X |
| 2152 | 22 | 7.68182 | 0.0429827 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | * | -0.1898 | 0.124344 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para Balance por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|-----------|-------------------|
| Catimor | 22 | 7.45455 | 0.0429827 | X |
| Typica | 21 | 7.71929 | 0.0440186 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|------------------|------|------------|-------------|
| Catimor - Typica | * | -0.264745 | 0.124344 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | Casos | Media | Grupos Homogéneos |
|-------|-------|---------|-------------------|
| C1850 | 11 | 7.42727 | X |
| C2152 | 11 | 7.48182 | X |
| T1850 | 10 | 7.55 | X |
| T2152 | 11 | 7.88182 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|---------------|------|------------|-------------|
| T1850 - T2152 | * | -0.331818 | 0.223709 |
| T1850 - C1850 | | 0.122727 | 0.223709 |
| T1850 - C2152 | | 0.0681818 | 0.223709 |
| T2152 - C1850 | * | 0.454545 | 0.218318 |
| T2152 - C2152 | * | 0.4 | 0.218318 |
| C1850 - C2152 | | -0.0545455 | 0.218318 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 14. Datos y análisis estadístico del puntaje asignado por el catador para el café en taza.

Puntaje asignado por el catador entrenado

| T1850 | T2152 | C1850 | C2152 |
|-------|-------|-------|-------|
| 8.0 | 8.0 | 7.5 | 7.0 |
| 7.0 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 7.8 | 8.0 | 7.3 | 7.5 |
| 7.8 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 8.3 | 7.0 | 7.3 |
| 7.8 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 7.5 | 8.0 | 7.5 | 7.5 |
| 7.8 | 7.8 | 7.5 | 7.3 |
| 8.0 | 8.3 | 7.5 | 7.5 |
| 8.0 | 8.3 | 7.5 | 7.5 |
| | 8.0 | 7.3 | 7.5 |

Análisis de Varianza para Puntaje de catador - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud (msnm) | 0.301729 | 1 | 0.301729 | 6.12 | 0.0177 |
| B:Variedad | 2.45171 | 1 | 2.45171 | 49.76 | 0.0000 |
| RESIDUOS | 1.971 | 40 | 0.0492749 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 4.76698 | 42 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para Puntaje del catador por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud (msnm) | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------------|-------|----------|-----------|-------------------|
| 1850 | 21 | 7.57328 | 0.0484668 | X |
| 2152 | 22 | 7.74091 | 0.0473262 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | * | -0.167627 | 0.136909 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para Puntaje del catador por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|-----------|-------------------|
| Catimor | 22 | 7.41818 | 0.0473262 | X |
| Typica | 21 | 7.89601 | 0.0484668 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|------------------|------|------------|-------------|
| Catimor - Typica | * | -0.477827 | 0.136909 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| C2152 | 11 | 7.41818 | X |
| C1850 | 11 | 7.41818 | X |
| T1850 | 10 | 7.72 | X |
| T2152 | 11 | 8.06364 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | * | -0.343636 | 0.241491 |
| T1850 - C1850 | * | 0.301818 | 0.241491 |
| T1850 - C2152 | * | 0.301818 | 0.241491 |
| T2152 - C1850 | * | 0.645455 | 0.235671 |
| T2152 - C2152 | * | 0.645455 | 0.235671 |
| C1850 - C2152 | | 0 | 0.235671 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 15. Datos y análisis estadístico del puntaje final por el catador para el café en taza.

Puntaje asignado por el catador entrenado

| T1850 | T2152 | C1850 | C2152 |
|-------|-------|-------|-------|
| 84.0 | 85.5 | 81.5 | 80.5 |
| 78.0 | 85.0 | 81.5 | 82.8 |
| 84.0 | 85.3 | 81.3 | 82.0 |
| 83.5 | 85.8 | 81.8 | 82.5 |
| 82.5 | 85.3 | 81.5 | 81.8 |
| 84.0 | 85.5 | 82.3 | 82.3 |
| 83.5 | 85.0 | 81.0 | 82.0 |
| 83.3 | 85.0 | 82.3 | 82.0 |
| 84.0 | 85.8 | 81.5 | 82.5 |
| 83.5 | 85.8 | 81.5 | 82.5 |
| | 85.5 | 81.3 | 82.8 |

Análisis de Varianza para Puntaje final - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud (msnm) | 22.5527 | 1 | 22.5527 | 19.74 | 0.0001 |
| B:Variedad | 60.2618 | 1 | 60.2618 | 52.76 | 0.0000 |
| RESIDUOS | 45.689 | 40 | 1.14223 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 130.307 | 42 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para Puntaje final por Altitud (msnm)

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud (msnm) | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------------|-------|----------|----------|-------------------|
| 1850 | 21 | 82.3326 | 0.23335 | X |
| 2152 | 22 | 83.7818 | 0.227858 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | * | -1.44922 | 0.659168 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para Puntaje final por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|----------|-------------------|
| Catimor | 22 | 81.8727 | 0.227858 | X |
| Typica | 21 | 84.2417 | 0.23335 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|------------------|------|------------|-------------|
| Catimor - Typica | * | -2.36896 | 0.659168 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | Casos | Media | Grupos Homogéneos |
|-------|-------|---------|-------------------|
| C1850 | 11 | 81.5909 | X |
| C2152 | 11 | 82.1545 | XX |
| T1850 | 10 | 83.03 | X |
| T2152 | 11 | 85.4091 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|---------------|------|------------|-------------|
| T1850 - T2152 | * | -2.37909 | 1.13974 |
| T1850 - C1850 | * | 1.43909 | 1.13974 |
| T1850 - C2152 | | 0.875455 | 1.13974 |
| T2152 - C1850 | * | 3.81818 | 1.11228 |
| T2152 - C2152 | * | 3.25455 | 1.11228 |
| C1850 - C2152 | | -0.563636 | 1.11228 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 16. Datos y análisis estadístico del rendimiento exportable del café oro.

| Altitud (msnm) | Muestra | Repeticiones | Peso café pergamino (g) | % Café exportable |
|----------------|--------------------|--------------|-------------------------|-------------------|
| 1850 | D:VARIEDAD TYPICA | R1 | 400 | 81.95 |
| | | R2 | 400 | 81.38 |
| | | R3 | 400 | 81.25 |
| | C:VARIEDAD CATIMOR | R1 | 400 | 80.25 |
| | | R2 | 400 | 80.88 |
| | | R3 | 400 | 80.68 |
| 2152 | A:VARIEDAD TYPICA | R1 | 400 | 81.08 |
| | | R2 | 400 | 81.28 |
| | | R3 | 400 | 81.08 |
| | B:VARIEDAD CATIMOR | R1 | 400 | 79.00 |
| | | R2 | 400 | 80.00 |
| | | R3 | 400 | 78.50 |

Análisis de Varianza para % café que permite realizar la exportación - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|----------------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Altitud | 2.47521 | 1 | 2.47521 | 8.86 | 0.0156 |
| B:Variedad | 6.32201 | 1 | 6.32201 | 22.62 | 0.0010 |
| RESIDUOS | 2.51528 | 9 | 0.279475 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 11.3125 | 11 | | | |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Pruebas de Múltiple Rangos para % café exportable por Altitud

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Altitud | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|---------|-------|----------|----------|-------------------|
| 2152 | 6 | 80.1567 | 0.215822 | X |
| 1850 | 6 | 81.065 | 0.215822 | X |

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-------------|------|------------|-------------|
| 1850 – 2152 | * | 0.908333 | 0.690454 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos para % café exportable por Variedad

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| Variedad | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|----------|-------|----------|----------|-------------------|
| Catimor | 6 | 79.885 | 0.215822 | X |
| Typica | 6 | 81.3367 | 0.215822 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Catimor - Typica | * | -1.45167 | 0.690454 |

* indica una diferencia significativa.

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

| | <i>Casos</i> | <i>Media</i> | <i>Grupos Homogéneos</i> |
|-------|--------------|--------------|--------------------------|
| C2152 | 3 | 79.1667 | X |
| C1850 | 3 | 80.6033 | X |
| T2152 | 3 | 81.1467 | X |
| T1850 | 3 | 81.5267 | X |

| <i>Contraste</i> | <i>Sig.</i> | <i>Diferencia</i> | <i>+/- Límites</i> |
|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| T1850 - T2152 | | 0.38 | 1.19702 |
| T1850 - C1850 | | 0.923333 | 1.19702 |
| T1850 - C2152 | * | 2.36 | 1.19702 |
| T2152 - C1850 | | 0.543333 | 1.19702 |
| T2152 - C2152 | * | 1.98 | 1.19702 |
| C1850 - C2152 | * | 1.43667 | 1.19702 |

* indica una diferencia significativa.

Anexos 17. Ficha de Catación de café.

ASOCIACIÓN AMERICANA DE CAFÉS ESPECIALES - FORMULARIO DE CATACIÓN



NOMBRE: _____

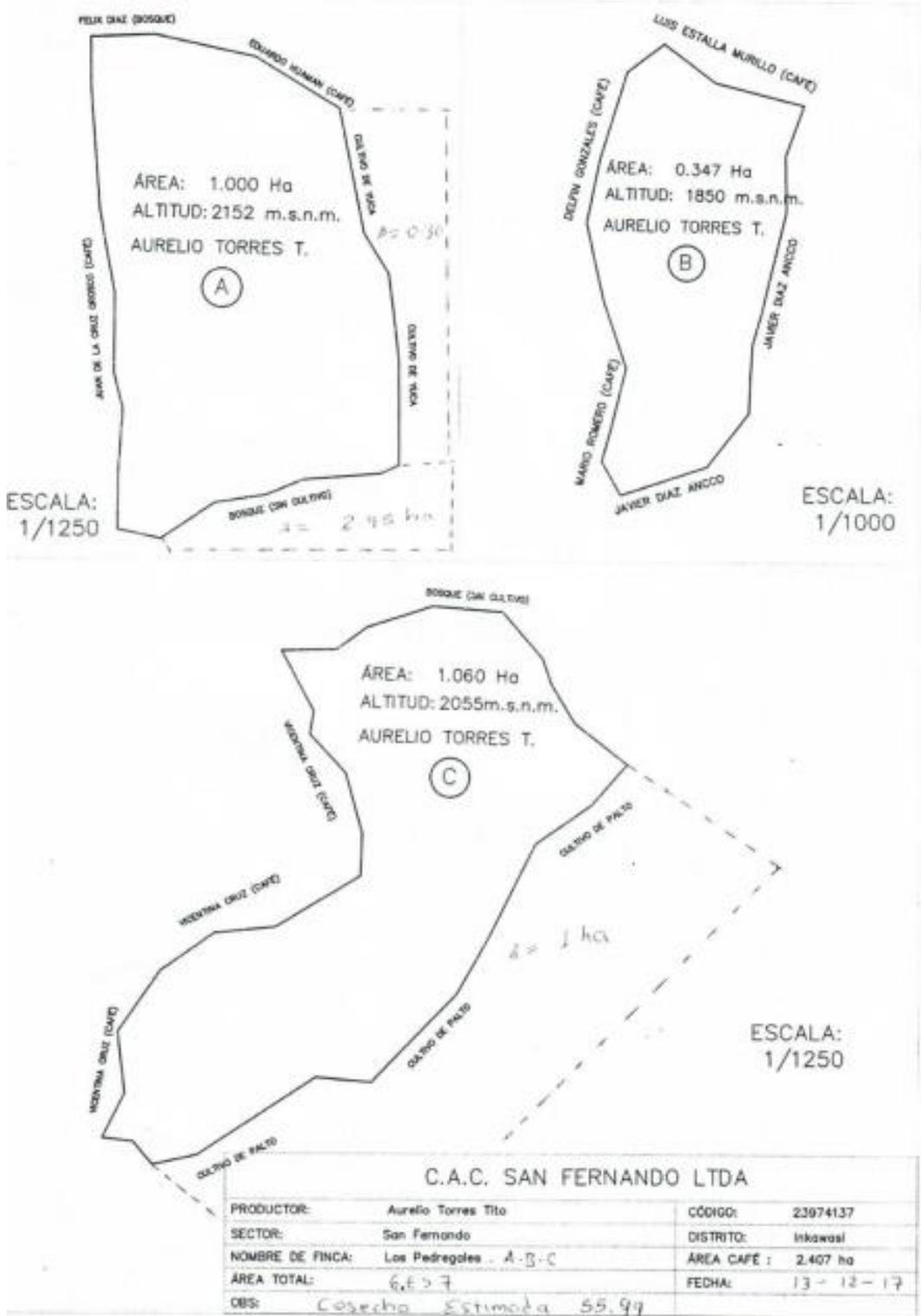
FECHA: _____

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



| Muestra # | Nivel de Tazas | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | Suma | | | |
|-----------|----------------|---|--|---|--|--|--|---|--|---|---|----------------------|
| | | Total: _____ 6 7 8 9 10 Seco Cualidades: Espuma | Total: _____ 6 7 8 9 10 Sabor Residual | Total: _____ 6 7 8 9 10 Intensidad Alto Bajo | Total: _____ 6 7 8 9 10 Intensidad Alto Bajo | Total: _____ balance Total: _____ 6 7 8 9 10 | Total: _____ Dulzura Total: _____ 6 7 8 9 10 | Total: _____ Defectos (sustraer) Ligero=2 #Taza Intensidad Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = _____ | Puntaje Final: _____ | | | |
| | | Notas: _____ | | | | | | | | | | |
| | | | | Total: _____ 6 7 8 9 10 Seco Cualidades: Espuma | Total: _____ 6 7 8 9 10 Sabor Residual | Total: _____ 6 7 8 9 10 Intensidad Alto Bajo | Total: _____ 6 7 8 9 10 Intensidad Alto Bajo | Total: _____ balance Total: _____ 6 7 8 9 10 | | Total: _____ Dulzura Total: _____ 6 7 8 9 10 | Total: _____ Defectos (sustraer) Ligero=2 #Taza Intensidad Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = _____ | Puntaje Final: _____ |
| | | | | Notas: _____ | | | | | | | | |
| | | | | Total: _____ 6 7 8 9 10 Seco Cualidades: Espuma | Total: _____ 6 7 8 9 10 Sabor Residual | Total: _____ 6 7 8 9 10 Intensidad Alto Bajo | Total: _____ 6 7 8 9 10 Intensidad Alto Bajo | Total: _____ balance Total: _____ 6 7 8 9 10 | Total: _____ Dulzura Total: _____ 6 7 8 9 10 | Total: _____ Defectos (sustraer) Ligero=2 #Taza Intensidad Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = _____ | Puntaje Final: _____ | |
| | | | | Notas: _____ | | | | | | | | |
| | | | | Total: _____ 6 7 8 9 10 Seco Cualidades: Espuma | Total: _____ 6 7 8 9 10 Sabor Residual | Total: _____ 6 7 8 9 10 Intensidad Alto Bajo | Total: _____ 6 7 8 9 10 Intensidad Alto Bajo | Total: _____ balance Total: _____ 6 7 8 9 10 | Total: _____ Dulzura Total: _____ 6 7 8 9 10 | Total: _____ Defectos (sustraer) Ligero=2 #Taza Intensidad Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = _____ | | Puntaje Final: _____ |
| | | | | Notas: _____ | | | | | | | | |

Anexos 18. Plano de ubicación



Anexos 19. Panel fotografico



**Variedad
Typica**



**Variedad
Catimor**

Cosecha



Despulpado y fermentación



Lavado



Secado



Almacenamiento



Café Pergamino



Pesado



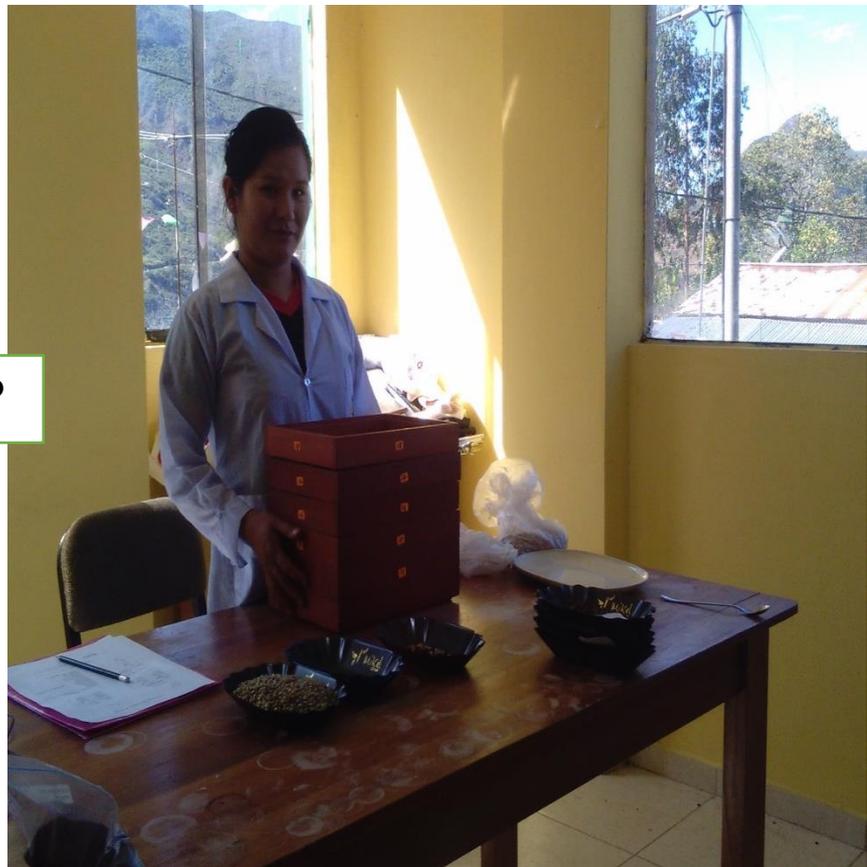
Medición de humedad



**Pilado de
café
pergamino**



Zarandeo





Clasificación de defectos





Tueste



Reposo (8 h)



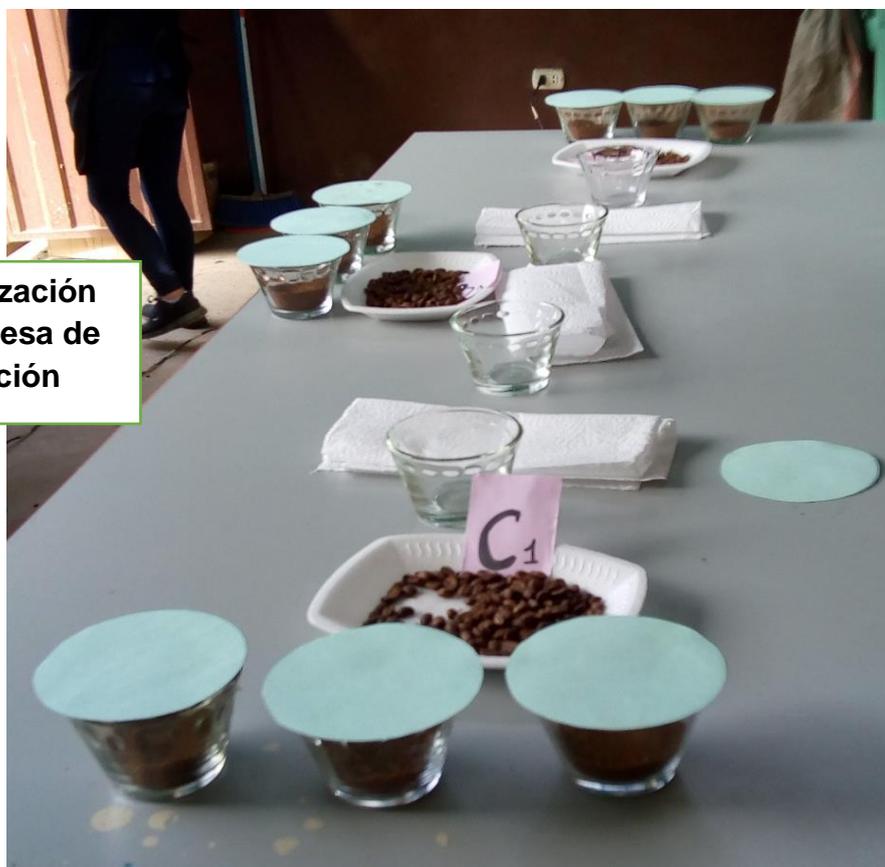
**Pesado de
café tostado/
11g/pírex**



Molido



**Organización
de la mesa de
catación**



Percepción de la fragancia



Adición de agua





Romper costra



Aspiración del aroma

**Limpieza de la
costra
(reposar de 8
a 12 min)**



Catación



**Grupo de
catación**



**Local de LA
C. A. C. San
Fernando**



Anexo 20. Certificados del panel de catadores.



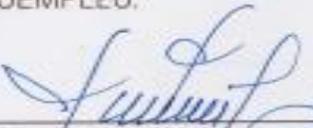
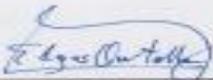
Certificado

Otorga a:

Lisbet, Mariño Huaylla

Por su participación como : Alumno en el curso de formación de catadores de cafés especiales: Módulo Avanzado, realizado en el laboratorio de la Cooperativa Agraria Cafetalera Valle de Incahuasi- CACVI, del 02 al 06 de Diciembre del presente. Organizado por la Central Café & Cacao del Perú, en el marco del proyecto" PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LA CADENA DE CAFÉS ESPECIALES EN LAS FAMILIAS PRODUCTORAS DEL VALLE DE INCAHUASI, DISTRITO DE VILCABAMBA-CUSCO, Financiado por FONDOEMPLÉO.

Andahuaylas 06 de Diciembre del 2012

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
|  Ing. Geni Fundes Buleje Gerente General Central Café & Cacao |  |  Ing. Edgar Quintanilla Quispe Jefe Proyecto Cafés Especiales Incahuasi |  |  Ing. Rolando Cañas Martínez Lic. Q Grader Internacional |
|--|---|--|---|---|



Cooperativa Agraria Cafetalera
"Valle de Incahuasi"



JNC 25 años
Junta Nacional del Café



LA JUNTA NACIONAL DEL CAFÉ
CERTIFICA que:

TORRES FLORES YASMINIA

Participó en calidad de Asistente:

CURSO BÁSICO DE CATACIÓN PARA CAFÉS ESPECIALES - CUSCO

Desarrollado en el distrito de Santa Ana, La Convención – Cusco, los días del 08 al 11 de Mayo; 31 de Mayo al 03 de Junio y del 16 al 19 de Junio; haciendo un total de 96 horas lectivas. Organizado por la Comisión de Promoción del Perú para las Exportaciones y el Turismo - PROMPERU, a través de la Oficina Macro Regional de Exportación Sur – Este y ejecutado por la Junta Nacional del Café.

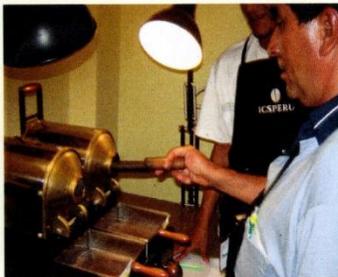
Santa Ana, Junio del 2018



[Signature]
Lorenzo Castillo
Gerente JNC



[Signature]
Ana Salazar Dávila
Instructora de cafés especiales



Yo Tomo
Café
Peruano



"No hay mañana
...sin café "



LA JUNTA NACIONAL DEL CAFÉ
CERTIFICA que:

HABILIA VIGORIA OYOLA

Participó en calidad de Asistente:

CURSO BÁSICO DE CATACIÓN DE CAFÉ - CUSCO **Básico3**

Realizado en el Distrito de Santa Ana - La Convención, los días 22, 23, 24 y 25 de Marzo del 2018
cumpliendo un total de 32 horas lectivas



Lorenzo Castillo
Gerente JNC



Santa Ana, Marzo del 2018

Ana Salazar Dávila
Instructora de cafés especiales



Yo Tomo
Café
Porquano



"No hay mañana
...sin café"

Certificado

Otorga a:

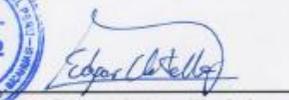
Leon Huamani Andia

Por su participación como: Alumno en el curso de formación de catadores de cafés especiales: Módulo Intermedio I y II realizado en el laboratorio de la Cooperativa Agraria Cafetalera Valle de Incahuasi - CACVI, Andahuaylas - Apurímac, durante los meses de setiembre octubre del presente. Organizado por la Central Café & Cacao del Perú en el marco del proyecto "PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LA CADENA DE CAFÉS ESPECIALES EN LAS FAMILIAS PRODUCTORAS DEL VALLE DE INCAHUASI, DISTRITO DE VILCABAMBA-CUSCO. financiado por FONDOEMPLEO.

Andahuaylas 30 de Octubre del 2012



Ing. Geni Fundes Buleje
Gerente General
Central Café & Cacao



Ing. Edgar Quintanilla Quispe
Jefe Proyecto
Cafés Especiales Incahuasi



Ing. Rolando Cañas Martínez
Lic. Q. Grader Internacional

Anexos 21. Constancia del traductor del resumen al idioma quechua



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Dirección General
de Educación Básica Alternativa,
Intercultural Bilingüe
y de Servicios Educativos en el Ámbito Rural

REGISTRO NACIONAL DE DOCENTES Y PROMOTORES BILINGÜES

Código de
verificación
DIGEBIR



7465208823440390862307814



Constancia

DE DOMINIO DE LENGUA ORIGINARIA PARA LOS CONCURSOS DE
NOMBRAMIENTO DE PLAZAS EN IIEE BILINGÜES EN EL AÑO 2015 Y
DE CONTRATACIÓN DOCENTE EN EL AÑO 2016
(RVM N°021-2015-MINEDU)

La Dirección General de Educación Básica Alternativa, Intercultural Bilingüe y de Servicios Educativos en el Ámbito Rural (DIGEBIRA), a través de la Dirección de Educación Intercultural Bilingüe (DEIB), por la presente, hace constar que:

El Señor **TORRES FLORES RODIL ELISEO**, identificado con DNI N° **42230781**; ha participado del proceso de verificación del nivel de dominio de lengua, desarrollado en coordinación con la **UGEL ANDAHUAYLAS** en el marco de la RM N° 630-2013 MINEDU. El mismo que demuestra tener el nivel de dominio requerido para acceder a las plazas de II.EE EIB, según lo establecido en la RD N° 004-2015-MINEDU/VMGP/DIGEBIRA, en la lengua originaria **QUECHUA SUREÑO**.

Por tanto, puede acceder a cualquier plaza vacante en IIEE Bilingües de Desarrollo, que tengan a estudiantes hablantes de cualquiera de la(s) siguiente(s) lengua(s): **QUECHUA CHANKA Y QUECHUA COLLAO**

25 de septiembre del 2015



Anexos 22. Resultados del análisis de suelos de las parcelas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : YASMINIA TORRES FLORES

Departamento : CUSCO
 Distrito : INKA WASI
 Referencia : H.R. 65713-163SC-18

Bolt: 2084

Provincia : LA CONVENCION
 Predio :
 Fecha : 13/11/18

| Lab | Número de Muestra Claves | pH (1:1) | C.E. (1:1) dS/m | CaCO ₃ % | M.O. % | P ppm | K ppm | Análisis Mecánico | | | Clase Textural | CIC | Cationes Cambiables | | | | | Suma de Cationes | Suma de Bases | % Sat. De Bases |
|-------|-----------------------------|-------------|-----------------------|------------------------|-----------|----------|----------|-------------------|-----------|--------------|-------------------|-------|---------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|
| | | | | | | | | Arena % | Limo % | Arcilla % | | | Ca ⁺² | Mg ⁺² | K ⁺ | Na ⁺ | Al ⁺³ + H ⁺ | | | |
| 15026 | 1800msnm | 6.56 | 0.31 | 0.00 | 4.88 | 20.3 | 185 | 45 | 32 | 23 | Fr. | 20.00 | 15.20 | 1.38 | 0.53 | 0.17 | 0.00 | 17.28 | 17.28 | 86 |
| 15027 | 2100msnm | 5.53 | 0.17 | 0.00 | 5.52 | 3.7 | 136 | 51 | 26 | 23 | Fr.Ar.A. | 18.08 | 9.78 | 1.52 | 0.42 | 0.15 | 0.10 | 11.96 | 11.86 | 66 |

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso


 Sady García Bendezu
 Jefe del Laboratorio

MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaCO₃): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O. = %C x 1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO₃=0.5M, pH 8.5.
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N, pH 7.0.
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃ - COOCH₃)N; pH 7.0.
10. Ca⁺², Mg⁺², Na⁺, K⁺ cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio

(CH₃ - COONH₄)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.

11. Al⁺³+ H⁺: método de Yuan. Extracción con KCl, N

12. Iones solubles:

- a) Ca⁺², Mg⁺², K⁺, Na⁺ solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
- b) Cl, Co₃, HCO₃, NO₃ solubles: volumetría y colorimetría, SO₄ turbidimetría con cloruro de Bario.
- c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
- d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo

1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro

1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg

Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes

CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

| Salinidad | | Materia Orgánica | Fósforo disponible | Potasio disponible | Relaciones Catiónicas | | | |
|-------------------------|--------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------|-----------|-------|
| Clasificación del Suelo | CE(es) | CLASIFICACIÓN | % | ppm P | ppm K | Clasificación | K/Mg | Ca/Mg |
| *muy ligeramente salino | <2 | *bajo | <2.0 | <7.0 | <100 | *Normal | 0.2 - 0.3 | 5 - 9 |
| *ligeramente salino | 2 - 4 | *medio | 2 - 4 | 7.0 - 14.0 | 100 - 240 | *defc. Mg | >0.5 | |
| *moderadamente salino | 4 - 8 | *alto | >4.0 | >14.0 | >240 | *defc. K | >0.2 | |
| *fuertemente salino | >8 | | | | | *defc. Mg | | >10 |

| Reacción o pH | | CLASES TEXTURALES | | | | Distribución de Cationes % | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-------------------|----------------|-----------------|----------|----------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|--------------------|-------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|
| Clasificación del Suelo | pH | A | Fr.A | Fr.L | L | Fr.Ar.A | Fr.Ar | Fr.Ar.L | Ar.A | Ar.L | Ar. | Ca ⁺² | mg ⁺² | K ⁺ | Na ⁺ |
| *fuertemente ácido | <5.5 | = arena | = arena franca | = franco limoso | = limoso | = franco arcillo arenoso | = franco arcilloso | = franco arcilloso limoso | = arcilloso arenoso | = arcilloso limoso | = arcilloso | = | = | = | = |
| *moderadamente ácido | 5.6 - 6.0 | | | | | | | | | | | 60 - 75 | | | |
| *ligeramente ácido | 6.1 - 6.5 | | | | | | | | | | | 15 - 20 | | | |
| *neutro | 6.6 - 7.0 | | | | | | | | | | | 3 - 7 | | | |
| *ligeramente alcalino | 7.1 - 7.8 | | | | | | | | | | | <15 | | | |
| *moderadamente alcalino | 7.9 - 8.4 | | | | | | | | | | | | | | |
| *fuertemente alcalino | >8.5 | | | | | | | | | | | | | | |

Anexos 23. Resultados de análisis físico.

FICHA TÉCNICA DE CONTROL DE CALIDAD

Organización: C.A.C SAN FERNANDO LTDA
 Encargado: YASMINIA TORRES FLORES Fecha: 21-07-18
 Variedad: CATIMOR Piso Altitudinal: 2100 msnm

I. Análisis físico

| Café pergamino | | | |
|----------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| Peso | 400 gr | | |
| H° (%) | 8.6 | | |
| Color | | Olor | |
| Normal | <input checked="" type="checkbox"/> | Fresco | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Disparejo | <input type="checkbox"/> | Viejo | <input type="checkbox"/> |
| Manchado | <input type="checkbox"/> | Fermento | <input type="checkbox"/> |
| Negrusco | <input type="checkbox"/> | Terroso | <input type="checkbox"/> |
| otros | <input type="checkbox"/> | Hierbas | <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> | moho | <input type="checkbox"/> |

| Café oro | | | |
|------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| Peso | 324 gr | | |
| H° (%) | 8.5 | | |
| Color | | Olor | |
| Normal | <input checked="" type="checkbox"/> | Fresco | <input checked="" type="checkbox"/> |
| blanqueado | <input type="checkbox"/> | Viejo | <input type="checkbox"/> |
| disparejo | <input type="checkbox"/> | Fermento | <input type="checkbox"/> |
| amarillo | <input type="checkbox"/> | Terroso | <input type="checkbox"/> |
| traslucido | <input type="checkbox"/> | Hierbas | <input type="checkbox"/> |
| azulado | <input type="checkbox"/> | moho | <input type="checkbox"/> |

OBSERVACIONES:

| | | |
|------------|----------------|----|
| Cascarilla | Peso (g) | 76 |
| | Porcentaje (%) | 19 |

| Granulometría | | | |
|---------------|----------------|----------|------|
| Malla N° | | Peso (g) | % |
| 20 | Por especiales | | |
| 19 | | | |
| 18 | | 83 | 25.6 |
| 17 | | 96.5 | 29.8 |
| 16 | | 52.5 | 16.2 |
| 15 | | 79 | 24.4 |
| 14 | 10.5 | 3.24 | |
| 12 | Descarte | | |
| 0 | | 2.5 | 0.63 |

| Defectos | | |
|------------------------------------|--------------|-------------|
| Peso por encima de la malla 14 (g) | | |
| Primarios | N° de granos | N° Defectos |
| Grano negro | | |
| Grano agrio | | |
| Cereza seca | | |
| Daño hongo | | |
| Metería extraña | | |
| Brocados severo | 2 | — |
| Secundarios | N° de granos | N° Defectos |
| Parcial negro | 1 | — |
| Parcial agrio | 3 | 1 |
| Pergamino | | |
| Flotador/ blanqueado | | |
| Inmaduro | 2 | — |
| Averanado/arrugado | 3 | — |
| Conchas | 2 | — |
| Part/Mord/Cort | 5 | 1 |
| Cáscara y pulpa | | |
| Brocado leve | 7 | — |
| N° Total defectos | 25 | 2 |

| | |
|-------------------------|------|
| Peso defectos total (g) | 7.5 |
| Porcentaje (%) | 1.87 |

| | |
|-------------------------------|--|
| RENDIMIENTO EXPORTABLE | (100 - % Cascarilla - % Descarte - % Defectos) |
| | $(100 - 19 - 0.63 - 1.87) = 78.5\%$ |

FICHA TÉCNICA DE CONTROL DE CALIDAD

Organización: C.A.C SAN FERNANDO LTDA.
 Encargado: YASMINIA TORRES FLORES Fecha: 21-07-18
 Variedad: CATIMOR Piso Altitudinal: 1800 ms nm

I. Análisis físico

| Café pergamino | | | |
|----------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| Peso | 400gr | | |
| H° (%) | 9 | | |
| Color | | Olor | |
| Normal | <input checked="" type="checkbox"/> | Fresco | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Disparejo | <input type="checkbox"/> | Viejo | <input type="checkbox"/> |
| Manchado | <input type="checkbox"/> | Fermento | <input type="checkbox"/> |
| Negrusco | <input type="checkbox"/> | Terroso | <input type="checkbox"/> |
| otros | <input type="checkbox"/> | Hierbas | <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> | moho | <input type="checkbox"/> |

| Café oro | | | |
|------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| Peso | 329.5 | | |
| H° (%) | 9 | | |
| Color | | Olor | |
| Normal | <input checked="" type="checkbox"/> | Fresco | <input checked="" type="checkbox"/> |
| blanqueado | <input type="checkbox"/> | Viejo | <input type="checkbox"/> |
| disparejo | <input type="checkbox"/> | Fermento | <input type="checkbox"/> |
| amarillo | <input type="checkbox"/> | Terroso | <input type="checkbox"/> |
| traslucido | <input type="checkbox"/> | Hierbas | <input type="checkbox"/> |
| azulado | <input type="checkbox"/> | moho | <input type="checkbox"/> |

OBSERVACIONES:

| | | |
|------------|----------------|------|
| Cascarilla | Peso (g) | 70.5 |
| | Porcentaje (%) | 17.6 |

| Granulometría | | | |
|---------------|----------------|----------|-------|
| Malla N° | | Peso (g) | % |
| 20 | Por especiales | | |
| 19 | | | |
| 18 | | 63 | 19.1 |
| 17 | | 104 | 31.6 |
| 16 | | 69.5 | 21.09 |
| 15 | Descarte | 85 | 25.8 |
| 14 | | 7 | 2.12 |
| 12 | | | |
| 0 | | 1 | 0.25 |

| Defectos | | |
|------------------------------------|--------------|-------------|
| Peso por encima de la malla 14 (g) | | |
| Primarios | N° de granos | N° Defectos |
| Grano negro | | |
| Grano agrio | | |
| Cereza seca | | |
| Daño hongo | 2 | 2 |
| Metería extraña | | |
| Brocados severo | | |
| Secundarios | N° de granos | N° Defectos |
| Parcial negro | | |
| Parcial agrio | 2 | - |
| Pergamino | | |
| Flotador/ blanqueado | | |
| Inmaduro | 2 | - |
| Averanado/arrugado | | |
| Conchas | 2 | |
| Part/Mord/Cort | 6 | 1 |
| Cáscara y pulpa | | |
| Brocado leve | 3 | - |
| N° Total defectos | 17 | 3 |

| | |
|-------------------------|------|
| Peso defectos total (g) | 5.8 |
| Porcentaje (%) | 1.45 |

| | |
|-------------------------------|--|
| RENDIMIENTO EXPORTABLE | (100 - % Cascarilla - % Descarte - % Defectos) |
| | (100 - 17.6 - 0.25 - 1.45) = 80.68% |

FICHA TÉCNICA DE CONTROL DE CALIDAD

Organización: C.A.C. SAN FERNANDO LTDA

Encargado: YASMINIA TORRES FLORES Fecha: 21-07-18

Variedad: Typica Piso Altitudinal: 1800 msnm

I. Análisis físico

| Café pergamino | | | |
|----------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| Peso | 400 gr | | |
| H° (%) | 91 | | |
| Color | | Olor | |
| Normal | <input checked="" type="checkbox"/> | Fresco | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Disparejo | | Viejo | |
| Manchado | | Fermento | |
| Negrusco | | Terroso | |
| otros | | Hierbas | |
| | | moho | |

| Café oro | | | |
|------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| Peso | 333 gr | | |
| H° (%) | 9 | | |
| Color | | Olor | |
| Normal | <input checked="" type="checkbox"/> | Fresco | <input checked="" type="checkbox"/> |
| blanqueado | | Viejo | |
| disparejo | | Fermento | |
| amarillo | | Terroso | |
| traslucido | | Hierbas | |
| azulado | | moho | |

OBSERVACIONES:

| | | |
|------------|----------------|-------|
| Cascarilla | Peso (g) | 6.7 |
| | Porcentaje (%) | 16.75 |

| Granulometría | | | |
|---------------|----------------|----------|------|
| Malla N° | | Peso (g) | % |
| 20 | Por especiales | | |
| 19 | | | |
| 18 | | 32 | 9.6 |
| 17 | | 88.5 | 26.6 |
| 16 | | 71.5 | 21.5 |
| 15 | | 125 | 37.5 |
| 14 | 11 | 3.3 | |
| 12 | Descarte | | |
| 0 | | 2.5 | 0.63 |

| Defectos | | |
|------------------------------------|--------------|-------------|
| Peso por encima de la malla 14 (g) | | |
| Primarios | N° de granos | N° Defectos |
| Grano negro | | |
| Grano agrio | | |
| Cereza seca | | |
| Daño hongo | | |
| Metería extraña | | |
| Brocados severo | 3 | — |
| Secundarios | N° de granos | N° Defectos |
| Parcial negro | 1 | |
| Parcial agrio | | |
| Pergamino | | |
| Flotador/ blanqueado | 1 | — |
| Inmaduro | 5 | 1 |
| Averanado/arrugado | | |
| Conchas | | |
| Part/Mord/Cort | 5 | 1 |
| Cáscara y pulpa | | |
| Brocado leve | 5 | — |
| N° Total defectos | 18 | 2 |

| | |
|-------------------------|------|
| Peso defectos total (g) | 2.7 |
| Porcentaje (%) | 0.67 |

| | |
|-------------------------------|--|
| RENDIMIENTO EXPORTABLE | (100 - % Cascarilla - % Descarte - % Defectos) |
| | $(100 - 16.75 - 0.63 - 0.67) = 81.95\%$ |

FICHA TÉCNICA DE CONTROL DE CALIDAD

Organización: C.A.C. SAN FERNANDO LTDA

Encargado: YASMINIA TORRES FLORES Fecha: 21-07-2018

Variedad: TYPICA Piso Altitudinal: 2100msnm

I. Análisis físico

| Café pergamino | | | |
|----------------|-------|----------|---|
| Peso | 400gr | | |
| H° (%) | 9.1 | | |
| Color | | Olor | |
| Normal | X | Fresco | X |
| Disparejo | | Viejo | |
| Manchado | | Fermento | |
| Negrusco | | Terroso | |
| otros | | Hierbas | |
| | | moho | |

| Café oro | | | |
|------------|----------|----------|---|
| Peso | 330.1 gr | | |
| H° (%) | 8.7 | | |
| Color | | Olor | |
| Normal | X | Fresco | X |
| blanqueado | | Viejo | |
| disparejo | | Fermento | |
| amarillo | | Terroso | |
| traslucido | | Hierbas | |
| azulado | | moho | |

OBSERVACIONES:

| | | |
|------------|----------------|------|
| Cascarilla | Peso (g) | 69.9 |
| | Porcentaje (%) | 17.5 |

| Granulometría | | |
|---------------|----------|-------|
| Malla N° | Peso (g) | % |
| 20 | | |
| 19 | | |
| 18 | 51.5 | 15.6 |
| 17 | 119 | 36.0 |
| 16 | 71.5 | 21.66 |
| 15 | 73.5 | 22.27 |
| 14 | 11 | 3.3 |
| 12 | | |
| 0 | 2.5 | 0.63 |

| Defectos | | |
|------------------------------------|--------------|-------------|
| Peso por encima de la malla 14 (g) | | |
| Primarios | N° de granos | N° Defectos |
| Grano negro | | |
| Grano agrio | | |
| Cereza seca | | |
| Daño hongo | | |
| Metería extraña | | |
| Brocados severo | | |
| Secundarios | N° de granos | N° Defectos |
| Parcial negro | 1 | - |
| Parcial agrio | 2 | - |
| Pergamino | | |
| Flotador/ blanqueado | | |
| Inmaduro | | |
| Averanado/arrugado | | |
| Conchas | 2 | - |
| Part/Mord/Cort | 14 | 2 |
| Cáscara y pulpa | | |
| Brocado leve | | |
| N° Total defectos | | 19 |

| | |
|-------------------------|------|
| Peso defectos total (g) | 2.5 |
| Porcentaje (%) | 0.63 |

| | |
|-------------------------------|--|
| RENDIMIENTO EXPORTABLE | (100 - % Cascarilla - % Descarte - % Defectos) |
| | $(100 - 17.5 - 0.63 - 0.63) = 81.28\%$ |

Anexos 24. Resultados del análisis sensorial

ASOCIACIÓN AMERICANA DE CAFÉS ESPECIALES - FORMULARIO DE CATACIÓN



NOMBRE: Yasminia Torres Flores
 FECHA: 23-07-18

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



| | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| A | Muestra # | Nivel de Tueste | Fragancia/Aroma Total: 8.25 | Sabor Total: 7.75 | Acidez Total: 7.75 | Cuerpo Total: 8 | Uniformidad Total: 10 | Taza Limpia Total: 10 | Puntaje Catador Total: 8.25 | Suma 85.75 |
| | Seco | Cualidades | Espuma | Sabor Residual Total: 7.75 | Intensidad Alto | Intensidad Bajo | Balance Total: 8 | Dulzura Total: 10 | Defectos (Sustraer) | Ligero=2 # Tazas Intensidad |
| | Notas: <i>frutos rojos muy perfumado, sabor residual muy duradero, acidez dulce, brillante, cuerpo suave</i> | | | | | | | | | Puntaje Final 85.75 |
| B | Muestra # | Nivel de Tueste | Fragancia/Aroma Total: 7 | Sabor Total: 7.5 | Acidez Total: 8 | Cuerpo Total: 7.5 | Uniformidad Total: 10 | Taza Limpia Total: 10 | Puntaje Catador Total: 7.5 | Suma 82.5 |
| | Seco | Cualidades | Espuma | Sabor Residual Total: 7.5 | Intensidad Alto | Intensidad Bajo | Balance Total: 7.5 | Dulzura Total: 10 | Defectos (Sustraer) | Ligero=2 # Tazas Intensidad |
| | Notas: <i>café fucsco, a hojas verdes, sabor duradero, acidez intensa, sabor residual ligeramente amargo</i> | | | | | | | | | Puntaje Final 82.5 |
| C | Muestra # | Nivel de Tueste | Fragancia/Aroma Total: 7.5 | Sabor Total: 7.25 | Acidez Total: 7.5 | Cuerpo Total: 7.25 | Uniformidad Total: 10 | Taza Limpia Total: 10 | Puntaje Catador Total: 7.5 | Suma 81.5 |
| | Seco | Cualidades | Espuma | Sabor Residual Total: 7.25 | Intensidad Alto | Intensidad Bajo | Balance Total: 7.25 | Dulzura Total: 10 | Defectos (Sustraer) | Ligero=2 # Tazas Intensidad |
| | Notas: <i>aroma miel caramelo, muy duradero, acidez de frutos cítricos, cuerpo suave y amargo al enfriar</i> | | | | | | | | | Puntaje Final 81.5 |
| D | Muestra # | Nivel de Tueste | Fragancia/Aroma Total: 8 | Sabor Total: 7.5 | Acidez Total: 7.5 | Cuerpo Total: 7.5 | Uniformidad Total: 10 | Taza Limpia Total: 10 | Puntaje Catador Total: 8 | Suma 83.5 |
| | Seco | Cualidades | Espuma | Sabor Residual Total: 7.5 | Intensidad Alto | Intensidad Bajo | Balance Total: 7.5 | Dulzura Total: 10 | Defectos (Sustraer) | Ligero=2 # Tazas Intensidad |
| | Notas: <i>frutos secos, caña de azúcar, un sabor residual corto, amargo, acidez media cuerpo redondo</i> | | | | | | | | | Puntaje Final 83.5 |

yif
4711998



ASOCIACIÓN AMERICANA DE CAFÉS ESPECIALES - FORMULARIO DE CATACIÓN

NOMBRE: Sergio Muriel Taipe

FECHA: 23 - 07 - 2018

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



| | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|
| A | Nivel de Tueste | Total: 7.75 | Total: 8.25 | Total: 7.75 | Total: 8 | Total: 10 | Total: 10 | Total: 8 | Suma |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | Defectos (Sustraer) | Ligero=2 # Tazas Intensidad |
| | Sabor Residual | Intensidad Alto | Intensidad Bajo | Balance | Dulzura | Rechazo=4 | # Tazas Intensidad | | Puntaje Final |
| Notas: <i>Citricos naranja muy fragante / chocolate frutamaduro / Postgusto duradero y agradable</i> | | | | | | | | | |
| B | Nivel de Tueste | Total: 7 | Total: 7.5 | Total: 7.5 | Total: 7 | Total: 10 | Total: 10 | Total: 7 | Suma |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | Defectos (Sustraer) | Ligero=2 # Tazas Intensidad |
| | Sabor Residual | Intensidad Alto | Intensidad Bajo | Balance | Dulzura | Rechazo=4 | # Tazas Intensidad | | Puntaje Final |
| Notas: <i>Fresco herbal con toques a citrico / Acidez de Limón / Postgusto corto y ligeramente aspero</i> | | | | | | | | | |
| C | Nivel de Tueste | Total: 7 | Total: 7 | Total: 7.5 | Total: 7.5 | Total: 10 | Total: 10 | Total: 7.5 | Suma |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | Defectos (Sustraer) | Ligero=2 # Tazas Intensidad |
| | Sabor Residual | Intensidad Alto | Intensidad Bajo | Balance | Dulzura | Rechazo=4 | # Tazas Intensidad | | Puntaje Final |
| Notas: <i>Frutos citricos con toques a mani / Acidez citrica / Postgusto corto y plano</i> | | | | | | | | | |
| D | Nivel de Tueste | Total: 7 | Total: 7.5 | Total: 7.5 | Total: 8 | Total: 10 | Total: 10 | Total: 8 | Suma |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | Defectos (Sustraer) | Ligero=2 # Tazas Intensidad |
| | Sabor Residual | Intensidad Alto | Intensidad Bajo | Balance | Dulzura | Rechazo=4 | # Tazas Intensidad | | Puntaje Final |
| Notas: <i>Herbal fragante / citrico a naranja maduro, chocolate / Postgusto duradero y agradable</i> | | | | | | | | | |

DNI: 47842518

ASOCIACIÓN AMERICANA DE CAFÉS ESPECIALES - FORMULARIO DE CATACIÓN



NOMBRE: Lisbet Mariño Huaylla

FECHA: 22-07-18

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



| | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------|---------------|--------------|
| A | Muestra # | Nivel de Tueste | Total: <u>8</u> | Total: <u>8</u> | Total: <u>7.75</u> | Total: <u>8</u> | Total: <u>10</u> | Total: <u>10</u> | Total: <u>8</u> | Suma | <u>85.25</u> |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | | | | |
| | Seco | Sabor Residual | Intensidad Alto | Intensidad Alto | Balance | Dulzura | Defectos (Sustraer) | | | | |
| | Notas: <u>Caramelo, frutos secos, toffis, avoso, acidez baja un cuerpo medio</u> | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Puntaje Final | <u>85.25</u> |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|------------------|-------------------|---------------|-----------|
| B | Muestra # | Nivel de Tueste | Total: <u>7.25</u> | Total: <u>7.5</u> | Total: <u>7.5</u> | Total: <u>7.5</u> | Total: <u>10</u> | Total: <u>10</u> | Total: <u>7.5</u> | Suma | <u>82</u> |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | | | | |
| | Seco | Sabor Residual | Intensidad Alto | Intensidad Alto | Balance | Dulzura | Defectos (Sustraer) | | | | |
| | Notas: <u>pulpas secas, citricos, chocolate, buena cidez, post gusto prolongado</u> | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Puntaje Final | <u>82</u> |

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|---------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------|
| C | Muestra # | Nivel de Tueste | Total: <u>7.5</u> | Total: <u>7.5</u> | Total: <u>7.5</u> | Total: <u>7</u> | Total: <u>10</u> | Total: <u>10</u> | Total: <u>7.25</u> | Suma | <u>81.25</u> |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | | | | |
| | Seco | Sabor Residual | Intensidad Alto | Intensidad Alto | Balance | Dulzura | Defectos (Sustraer) | | | | |
| | Notas: <u>Mani, jazmines, sabor agradable acidez ligeramente dulce a mandarina, cuerpo cremoso</u> | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Puntaje Final | <u>81.25</u> |

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|--------------------|---------------|-----------|
| D | Muestra # | Nivel de Tueste | Total: <u>7.5</u> | Total: <u>7.75</u> | Total: <u>7.5</u> | Total: <u>7.75</u> | Total: <u>10</u> | Total: <u>10</u> | Total: <u>7.75</u> | Suma | <u>84</u> |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | | | | |
| | Seco | Sabor Residual | Intensidad Alto | Intensidad Alto | Balance | Dulzura | Defectos (Sustraer) | | | | |
| | Notas: <u>Toffis con leche y chocolate floral, acidez media, un cuerpo cremoso, en frio herbal</u> | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Puntaje Final | <u>84</u> |

9786024



ASOCIACIÓN AMERICANA DE CAFÉS ESPECIALES - FORMULARIO DE CATACIÓN

NOMBRE: Leon Alcamoni Andia

FECHA: 22-07-18

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



| | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
| A | Nivel de Tueste | Total: 8 | Total: 8 | Total: 7.75 | Total: 8 | Total: 10 | Total: 10 | Total: 8 | Suma 85 |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | | |
| | Sabor Residual | Intensidad | Intensidad | Balance | Dulzura | Defectos (Sustraer) | | | |
| | Ligero=2 | Rechazo=4 | # Tazas | Intensidad | | | | | |
| Notas: <u>Miel, posos dulces, floral, duradero, Acidez dulce Mandarina, Cuerpo cremoso</u> | | | | | | | | | Puntaje Final 85 |

| | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|---------------------------|
| B | Nivel de Tueste | Total: 7.5 | Total: 7.5 | Total: 7.75 | Total: 7.75 | Total: 10 | Total: 10 | Total: 7.5 | Suma 82.5 |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | | |
| | Sabor Residual | Intensidad | Intensidad | Balance | Dulzura | Defectos (Sustraer) | | | |
| | Ligero=2 | Rechazo=4 | # Tazas | Intensidad | | | | | |
| Notas: <u>Caramelo, pulpa, seca, grano seco, Acidez de lima dulce, en cuerpo medio</u> | | | | | | | | | Puntaje Final 82.5 |

| | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------------------|------------------|-------------------|---------------------------|
| C | Nivel de Tueste | Total: 7.5 | Total: 7 | Total: 7.5 | Total: 7 | Total: 10 | Total: 10 | Total: 7.5 | Suma 81.5 |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | | |
| | Sabor Residual | Intensidad | Intensidad | Balance | Dulzura | Defectos (Sustraer) | | | |
| | Ligero=2 | Rechazo=4 | # Tazas | Intensidad | | | | | |
| Notas: <u>posos secos, Acidez Medio, en cuerpo suave</u> | | | | | | | | | Puntaje Final 81.5 |

| | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
| D | Nivel de Tueste | Total: 6.5 | Total: 7 | Total: 7 | Total: 7 | Total: 10 | Total: 10 | Total: 7 | Suma 78 |
| | Fragancia/Aroma | Sabor | Acidez | Cuerpo | Uniformidad | Taza Limpia | Puntaje Catador | | |
| | Sabor Residual | Intensidad | Intensidad | Balance | Dulzura | Defectos (Sustraer) | | | |
| | Ligero=2 | Rechazo=4 | # Tazas | Intensidad | | | | | |
| Notas: <u>chocolate amargo, Acidez de toronja, en cuerpo ampero</u> | | | | | | | | | Puntaje Final 78 |

40488915

ASOCIACIÓN AMERICANA DE CAFÉS ESPECIALES - FORMULARIO DE CATACIÓN



NOMBRE: Habilia Vigoria oyola

FECHA: 22-07-18

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



| | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|--|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|-------------------|
| Muestra # A | Nivel de Tueste | Fragancia/Aroma Total: <u>7.75</u> | Sabor Total: <u>8</u> | Acidez Total: <u>7.75</u> | Cuerpo Total: <u>7.75</u> | Uniformidad Total: <u>10</u> | Taza Limpia Total: <u>10</u> | Puntaje Catador Total: <u>8</u> | Suma <u>85</u> |
| | | Seco Cualidades: <u> </u> Espuma: <u> </u> | Sabor Residual Total: <u>8</u> | Intensidad Alto Bajo | Intensidad Alto Bajo | Balance Total: <u>7.75</u> | Dulzura Total: <u>10</u> | Defectos (Sustraer) Ligero=2 # Tazas Intensidad Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u> </u> | |
| | | Notas: <u>Chancaca, caña de azúcar, seco una acidez cítrica, sin cuerpo terso.</u> | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|-------------------|
| Muestra # B | Nivel de Tueste | Fragancia/Aroma Total: <u>7.5</u> | Sabor Total: <u>7.5</u> | Acidez Total: <u>7.5</u> | Cuerpo Total: <u>7.5</u> | Uniformidad Total: <u>10</u> | Taza Limpia Total: <u>10</u> | Puntaje Catador Total: <u>7.5</u> | Suma <u>82</u> |
| | | Seco Cualidades: <u> </u> Espuma: <u> </u> | Sabor Residual Total: <u>7</u> | Intensidad Alto Bajo | Intensidad Alto Bajo | Balance Total: <u>7.5</u> | Dulzura Total: <u>10</u> | Defectos (Sustraer) Ligero=2 # Tazas Intensidad Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u> </u> | |
| | | Notas: <u>Caramelo, chocolate dulce, lima verde una acidez de tumbo en cuerpo suave.</u> | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|-------------------|
| Muestra # C | Nivel de Tueste | Fragancia/Aroma Total: <u>7.5</u> | Sabor Total: <u>7</u> | Acidez Total: <u>7.5</u> | Cuerpo Total: <u>7</u> | Uniformidad Total: <u>10</u> | Taza Limpia Total: <u>10</u> | Puntaje Catador Total: <u>7.5</u> | Suma <u>81</u> |
| | | Seco Cualidades: <u> </u> Espuma: <u> </u> | Sabor Residual Total: <u>7</u> | Intensidad Alto Bajo | Intensidad Alto Bajo | Balance Total: <u>7.5</u> | Dulzura Total: <u>10</u> | Defectos (Sustraer) Ligero=2 # Tazas Intensidad Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u> </u> | |
| | | Notas: <u>Caramelo, cereales, bajo en fragancia, una acidez a lima, un cuerpo ligero.</u> | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|--|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|---------------------|
| Muestra # D | Nivel de Tueste | Fragancia/Aroma Total: <u>8</u> | Sabor Total: <u>7.5</u> | Acidez Total: <u>7.5</u> | Cuerpo Total: <u>8</u> | Uniformidad Total: <u>10</u> | Taza Limpia Total: <u>10</u> | Puntaje Catador Total: <u>7.5</u> | Suma <u>83.5</u> |
| | | Seco Cualidades: <u> </u> Espuma: <u> </u> | Sabor Residual Total: <u>7.5</u> | Intensidad Alto Bajo | Intensidad Alto Bajo | Balance Total: <u>7.5</u> | Dulzura Total: <u>10</u> | Defectos (Sustraer) Ligero=2 # Tazas Intensidad Rechazo=4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u> </u> | |
| | | Notas: <u>Caña de azúcar, chancaca, orandanos, una acidez de piñas maduras un cuerpo ligeramente aspero.</u> | | | | | | | |

[Signature]
77158996

Anexos 25. Manual de defectos.

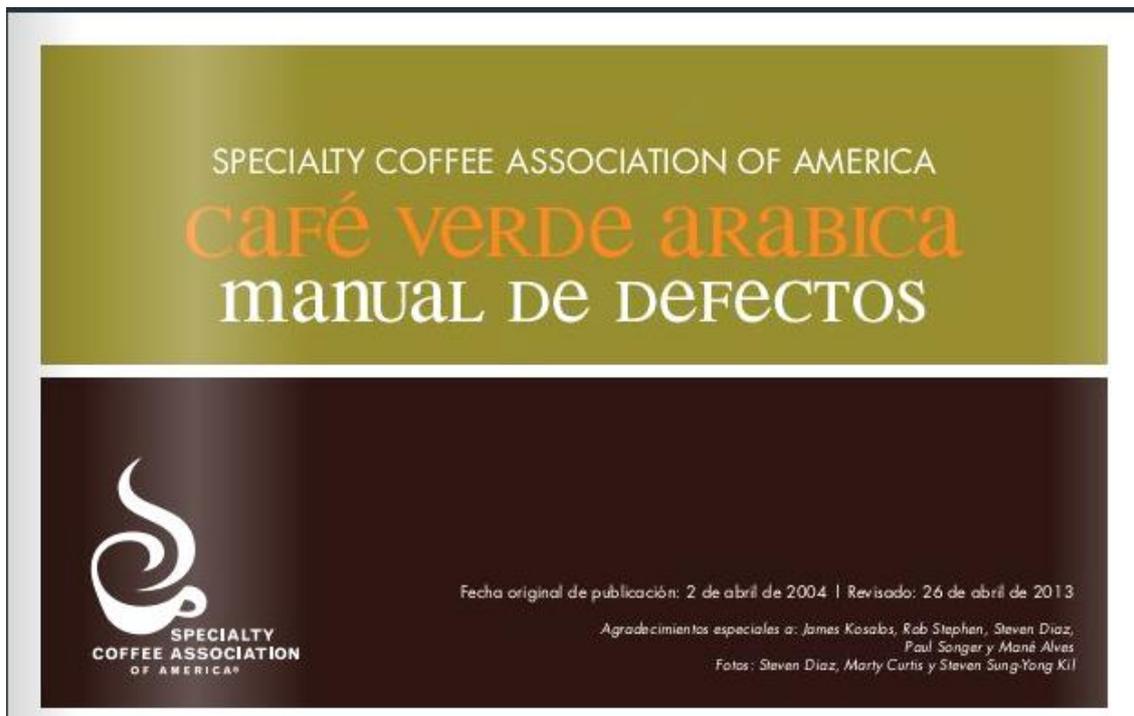


TABLA DE CONTENIDO

| | <i>Página</i> |
|---|---------------|
| El SCAA Estandar Para Los Cafés Especiales..... | 1 |
| Método de Clasificación Estándar..... | 2/3 |
| Grano Negro/ Negro Parcial..... | 4/5 |
| Grano Agrio / Agrio Parcial..... | 6/7 |
| Afectado por Hongos / Cardenillo..... | 8/9 |
| Materia Extraña..... | 10/11 |
| Cereza Seca..... | 12/13 |
| Grano Brocado..... | 14/15 |
| Partido / Mordido / Cortado..... | 16/17 |
| Grano Inmaduro..... | 18/19 |
| Grano Averanado o Arrugado..... | 20/21 |
| Conchas..... | 22/23 |
| Flotador..... | 24/25 |
| Pergamino..... | 26/27 |
| Cáscara o Pulpa..... | 28/29 |

ESTÁNDARES DE LA SCAA PARA CAFÉS ESPECIALES



GRADO ESPECIAL

No se permiten defectos de categoría 1
Máximo 5 defectos totales



QUAKER

El grado de especialidad:
Ningunos quakers permitieron

ESCALA DE COLORACIÓN DEL CAFÉ VERDE

Los cafés sin tostar presentan coloraciones que van desde el azul-verdoso al café dependiendo del origen, proceso o tiempo de almacenamiento.



Azul-Verde

Azulado-Verde

Verde

Verdoso



Verde-Amarillento

Amarillo Pálido

Amarillento

Café

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 1

METODO DE CLASIFICACION ESTANDAR

PESO DE LAS MUESTRAS

Café Verde 350 grams Café Tostado 100 grams

TABLA DE EQUIVALENCIAS DE LOS DEFECTOS

| Defectos Categoría 1 | Defectos Totales Equivalentes | Defectos Categoría 2 | Defectos Totales Equivalentes |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Grano Negro | 1 | Negro Parcial | 3 |
| Grano Agrio / Vinagre | 1 | Agrio Parcial | 3 |
| Cereza Seca | 1 | Pergamino | 5 |
| Daño por Hongos | 1 | Flotador | 5 |
| Materia Extraña | 1 | Inmaduro | 5 |
| Grano Brocado Severo | 5 | Averanado o Arrugado | 5 |
| | | Conchas | 5 |
| | | Partido / Mordido / Cortado | 5 |
| | | Cáscara o Pulpa Seca | 5 |
| | | Grano Brocado Leve | 10 |

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 2

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL CAFÉ VERDE

Cafés lavados deben contener de 10 a 12% al arribo.

TAMAÑO DEL GRANO

Variación no mayor de 5% de la especificación contractual, medida por retención del grano en malla tradicional de perforación circular.

UNIFORMIDAD DEL TOSTADO

Grado Especial – No se permiten “quakers”

CLASIFICACIÓN

Cuando dos defectos se encuentran presentes en un mismo grano, el defecto que tenga impacto en la taza será el que se tome en cuenta.

METODOLOGÍA DE CATACIÓN

Catación es una técnica profesional para la evaluación de café. Durante la catación de cafés especiales, la muestra debe exhibir atributos distintivos en las áreas de fragancia / aroma, sabor, acidez, cuerpo y resabio. El café debe estar libre de olores, defectos y manchas.

*Para obtener información completa sobre la metodología de catación, por favor consulte a los estándares & protocolos de SCAA, disponible en la sección de recursos a scaa.org.

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 3

GRANO NEGRO / NEGRO PARCIAL

| | |
|---------------------|--|
| Nombre del Defecto: | Grano Negro |
| Otros nombres: | Negro o Negro Parcial |
| Nombre en Inglés: | Full Black – Partial Black |
| Clasificación SCAA: | El Grano Negro es un defecto primario: 1 Grano Negro = 1 defecto total El Negro Parcial es un defecto secundario: Menos de ½ negro, 3 granos = 1 defecto total |
| Efectos en la taza: | Varían. Fermento o sabor stinker, sucio, moho, agrio, sabor fenólico. |
| Otros riesgos: | Riesgo de Ochratoxina (OTA) |
| Causa(s): | Agrícola. Causado principalmente por sobre fermentación de granos verdes en los patios de secado, especialmente en los cafés naturales. Otra causa es sequía, recolección de cerezas del suelo, enfermedades (hongos). El oscurecimiento del grano se debe a sobre fermentación de los pigmentos asociada a actividad microbial. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO. Los granos negros se evitan recogiendo únicamente cerezas maduras y evitando su sobre fermentación durante el proceso de beneficio en la finca. 2) TRILLADORA. Los granos negros son bastante aparentes cuando se retira el pergamino. Generalmente son mas pequeños y menos densos y pueden ser removidos mediante clasificadores de densidad. La manera mas efectiva de removerlos es manualmente o mediante seleccionadoras electrónicas. |

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 4



GRANO NEGRO



SU MUESTRA
1 Grano = 1 Defecto



SU MUESTRA
3 Granos = 1 Defecto



NEGRO PARCIAL

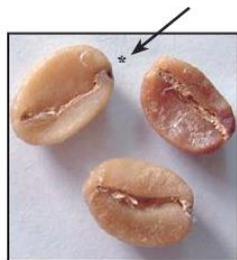
Descripción Física: Los granos negros se distinguen por su oscuro color opaco.

SCAA *Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café* 5

GRANO AGRIO O SOBREFERMENTADO / AGRIO PARCIAL

| | |
|---------------------|--|
| Nombre del Defecto: | Grano Agrio |
| Otros Nombres: | Agrio Parcial |
| Nombre en Inglés: | Full Sour – Partial Sour |
| Clasificación SCAA: | El Grano Agrio es un defecto primario: 1 Grano Agrio = 1 defecto total El Agrio Parcial es un defecto secundario: Menos de ½ agrio, 3 granos = 1 defecto total Efectos en la taza: Varían. Puede producir sabores agrios o vinagres, fermento o stinker dependiendo del grado de sobre fermentación del grano. |
| Otros Riesgos: | Afecta el aspecto general del café verde. |
| Causa(s): | Agrícolas y beneficio. El grano agrio se produce por fermentación, que es resultado de contaminación microbial en varias etapas del proceso de beneficio. Causas específicas: recoger cerezas sobre maduras recoger cerezas del suelo, contaminación de aguas durante el proceso de lavado, o sobre fermentación de la cereza en el árbol en condiciones de alta humedad. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO. Recoger solamente cerezas maduras (evitar sobre maduras), no recoger cerezas del suelo, no cultivar café en zonas bajas o cerca de ríos, lagos o represas. 2) BENEFICIO. Los granos agrios se pueden evitar: a) Despulpar las cerezas a tiempo (Inmediatamente después de recolectarlas, evitando almacenar cereza por periodos largos. b) En cafés lavados, controlar los tiempos de fermentación en los tanques de fermentado. c) Evitar uso de aguas contaminadas o recirculadas durante el proceso de lavado. d) Asegurando un proceso de secado óptimo sin interrupciones. e) Los granos agrios se tornan aparentes al remover el pergamino y la selección manual o seleccionadoras electrónicas son la manera mas efectiva de removerlos. |

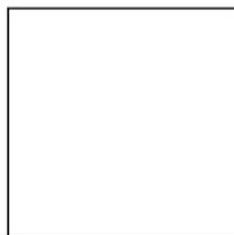
SCAA *Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café* 6



GRANO AGRIO



SU MUESTRA
1 Grano = 1 Defecto



SU MUESTRA
3 Granos = 1 Defecto



AGRIO PARCIAL

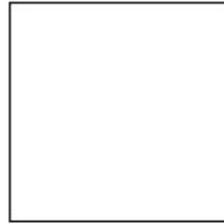
DESCRIPCIÓN FÍSICA: Los granos agrios se reconocen por su color amarillo pálido, amarillo intenso, carmelita o rojizo. Generalmente el embrión* (ver foto) dentro del grano se nota negro. Si el grano se raspa o corta, este libera un olor agrio similar al vinagre. Una vez tostado y molido, un solo grano agrio puede contaminar una jarra entera de café.

DAÑO POR HONGOS

| | |
|---------------------|---|
| Nombre del Defecto: | Daño por Hongos |
| Otros Nombres: | Cardenillo |
| Nombre en Inglés: | Fungus Damage |
| Clasificación SCAA: | Defecto primario: 1 Grano dañado por hongos = 1 defecto total |
| Efectos en la taza: | Varían. Puede producir sabores a fermento, moho, tierra, sucio y fenol. |
| Otros riesgos: | Riesgo de Ochratoxina (OTA) |
| Causa(s): | Agrícolas y Beneficio. Los granos afectados por hongos son causados principalmente por hongos del genero <i>Aspergillus Penicilium</i> y <i>Fusarium</i> que infectan el grano en cualquier etapa del proceso desde la recolección hasta el almacenamiento. Igualmente condiciones adversas de temperatura y humedad facilitan la propagación de hongos. |
| Correctivos: | <ol style="list-style-type: none"> 1) EN CAMPO. Dado que el café se cultiva en regiones húmedas que favorecen la propagación de hongos, se deben hacer esfuerzos que limiten los vectores que dan origen a las esporas contaminantes. Esto incluye la recolección de cerezas del suelo, broca excesiva, granos de anteriores procesos dejados en los sacos de recolección y tanques de fermentado o lavado. 2) BENEFICIO. La contaminación se puede prevenir con buenas practicas en finca y en la trilladora. Las causas de contaminación incluyen granos cortados o mordidos durante el despulpado, fermentación descontrolada, granos descompuestos de anteriores procesos, demoras o interrupciones durante el proceso de secado, almacenar café pergamino en condiciones de alta humedad y temperatura. Los granos atacados por hongos son bastante aparentes cuando se retira el pergamino durante la trilla. Durante el proceso de selección, los granos mas afectados por hongos pueden ser removidos por las seleccionadoras electrónicas. Sin embargo, aquellos granos levemente afectados solo pueden ser retirados manualmente. |



DAÑO POR HONGOS



SU MUESTRA
1 Grano = 1 Defecto

DESCRIPCIÓN FÍSICA: El grano afectado por hongos o Cardenillo como se le conoce comúnmente, se reconocen por las manchas de color amarillo – rojizo recubiertas de un polvillo, que van creciendo en tamaño hasta cubrir completamente el grano. El grano afectado por hongos libera esporas que pueden contaminar otros granos.

MATERIA EXTRAÑA

| | |
|---------------------|--|
| Nombre del Defecto: | Materia Extraña |
| Otros Nombres: | Impurezas |
| Nombre en Inglés: | Foreign Matter |
| Clasificación SCAA: | Defecto primario: 1 materia extraña = 1 defecto total Efectos en la taza: Contaminación por materia extraña puede afectar el café verde, causando sabores defectuosos. |
| Otros riesgos: | Afecta el aspecto del café verde; puede dañar equipos como tostadoras y molinos; puede poner en riesgo la salud. |
| Causa(s): | Varias: La materia extraña se puede acumular en cualquiera de las etapas del proceso. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO. Ninguno 2) BENEFICIO. La materia extraña se puede remover o evitar así: a) Cuidados en la recolección, evitando piedras y palos. b) Evitar que material extraña como piedras, palos, puntillas, clavos, etc, estén presentes en los patios de secado. c) En la planta trilladora, utilizar equipos adecuados tales como, despedregadoras e imanes, que puedan remover efectivamente la materia extraña. |



PALOS
1 Materia Extraña = 1 Defecto



SU MUESTRA



PIEDRAS
1 Materia Extraña = 1 Defecto

DESCRIPCIÓN FÍSICA: La Materia extraña incluye todo objeto no originario del café encontrado en el café verde tal como piedras, palos, clavos, etc. Que le dan al café verde un mal aspecto y evidencian una pobre selección y clasificación. El material extraño puede dañar costosos equipos, principalmente los molinos de café.

CEREZA SECA

| | |
|---------------------|---|
| Nombre del Defecto: | Cereza seca |
| Nombre en Inglés: | Dried Cherry or Pods |
| Clasificación SCAA: | Defecto primario: 1 Cereza seca = 1 defecto total Efectos en la taza: Puede producir sabores a fermento, moho o sabor fenólico. Otros riesgos: Afecta la apariencia del café verde. |
| Causa(s): | Beneficio. En cafés lavados, la presencia de cerezas secas o guayaba, es el resultado de un deficiente proceso de despulpado y de eliminación de los flotes ; falta de mantenimiento o mal ajuste de la maquinaria. En cafés naturales, la presencia de cerezas secas es el resultado de un deficiente proceso de trilla y selección. Agrícola: Sequía o enfermedades pueden causar que la fruta o cereza se seque en el árbol. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO. Evitar recoger cerezas secas del suelo. 2) BENEFICIO. Las maquinas trilladoras no son efectivas cuando hay muchas cerezas secas. Por lo tanto una efectiva eliminación de los flotes durante el beneficio húmedo y mantener calibrados los equipos de despulpado, ayudan a reducir el numero de cerezas secas. Las cerezas que lleguen a la planta trilladora pueden ser eliminados en las seleccionadoras de densidad. |



CEREZA SECA



SU MUESTRA
1 Grano = 1 Defecto

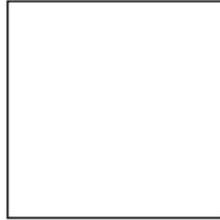
DESCRIPCIÓN FÍSICA: La pulpa seca generalmente cubre parte o todo el pergamino, algunas veces con la presencia de manchas blancas, que son signo de formación de hongos que afectan la taza y el aspecto del café verde.

GRANO BROCADO SEVERO / GRANO BROCADO LEVE

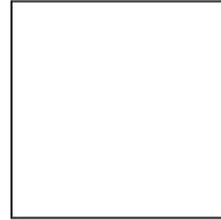
| | |
|---------------------|---|
| Nombre del defecto: | Grano Brocado |
| Otros Nombres: | Broca |
| Nombre en Inglés: | Berry Borer |
| Clasificación SCAA: | Defecto Primario. Daño Severo, 3 o mas perforaciones, 5 granos = 1 defecto total Defecto Secundario: Daño Leve, menos de 3 perforaciones, 10 granos = 1 defecto total Efectos en la Taza: Pueden resultar sabores sucios, agrios, Rio, moho especialmente en grandes cantidades de grano brocado. |
| Otros Efectos: | Riesgo de Ochratoxina (OTA). Afecta el aspecto del café verde y del tostado. |
| Causa(s): | Agrícola. La Broca es sin duda la peste mas dañina en el cultivo del café. La Broca (<i>Hypothenemus hampei</i>) perfora la cereza aún en el árbol, formando túneles en la blanda semilla, con el fin de reproducirse en su interior. Las jóvenes brocas emergen del otro lado del grano y no es raro encontrar granos con múltiples perforaciones. La incidencia de la broca tiende a disminuir a mayor altura del cultivo. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO: Después de una cuidadosa inspección, la mejor forma de eliminar la broca es erradicando las condiciones que favorecen su propagación. El control químico es una opción, pero sus limitados y riesgosos efectos han dado vía al manejo integrado tal como, el hongo <i>Beauveria bassiana</i> y el uso de la avispa (<i>C. stephanoderis</i>). Dado que la broca se reproduce dentro de la semilla, la recolección de todas las cerezas del suelo y su eliminación favorecen al control de esta peste. Adicionalmente la pula se debe mantener retirada del cultivo hasta que este completamente descompuesta. Durante la recolección, es difícil diferenciar una cereza sana de una atacada por broca dado que el daño ocurre dentro del grano. 2) BENEFICIO: Una vez trillado el pergamino, el grano brocado es evidente y las seleccionadoras de densidad podrán remover la mayoría de los granos muy deteriorados. Los granos levemente afectados solo podrán ser removidos manualmente La peste de la broca puede ser devastadora para los cafetaleros, dejando grandes porciones de su cosecha no exportables. |



GRANO BROCADO SEVERO



SU MUESTRA
5 Granos = 1 Defecto



SU MUESTRA
10 Granos = 1 Defecto



GRANO BROCADO LEVE

DESCRIPCIÓN FÍSICA: Grano Brocado, como se le conoce comúnmente, se distingue por las pequeñas y oscuras perforaciones de (0,1 a 0,5 mm) en diámetro. Algunos granos presentan ataques severos con mas de tres perforaciones.
 5 granos brocados severos (3 o mas perforaciones) = 1 defecto total
 10 granos brocados leves (menos de 3 perforaciones) = 1 defecto total

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 15

GRANO PARTIDO, MORDIDO, CORTADO

| | |
|---------------------|--|
| Nombre del defecto: | Grano Partido, Mordido o Cortado |
| Nombre en Inglés: | Broken, Chipped, Cut |
| Clasificación SCAA: | Defecto Secundario: 5 granos partidos /mordidos/cortados = 1 defecto total |
| Efectos en la Taza: | Puede causar sabores a tierra, sucios, agrios o fermentos. |
| Otros Efectos: | Afecta el aspecto del café verde y del tostado. |
| Causa(s): | Beneficio. Granos partidos, mordidos o cortados, generalmente durante los procesos de despulpado y trilla, por mal ajuste o calibración de los equipos, que causan excesiva fricción o presión al grano. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO: Recolectar únicamente cereza madura, dado que las cerezas verdes no despulpan correctamente. 2) TRILLADORA: a) Mantenga debidamente ajustados y calibrados los equipos de despulpado. b) Mantenga debidamente ajustada la maquina trilladora para evitar excesiva fricción o presión al grano y remover los granos partidos o mordidos, mediante las seleccionadoras de criba y seleccionadoras de densidad. Los granos partidos o mordidos de mayor tamaño deberán ser removidos manualmente o mediante seleccionadoras de color. |

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 16



PARTIDO, MORDIDO,
CORTADO CORTADO
EN TRILLADORA



SU MUESTRA
5 Granos = 1 Defecto



SU MUESTRA
5 Granos = 1 Defecto



PARTIDO, MORDIDO,
POR DESPULPadora

DESCRIPCIÓN FÍSICA: Los granos mordidos o cortados generalmente presentan una coloración rojiza oscura, debido a una oxidación del área cortada durante el proceso de despulpado. Esta cortada puede ser inicio de actividad bacteriana, fermentaciones y formación de hongos, resultando en una amplia gama de sabores defectuosos en taza. Los granos partidos o cortados por la máquina trilladora son fragmentos de granos limpios sin presencia de oxidaciones.

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 17

GRANO INMADURO

| | |
|---------------------|---|
| Nombre del defecto: | Grano Inmaduro |
| Otros Nombres: | Grano Verde – “Quaker” (en café tostado) |
| Nombre en Inglés: | Immature Bean – Quaker (when roasted) |
| Clasificación SCAA: | Defecto Secundario: 5 granos inmaduros = 1 defecto total |
| Efectos en la Taza: | Varía. Generalmente imparte sabores a hierba, paja o verdosos y es causa principal de la astringencia. |
| Otros Efectos: | Afecta principalmente el aspecto del café tostado. |
| Causa(s): | En Campo: El grano inmaduro, no ha madurado correctamente debido a varios factores que incluyen: una recolección de granos verdes o inmaduros, una maduración irregular en variedades de maduración tardía cultivadas en gran altura y falta de fertilización y cuidados del cultivo. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO. Los granos inmaduros se pueden evitar cosechando únicamente cereza madura, cultivando variedades de maduración temprana o intermedia en alturas medias y manteniendo una adecuada fertilización y cuidado de los cafetales 2) BENEFICIO. Los granos inmaduros pueden ser eliminados tanto en el beneficio húmedo como en la planta trilladora. En el Beneficiadero se pueden eliminar usando una zaranda inmediatamente después del proceso de despulpado. En la trilladora, los inmaduros se podrán eliminar mediante las seleccionadoras de densidad. Las seleccionadoras de color no son eficientes eliminando este tipo de defecto. |

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 18



GRANO INMADURO



SU MUESTRA
5 Granos = 1 Defecto

DESCRIPCIÓN FÍSICA: Los granos inmaduros se reconocen por su tamaño pequeño, de baja densidad, de forma cóncava y con bordes afilados. La tradicional película plateada o tegumento es generalmente de color pálido amarillento o verdoso y firmemente adherida al grano.

GRANO AVERANADO O ARRUGADO

| | |
|---------------------|---|
| Nombre del defecto: | Grano Averanado |
| Otros Nombres: | Grano Arrugado |
| Nombre en Inglés: | Withered Bean |
| Clasificación SCAA: | Defecto Secundario: 5 granos inmaduros = 1 defecto total |
| Efectos en la Taza: | Generalmente imparte sabores a hierba, paja seca. |
| Otros Efectos: | Afecta principalmente el aspecto del café verde. |
| Causa(s): | Agrícolas. El grano averanado o arrugado se debe principalmente a falta de agua o sequía durante el desarrollo del grano. La intensidad del daño depende de la duración e intensidad del verano o sequía. La proporción de granos averanados se puede ver intensificada, si las plantas se encuentran indebidamente fertilizadas o en mal estado de salud. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO: Mantener los cultivos debidamente fertilizados y en buen estado puede reducir la magnitud del daño en caso de una sequía. Sin embargo desordenes climáticos como “el niño” pueden tener efectos desastrosos para el cultivo del café. Árboles de sombrío inapropiados, pueden competir por la humedad en suelo durante veranos prolongados 2) BENEFICIO: Los granos averanados muy afectados son menos densos y flotan en la superficie del agua y son fácilmente eliminados en este punto. En la planta trilladora, los granos averanados pueden ser removidos en las seleccionadoras de densidad debido a su bajo peso y densidad. Aquellos granos averanados mas densos tendrán que ser removidos manualmente. |



GRANO AVERANADO



SU MUESTRA
5 Granos = 1 Defecto

DESCRIPCIÓN FÍSICA: Los granos averanados son generalmente pequeños, de baja densidad, malformados y de superficie arrugada.

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 21

CONCHA

| | |
|---------------------|---|
| Nombre del defecto: | Concha |
| Nombre en Inglés: | Shell |
| Clasificación SCAA: | Defecto Secundario: 5 conchas = 1 defecto total |
| Efectos en la Taza: | Las conchas se pueden quemar y producir sabores a quemado o carbonizado. |
| Otros Efectos: | En cantidades, pueden dar al café tostado una apariencia dispareja. |
| Causa(s): | Agrícolas. Este defectos se debe a factores genéticos del árbol. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO. Seleccionar las variedades apropiadas y optimas condiciones de cultivo. 2) BENEFICIO. En la trilladora, las conchas son fácilmente removidas mediante las clasificadoras de densidad. |

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 22



CONCHAS



SU MUESTRA
5 Granos = 1 Defecto

DESCRIPCIÓN FÍSICA: Las conchas son granos malformados que consisten de dos partes, que por fricción o golpes generalmente se separan. La parte externa tiene la forma de una concha de mar y la parte interna tiene forma cónica o cilíndrica.

FLOTADOR

| | |
|---------------------|---|
| Nombre del defecto: | Flotador |
| Nombre en Inglés: | Floater |
| Clasificación SCAA: | Defecto Secundario: 5 flotadores = 1 defecto total Efectos en la Taza: Varían. Sabores a fermento, hierba, paja seca, tierra o moho. Puede también diluir el sabor del café sin causar sabores defectuosos. |
| Otros Efectos: | Afecta la apariencia del café verde. |
| Causa(s): | Beneficio: Este defecto es causado principalmente por mal secado del café o deficientes condiciones de almacenamiento. Granos de pergamino dejados en los rincones de los patios o secadoras, generalmente se blanquean y pierden color y peso. Café pergamino mal secado o almacenado en condiciones extremadamente húmedas, puede también causar granos flotadores. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO. Ninguno. 2) BENEFICIO. El café pergamino se debe secar de forma gradual y homogénea hasta un apropiado contenido de humedad. En la planta trilladora, algunos granos flotadores pueden ser removidos mediante los clasificadores de densidad, sin embargo aquellos mas densos requieren selección manual o electrónica. |



FLOTADOR



SU MUESTRA
5 Granos = 1 Defecto

DESCRIPCIÓN FÍSICA: Los granos flotadores, son extremadamente blancos y decolorados que dan al café verde una apariencia dispareja. Si hay alguna duda, coloque los granos en agua – flotan!

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 25

PERGAMINO

| | |
|---------------------|---|
| Nombre del defecto: | Pergamino |
| Nombre en Inglés: | Parchment |
| Clasificación SCAA: | Defecto Secundario: 5 pergaminos = 1 defecto total |
| Efectos en la Taza: | Ninguno. |
| Otros Efectos: | Afecta la apariencia del café verde. |
| Beneficio: | Este defecto ocurre en la planta trilladora, debido a un desajuste en la maquina trilladora. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO. Ninguno 2) BENEFICIO. Mantener la maquina trilladora debidamente ajustada y calibrada. Los granos con pergamino pueden ser removidos mediante las clasificadoras densimétricas. |

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 26



PERGAMINO



SU MUESTRA
5 Granos = 1 Defecto

DESCRIPCIÓN FÍSICA: Son granos cubiertos parcial o totalmente por el pergamino.

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 27

CASCARA O PULPA

| | |
|---------------------|--|
| Nombre del defecto: | Cáscara o Pulpa |
| Nombre en Inglés: | Parchment |
| Clasificación SCAA: | Defecto Secundario: 5 Cáscaras = 1 defecto total |
| Efectos en la Taza: | En cantidades, puede producir sabores sucios, tierra, moho, fermento o fenol. |
| Otros Efectos: | Afecta la apariencia del café verde. |
| Causa(s): | Beneficio. La cáscara o pulpa aparece también en los cafés naturales que no han sido limpiados correctamente. Una mala calibración de la máquina despulpadora puede resultar en pedazos de pulpa que se secan a fragmentos de cáscara. |
| Correctivos: | 1) EN CAMPO. Ninguno 2) BENEFICIO. Beneficio Húmedo: Calibración correcta y ajuste de las máquinas despulpadoras; Beneficio seco: Atención a los procesos de ventilación. Atención a la calibración y ajuste del Clasificador de densidad. |

SCAA Café Verde Arábica - Manual de Defectos del Café 28



CÁSCARA O PULPA



SU MUESTRA

5 Cáscaras o Pulpa = 1 Defecto

Descripción física: La cáscara o pulpa, son fragmentos secos de cereza, de color rojo oscuro.

Because great coffee doesn't just happen.®



Specialty Coffee Association of America

scaa.org