



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
UNAN CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD.
UNAN- MANAGUA**

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Evaluación de curvas de tostado de ocho variedades de café (*coffea arábica*)
para la caracterización de perfiles organolépticos, en el Instituto Nicaragüense de
Tecnología Agropecuaria (INTA), San Isidro, Matagalpa I semestre 2024.**

AUTORA:

Br. Sarahi del Carmen Flores Diaz

TUTORA:

Dra. Evelyn Calvo Reyes

ASESOR:

ING. Wilber Antonio Cano

Matagalpa, noviembre 2024.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
UNAN - CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA Y SALUD.
UNAN-MANAGUA**

MONOGRAFÍA PARA OPTAR TÍTULO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Evaluación de curvas de tostado de ocho variedades de café (*coffea arábica*)
para la caracterización de perfiles organolépticos, en el Instituto Nicaragüense de
Tecnología Agropecuaria (INTA), San Isidro, Matagalpa I semestre 2024.**

AUTORA:

BR. Sarahi del Carmen Flores Diaz.

TUTORA:

Dra. Evelyn Calvo Reyes.

ASESOR:

ING. Wilber Antonio Cano.

Matagalpa, Noviembre 2024.

DEDICATORIA

A DIOS: por haberme regalado el don de la vida, sabiduría, y todo lo necesario para llevar a cabo esta investigación, por nunca dejarme sola y sostener mi mano en cada caminar.

A mis padres: Sra. Inés del Carmen Díaz Pérez y sr José Flores Méndez por su apoyo incondicional brindado a lo largo de este proceso, por siempre brindarme consejos positivos y motivación personal.

A mis hermanos: Zorayda y Joel Flores Díaz a quienes quiero y admiro mucho, ya que han sido una parte fundamental en mi vida.

Br. Sarahi del Carmen Flores Díaz

AGRADECIMIENTO

A DIOS: Por darme inteligencia para culminar una nueva etapa en mi vida.

MI FAMILIA: por su apoyo incondicional en todo mi transcurso educativo.

Dra: Evelyn Calvo Reyes por ser mi tutora y brindarme incondicionalmente sus conocimientos para la formación en valores éticos y profesionales.

Al Instituto Nicaragüense de tecnología Agropecuaria (INTA – MATAGALPA) por permitirme realizar está investigación en su área de catación.

Br. Sarahi del Carmen Flores Díaz

OPINION DE LA TUTORA

La bachillera Sarahi del Carmen Flores Díaz ha realizado investigación con el tema: Evaluación de curvas de tostado de ocho variedades de café (*Coffea arabica*) para la caracterización de perfiles organolépticos, en el instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA); San Isidro, Matagalpa I semestre 2024.

La investigación cumple con los requisitos de la normativa de Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Es de gran importancia para el desarrollo económico y productivo en el cultivo de café, permitió caracterizar, perfiles, organolépticos para la postulación en un mercado local, nacional e internacional.

Felicito al joven Flores Díaz, por su nueva meta obtenida deseando éxitos en su vida profesional.

Dra Evelyn Calvo Reyes

Tutora

Resumen

La investigación realizada con el tema "evaluación de curvas de tostado de ocho variedades de café (*Coffea arabica*) para la caracterización de perfiles organolépticos, con el fin de evaluar curvas de tostado de ocho variedades, originaria en el municipio de la Dalia- Matagalpa, realizando un análisis físico: granos brocados, granos mordidos, granos quebrados, granos negros, hojas, rocas, preparando las muestras para la catación, sometidas a tres procesos que fueron: Honey, Lavado y Natural. en las que fueron evaluadas a través del proceso de catación, dándole una puntuación a través del método Specialty Coffe Association (SCA), lo cual oscilan con puntuaciones mayor o menor de acuerdo a sus características organoléptica de cada variedad y el tipo de proceso sometidas, como resultado de dichas puntuaciones conlleva a que un café obtenga mejor precio y mercado, si estos presentan buena calidad en taza. Las variedades que tuvieron mejores puntuaciones, fueron las que se sometieron al proceso Natural, obteniendo mayor puntuación en: sabores, aromas, textura y cuerpo, obteniendo las siguientes puntuaciones: Marsellesa 83.7, Tekesi 83.29, Icatu 83.95, Java 84.08.

Palabras Clave: Fermentado, Beneficiado seco y despulpado de café

Contenido

CAPÍTULO I	12
1.1. Introducción	12
1.2. Antecedentes	14
1.3. Planteamiento del problema	16
1.4. Justificación	17
1.5. Objetivos de Investigación	18
1.5.1. Objetivo General	18
1.5.2. Objetivos Específicos	18
Determinar el comportamiento de análisis físicos en las ocho variedades de café en los procesos: Natural, Honey, Lavado.	18
Identificar tipos de tueste en las ocho variedades de café que mantienen la conservación de la calidad: aroma, sabor y textura	18
Establecer el perfil organoléptico en las ocho variedades de café según captación para la en taza de la excelencia.	18
CAPÍTULO II	19
2.1. Marco Teórico	19
2.1.1. Concepto de café	19
2.1.2. Variedades de café	20
2.1.3. Proceso de Beneficiado del Café	24
2.1.4. Catación y taza	30
2.1.5. Parámetros a evaluar durante la catación	31
2.1.6. Preparación de catación	31
2.1.7. Evaluación sensorial	32
2.1.8. Proceso de tostado en café	33
2.1.9. Calidad en el café tostado molido	34
2.1.10. Curvas de Tueste	34
2.1.11. Café tueste claro	35
2.1.12. Café tueste medio oscuro	36
2.1.13. Café tueste medio	36
2.1.14. Café tueste oscuro	37
2.1.15. Calor por Conducción en el tueste de café	38
2.1.16. Calor por convección en el tueste de café	39
2.1.17. Calor por radiación en el tueste de café	39
Capítulo III	41
3.1. Diseño Metodológico	41

3.2.	Ubicación del estudio	41
3.3.	Localización del área de estudio descriptivo redacción	42
3.4.	Tipo de investigación	42
3.5.	Población y muestra	43
3.6.	Tipo de investigación	44
3.7.	Operalización de Variables	46
Capítulo IV	47
4.1.	Análisis y discusión de Resultados	47
4.2.	Diagrama de flujo de la evaluación de curvas de tostado	47
4.3.	Análisis Físico.....	48
4.4.	Cribas de todas las variedades y procesos	54
4.5.	Depuración de muestras de café	60
4.6.	Tueste de muestras de café	60
4.7.	Molido de muestras de café	61
4.8.	Catación de las muestras de café.....	61
5.1.	Conclusiones	76
5.2.	Recomendaciones	77
5.3.	Bibliografía.....	78
5.4.	Anexos.....	83
5.4.1.	Anexo 1	84
5.4.2.	Anexo 2	85
5.4.3.	Anexo 3	86
5.4.4.	Anexo 4	87
5.4.5.	Anexo 5	88
5.4.6.	Anexo 6	89
5.4.7.	Anexo 7	90
5.4.8.	Anexo 8	91
5.4.9.	Anexo 9	92

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Ubicación de la recolección de muestras de cafe	42
Ilustración 2: Operalización de Variables	46
Ilustración 3: Diagrama de flujo de la evaluación de curvas de tostado	47
Ilustración 4: Puntuaciones de las variedades y proceso en café.	75
Ilustración 5: Curva de tostado de la variedad Castilla en el proceso de lavado.	63
Ilustración 6: Curva de tostado de la variedad Catrenic en el proceso de lavado.....	64
Ilustración 7: Curva de tostado de la variedad CR 95 en el proceso de lavado.....	65
Ilustración 8: Curva de tostado de la variedad Icatu en el proceso de lavado.....	66
Ilustración 9: Curva de tostado de la variedad Java en el proceso de lavado.	67
Ilustración 10: Curva de tostado de la variedad Marsellesa en el proceso de lavado.	68
Ilustración 11: Curva de tostado de la variedad Parainema en el proceso de lavado.....	69
Ilustración 12: Curva de tostado de la variedad Tekesi en el proceso de lavado.....	70

Índice de tablas

Tabla 1: Ubicación geográfica de las fincas	43
Tabla 2: Catación de las muestras de café.....	62

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Afectaciones en las muestras de la variedad Castilla, Tuma La Dalia 2024.	49
Gráfico 2: Afectaciones En Las Muestras De La Variedad Catrenic, Tuma La Dalia 2024.	49
Gráfico 3: Afectaciones en las muestras de la variedad CR 95, Tuma la Dalia 2024.	50
Gráfico 4: Afectaciones en las muestras de la variedad Icatu, Tuma la Dalia 2024.	51
Gráfico 5: Afectaciones en las muestras de la variedad Java, Tuma la Dalia 2024.	52
Gráfico 6: Afectaciones en las muestras de la variedad Tekisí, Tuma la Dalia 2024	52
Gráfico 7: Afectaciones en las muestras de la variedad Marsellesa, Tuma la Dalia 2024	53
Gráfico 8: Afectaciones en las muestras de la variedad Parainema, Tuma la Dalia 2024.....	54
Gráfico 9: Gramos según las cribas de la variedad castilla correspondiente a los tres procesos .	54
Gráfico 10: Gramos según las cribas de la variedad Catrenic correspondiente a los tres procesos	55
Gráfico 11: Gramos según las cribas de la variedad CR 95 correspondiente a los tres procesos .	56
Gráfico 12: Gramos según las cribas de la variedad Icatu correspondiente a los tres procesos ...	57
Gráfico 13: Gramos según las cribas de la variedad Java correspondiente a los tres procesos...	58
Gráfico 14: Gramos según las cribas de la variedad Marsellesa correspondiente a los tres procesos	58
Gráfico 15: Gramos según las cribas de la variedad Parainema correspondiente a los tres procesos	59
Gráfico 16: Gramos según las cribas de la variedad Tekesi correspondiente a los tres procesos	60
Gráfico 17: Puntaje de perfil de taza según su calidad en el proceso Honey de todas las variedades.....	71
Gráfico 18: Puntaje de perfil de taza según su calidad en el proceso Natural de todas las variedades.....	72
Gráfico 19: Puntaje de perfil de taza según su calidad en el proceso de Lavado de todas las variedades.....	73
Gráfico 20: Puntaje de catación según sus procesos	74

CAPÍTULO I

1.1. Introducción

La presente investigación se realizó en Centro de Tecnología Agropecuaria (INTA San Isidro), Matagalpa primer semestre 2024; con el fin de establecer la curva de tostado de ocho variedades de café (*Coffea arabica*), mediante la caracterización de los perfiles organolépticos de las muestras tomadas de fincas que pertenecen al municipio del Tuma, La Dalia Matagalpa.

El estudio es de carácter descriptivo por que caracteriza cada una de las ocho muestras de café según los tipos de tueste se clasificaron en: Claro, medio-claro, claro y oscuros sometiéndolas a los procesos de lavado: Honey, Lavado y Natural, para la evaluación se utilizó la metodología de catación o método SCA (Specialty Coffe Association). Consistiendo en la asignación de diferentes puntuaciones en la caracterización de: aroma, sabor, textura y cuerpo del café, establecidas por la taza de excelencia.

Las muestras que obtuvieran los mejores puntajes son las de secado Natural y Honey mientras las que fueron sometidas al proceso de lavado obtuvieron menores puntuaciones.

Mediante lo antes planteado se encontraron estudios donde se realizaron evaluaciones que ayudaron a determinar la calidad organoléptica en las variedades de café, correlaciones dentro de las características físicas, organolépticas, perfiles de tostado, tipos de tostado, determinando así la incidencia que ocasionaría que un proceso no sea realizado de la manera correspondiente para que en las puntuaciones asignadas no sean las adecuadas para sobre salir en la taza de excelencia.

En las investigaciones consultadas se observó la incidencia que tiene cada etapa del café, por lo cual es de importancia realizarlas de manera estrictas para lograr puntuaciones deseadas, así mismo darle procesos adecuados a las variedades, ya que no todas tienen el mismo comportamiento, es decir, existen café que obtiene mejores

puntuaciones, según un proceso en específico, logrando posicionar una taza de excelencia para un mercado internacional.

Por medio de la investigación permitió constatar la calidad organoléptica de ocho variedades de café, donde cada una obtuvo puntuaciones que permiten posicionar un café en taza de excelencia, determinando así las etapas fenológicas del café, y su importancia de realizar un proceso adecuado a las variedades.

La importancia significativa que tuvo esta investigación fue un impacto significativo mediante se le dio a conocer a los productores sus puntuaciones que obtienen cada variedad que se sometieron a evaluación de igual manera ayudo a que los cafés, con menor puntuación obtengan mejores precios al momento de venta en el mercado internacional, de igual manera servirá de material de apoyo para estudiantes que quieran investigar acerca de dicho tema.

Las evaluaciones sensoriales nos ayudaron a determinar la calidad organoléptica de las variedades evaluadas, en lo cual se evaluaron características como sabor, aroma, textura, cuerpo del café, determinando así cuál de estas cumple con los estándares establecidos por el método SCA, sobresaliendo puntuaciones mayores de 80, que postulen en el mercado internacional.

Por consiguiente los puntos a tomar en cuenta dentro de una taza de excelencia para posicionar en el mercado internacional, es el corte del café, esto nos ayudara a que todos los granos maduros mejoren su aroma, sabor, en los secados de café se tomara en cuenta que estos no lleven grados de humedad, por lo que tendrá mejor tueste, el trillado del café es importante, de manera que ayudara a seleccionar mejor los granos, en los tuestes de café es importante pre determinar el grado de tueste deseado, esto se vera reflejado en las puntuaciones antes descrita, las curvas de tueste determinaran como se prevé la coloración de café dando así un color adecuado en las variedades a evaluar.

Los resultados obtenidos en las variedades de café fueron puntuaciones requeridas para la postulación de una taza de excelencia, en lo cual hubieron procesos que salieron mayores puntuaciones dentro de ellos está el Natural y Honey, esto se debe a que los azucares que se adhieren en los granos son mejor aprovechados al momento de tueste,

de igual manera las variedades presentan un comportamiento deseado, no obstante mediante proceso de lavado existió una variedad con menor puntuación definiendo de tal manera su rechazo a la taza de excelencia.

1.2. Antecedentes

Esta investigación contribuye a tener mayores conocimientos sobre los perfiles organolépticos de manera que ayuden a dar puntuaciones para una taza de excelencia.

Se realizó una investigación en Guatemala para la Correlación del perfil organoléptico, los compuestos mayoritarios del sabor y la capacidad antioxidante del café de grano estrictamente duro de las ocho zonas productoras, las cataciones de las muestras de café en las tres diferentes preparaciones. Estos datos fueron analizados estadísticamente, luego fueron correlacionados con los datos químicos obtenidos de las mismas muestras (Hurtate, 2014)

Por medio de la investigación realizada en Perú de Influencia del tipo de perfil de tostado del café en la calidad en taza. En cuanto a la técnica de investigación se escogió un lote de café que tendrá características similares como: tipo de café especial con porcentaje de humedad 10.8-13%. Los tipos de perfiles se obtuvieron con una tostadora de café tipo tambor rotatorio con instrumentos para controlar la temperatura en el proceso de tostado, nivel de tostado final mediano claro, se obtuvo para un tiempo de 10 minutos, obteniendo como características organolépticas el sabor que conserva lo dulce, con acidez cítrica una fragancia a chocolate, frutas con una intensidad media alta (Casaño, 2018).

Mediante la investigación realizada en Tingo María (Perú) acerca de Factores que inciden en las características físicas y organolépticas del café fuera de grado comparada al café especial, se evaluaron los factores que inciden en las características físicas, organolépticas del café fuera de grado comparadas al café especial. La muestra se obtuvo de los almacenes de la C.A.C. (Control de Agua y calidad) Divisoria provenientes de lotes con puntuación en taza de 60 puntos (fuera de grado) 84 puntos (café especial

AA), para el análisis físico del café pergamino, verde oro se pesó 400 y 300 g. (Calixto, 2019).

Este estudio fue llevado a cabo con la idea de evaluar como los diversos factores incidieron sobre el proceso de tostado de los granos de café (*Coffea arábica*) permitiendo conocer de este modo como se producen los cambios generados en la calidad del producto final, por su parte, se empleó el uso de la observación directa, lo que facilitó la identificación y reconocimiento de cada aspecto relevante, así mismo, esto evidenció en primera instancia las condiciones del producto para su posterior clasificación y comparación la calidad de materia prima arrojó los resultados esperados. Los descriptores de los atributos percibidos en este tipo de café son: ácido, dulce, amargo, cítrico, agradable, suave y ligero (Fernandez V. , 2018).

En Nicaragua la Comisión Nacional para la Transformación y Desarrollo de la Caficultura (CONATRADEC) e INTA trabajan recientemente en certámenes nacionales a la taza de la excelencia del café esto abre puertas a mercados internacionales dando a conocer la calidad de café que se cultiva en el país, en lo que se toman en cuenta los perfiles organolépticos aroma, sabor, textura, cuerpo del café, fragancia otorgando así puntajes.

1.3. Planteamiento del problema

Las evaluaciones sensoriales nos permiten determinar la influencia de diversos factores, condiciones de procesamiento en las características de calidad del café, por lo tanto, conocer el café que se está analizando. Con un café fresco, de buena calidad es posible aprender a distinguir aromas y sabores permitiendo encontrar diferencias significativas según su origen (Tueste Café , 2020).

En el proceso de tostación, el café es sometido a diferentes temperaturas y tiempos donde se producen diversos cambios químicos fundamentales en la constitución de los componentes responsables del aroma y el sabor característico del café Durante el tostado se distinguen cuatro fases principales: secado, desarrollo, descomposición y tostado completo. Los cambios iniciales se producen cercanos a 50°C cuando las proteínas se desnaturalizan y el agua se evapora. El tostado se produce por encima de 100°C (Cenicafé, 2021).

A partir de los planteado por Tueste de café y Cenicafe, ,2021 se describen las siguientes interrogantes:

Pregunta General

¿Cuál es la curva de tostado de ocho variedades de café (*Coffea arabica*) para la caracterización de perfiles organolépticos? INTA San Isidro, Matagalpa primer semestre 2024?

Preguntas Específicas

1. ¿Cuál es el comportamiento del análisis físico en las variedades de café?
2. ¿Cuáles son los tipos de tostado de café que mantiene la conservación de la calidad de café en aroma, sabor y textura?
3. ¿Cuál es el perfil organoléptico de cada de las muestras de café?

1.4. Justificación

Con el presente trabajo de investigación permitió determinar la calidad organoléptica del café, esto es para brindar repuesta a las exigencias en el mercado nacionales e internacionales, con estos resultados los productores tendrán una herramienta que les orientara cuales de las etapas del cultivo de café mejorar.

Es decir que el cultivo de café tiene varias etapas que son: manejo agronómico, cosecha, beneficiado húmedo, beneficiado seco, almacenamiento, trillado, tostado y consumo, por lo tanto, basta en que una de estas etapas falle y como consecuencia la calidad de taza de dicho café se verá afectada reduciendo su puntaje de taza a niveles no deseados.

La importancia de esta investigación es que tendrá un impacto significativo ya que radica en establecimiento de curvas de tostado de ocho variedades de café (*Coffea arábica*) para la caracterización de perfiles organolépticos Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), donde se determinó la curva de tostado, perfiles organolépticos en las ocho muestras de café.

Los resultados obtenidos en la investigación servirán como material de apoyo a estudiantes, productores y comercializadores de café, interesados en curvas de tostados, perfiles organolépticos, de igual manera los resultados ayudaran a perfilar cuál de las variedades es mejor para los diferentes procesos de beneficiado húmedo, catación, manejo.

1.5. Objetivos de Investigación

1.5.1. Objetivo General

Evaluar curvas de tostado de ocho variedades de café (*Coffea arábica*) para la caracterización de perfiles organolépticos en las variedades (Catrenic, Java, Marsellesa, Tekesi, Parainema, Costa Rica, Icatu, Castilla) San Isidro, Matagalpa primer semestre 2024.

1.5.2. Objetivos Específicos

Determinar el comportamiento de análisis físicos en las ocho variedades de café en los procesos: Natural, Honey, Lavado.

Identificar tipos de tueste en las ocho variedades de café que mantienen la conservación de la calidad: aroma, sabor y textura.

Establecer el perfil organoléptico en las ocho variedades de café según captación para la en taza de la excelencia.

CAPÍTULO II

2.1. Marco Teórico

2.1.1 Marco conceptual

2.1.1.1. Concepto de café

El cultivo de café se cosecha de una planta tropical denominada cafeto, que pertenece a la familia de las Rubiáceas, con unos 500 géneros y más de 6.000 especies entre árboles y arbustos. El cultivo del café se compone de varios elementos, como los cafetos, arvenses, suelos, árboles, clima, entorno tecnología, prácticas de cultivo, entre otros. El cultivo del café se divide en cinco etapas: morfología del café, especies comerciales, cultivo de café, manejo agronómico e industrialización del café (Diaz C. , 2022).

El café es uno de los principales productos agrícolas de Nicaragua, de gran importancia para la economía, podría definirse también como una bebida de carácter universal ya que se consume en todos los países del mundo.

Normalmente después de cosechado se recolectan los granos de café a través de diferentes procesos para luego ser secado y tostado con el fin de que se concentre su sabor y aroma, generando una tonalidad más oscura que se refleje en la bebida, por tal razón también es importante cumplir sus etapas fenológicas e igual cultivarlo en suelos aptos, esto ayudara a que su calidad sea mejor, su grano mejor producido, su cosecha con una mayor producción, de manera que al momento de hacerle ciertas pruebas estas variedades sean aceptables.

2.1.2. Variedades de café

2.1.2.1. Icatu

La variedad de café *Icatu* ha ganado mucho reconocimiento en los últimos años, gracias a los *conocedores del café*, una de las características principales de las plantaciones de esta variedad es su buena resistencia a las enfermedades, los cafetos pueden alcanzar casi los 3 metros de altura, uno de los puntos fuertes de este café, cada vez más valorada por aquellos que buscan un café con sabor suave y equilibrado (Postales de café, 2021).

Es decir, en la variedad de café *Icatu* debido a su mejoramiento genético tiene buena resistencia a las plagas, en especial la roya, esto permite que sea mayormente producido, se obtienen mejores cosechas, mejor llenado de bandolas productivas, cumpliendo requisitos en pruebas alternas, es una variedad de café cada vez más conocida a nivel mundial.

2.1.2.2. Catrenic

Las plantas de la variedad *Catrenic* se caracterizan por hojas de color verde oscuro, brotes bronceados y frutos rojos, necesita de buen manejo agronómico para expresar plenamente su potencial, presenta alta precocidad, es recomendado para zonas bajas y se desarrolla bien a alturas de los 900 m.s.n.m. La variedad de *Catrenic* fue introducida en 1971, es una variedad híbrida, se desarrolló con el propósito de crear resistencia a la roya del café, su rendimiento de producción alcanza 91.51% siendo sobre saliente, estimando así diferencias significativas organolépticas evaluadas en la calidad de taza, su ramificación es secundaria y terciaria siendo así una variedad productiva (Ubieta, 2020)

En su momento esta variedad se adaptó considerablemente a las condiciones climáticas de Nicaragua, el cual su rendimiento de producción fue óptimo, de igual manera desarrolló perfiles organolépticos que ayudaron a posicionar esta

variedad en los mercados que buscan la taza de calidad, logrando así ser una de las más cultivadas por los caficultores.

Actualmente esta variedad de café no ha logrado los estándares antes previstos, ya que sus atributos organolépticos de sabores dulces pasaron a ser ácidos dando así puntuaciones bajas al momento de catación, así mismo está siendo afectado por la roya, esto se debe a que sus mutaciones genéticas están siendo sustituidas por otros híbridos.

2.1.2.3. Costa Rica 95

Esta variedad se caracteriza por ser plantas de porte bajo muy uniforme, entrenudos cortos, color del brote de la hoja bronce y tonalidad de las hojas de un verde muy oscuro. Es una planta vigorosa y muy precoz, altamente productiva, con frutos de color rojo y grano grande. Sin embargo, en zonas cafetaleras donde prevalecen condiciones ecológicas de alta precipitación, alta humedad relativa y frecuente nubosidad, CR-95 ha mostrado mayor sensibilidad (Ramirez, 2017)

La variedad de CR-95 es una planta adaptada a la susceptibilidad de condiciones altas, generalmente al encontrar exceso de humedad los hongos tienden a desarrollarse con mayores frecuencias, lo que hace una diferencia en esta variedad es que tiene un buen comportamiento en este tipo de clima.

En la actualidad esta variedad sigue posicionando perfiles organolépticos que ayudan a otorgar una taza de calidad, esta planta se introdujo como catimor, al realizarle mutación híbrida se considera como una sarchimor, es decir una variedad que conserva sus sabores dulces.

2.1.2.4. Parainema

Esta variedad se originó en Honduras a través del Instituto Hondureño del Café, las plantas presentan follaje abundante, buen vigor vegetativo y buena respuesta al manejo de tejido. Es de porte bajo, con una copa cónica bien desarrollada, los frutos son grandes de color rojo y brotes verdes (AnaCafé, 2019)

Parainema se conoce por sus altos sabores sobresalientes en perfiles organolépticos, siendo una de las que tiene mayor puntuación, dicha variedad se originó al momento de realizar cruces híbridos o mejoramientos genéticos en las variedades que correspondían a los H5, H3.

Esta variedad es considerada también como Sarchimor, sus principales atributos en los perfiles organolépticos sobre salen los sabores dulces, achocolatados, sabores cereza dando así las puntuaciones requeridas, de igual manera recalcar que sigue siendo susceptible a la roya, y nematodos.

2.1.2.5. Tekesi

El proceso de selección para Tekesi se llamó "selección masal," lo que significa que un grupo de individuos se seleccionan basándose en su rendimiento superior y las semillas de estas plantas se agrupan para formar una nueva generación, y luego se repite el proceso (World Coffe Research, 2014).

Es una variedad poco común debido a que son plantas regenerativas, es decir cumplen con su ciclo productivo y no se realizan podas, ya sean de recepo y sanitarias, esto para los caficultores no es de beneficio ya que existen más cafés que pueden llegar hasta 10 ó 12 años siendo productivos.

En la actualidad dentro de las desventajas que presenta esta variedad es no cumplir con ciclos productivos mayores, es decir solo producen de 3 a 4 años, no obstante, sus combinaciones entre sabor y aroma hacen que destaque por su balance equilibrado, logrando así puntuaciones que lo posicionan en la taza de excelencia.

2.1.2.6. Castilla.

La variedad Castilla es conocida por su suavidad, aroma y acidez cítrica, a través de pruebas ciegas y otras evaluaciones sensoriales de café (Perfect Daily Grind, 2017).

Es decir, se caracteriza por ser una variedad que cumple con los perfiles organolépticos sea está sometida a diferentes tipos de proceso, su comportamiento no varía ya que se mantiene en el margen superior a 80, que son los puntajes establecidos.

Esta variedad se considera Catimor lo cual la hace que sus perfiles organolépticos de sabores, aroma, textura lo cataloguen para un mercado internacional, su resistencia a la roya ha sido una de las principales mejoras en su modificación genética y que de igual manera siga siendo una variedad productiva.

2.1.2.7. Java

El café de Java es una denominación de origen, que agrupa a toda una variedad de café arábica, hablamos de un café con unos matices aromáticos únicos y muy marcados, entre los que destacan los tonos florales, y un retrogusto dulzón (Qualery, 2020).

La línea de cafés arábica se conoce por tener los parámetros para un perfil organoléptico a cumplir dicha variedad se comporta en los márgenes establecidos logrando así posicionar como un café en la taza de excelencia.

En la actualidad la variedad de Java es una de las cultivadas por los pequeños caficultores ya que es de bajo requerimiento económico, en su mejoramiento genético fue creada con resistencia a la roya, sus perfiles organolépticos siguen

estando óptimos debido a que en las puntuaciones sobre salen entre los 80 a mayor puntuación.

2.1.2.8. Marsellesa

La variedad Marsellesa es un sarchimor de porte bajo semi-cónico con brote verde, tiene entrenudos cortos, bandolas largas, fuertes es una variedad que nos asegura un café balanceado, redondo con cuerpo cremoso, similar al Caturra, una muy buena acidez cítrica, tiene una fragancia tipo miel, melaza y un contenido en cafeína semejante a otras variedades de café arábica (Forum del Café, 2021)

Esta variedad es altamente productiva ya que al momento de hacer llenado de bandolas su producción aumenta, y al momento de someterlo a un perfil organoléptico otorga los sabores, siendo así un café para la taza de calidad, de igual forma teniendo acceso al mercado internacional.

En la actualidad esta variedad es considerada Sarchimor logrando así la concentración de azúcares, aminoácidos, sabores que sobre salen al momento de hacer la catación, el potencial de rendimiento es alto y su resistencia a enfermedades, patógenos, hongos, hacen que siga siendo cultivada.

2.1.3. Proceso de Beneficiado del Café

2.1.3.1. Corte del café

La recolección de los frutos del cafeto se realiza de manera selectiva; donde el caficultor sólo recolecta aquellos que estén en el punto óptimo de maduración; es decir cuando presentan un color rojo vivo. La cosecha se realiza a mano para garantizar que en el lote recolectado no se encuentren frutos inmaduros o sobre maduros (Mocca, 2024).

Cuando los granos de café presentan maduración óptima, nos permite realizar una selección de granos es decir que presente un color rojo, ya que estos granos tienen la

característica de ser dulces, y estar listo para diferentes procesos, el corte de café es importante ya que al realizarlo mal conllevaría a que las bandolas no sean productivas, debido a que el epicarpio contiene la formación de flores que con el tiempo pasan a ser granos.

En el corte de café es necesario realizarlo de manera óptima debido a que estos granos tienen que estar maduros, al realizar un corte con granos verdes, provocara un bajo rendimiento en la calidad de café organoléptica, debido que no presentara aromas, sabores texturas o los atributos que se pretendan evaluar.

2.1.3.2. Beneficiado húmedo

La calidad del café se otorga desde el trabajo de campo, condicionada bajo los factores locales donde se encuentra la plantación, y las buenas prácticas agronómicas realizadas, sin embargo, para asegurar está misma, es necesario implementar las buenas prácticas en cada una de las etapas de la cadena de valor el reto en el proceso de beneficiado húmedo, es mantener la calidad del café desde el principio hasta el final” en la etapa de beneficiado húmedo deben predominar los controles y las buenas prácticas. Para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Beneficiado Húmedo (BPBH) en cada una de las etapas se deberá cumplir (Ballesteros, 2022).

Para conservar la calidad se debe realizar un proceso de corte únicamente del fruto maduro, uno por uno sin dañar las ramas de la planta y las yemas florales de la misma, porque de lo contrario se provocaría en las cosechas posteriores una menor producción.

Desde el corte y despulpado es necesario realizar una buena práctica ya que bastaría un mínimo descuido y el café tendría un sobre fermento, una vez que se analicen las muestras no otorgarían puntuaciones adecuadas para hacer una catación, el retraso de 6 horas provocaría un sobre fermentado, la pulpa del café es catalogada como una fuente de antioxidantes.

2.1.3.3. Despulpado de café

Se debe despulpar el mismo día, durante las primeras 10 horas después del corte y por un máximo de 4 horas, con esto se evitará la pre-fermentación. Si pasara de este tiempo se debe enviar el fruto a otra pila. Para mantener la conversión de maduro a pergamino seco, el peso y la calidad de taza, se debe muestrear el café despulpado, verificando que no exista daño mecánico en el grano (CediCafe , 2018).

En el despulpado inciden los granos quebrados, una vez secados y realizada la muestra física otorgan puntajes bajos en las variedades de café, es importante hacer un uso adecuado de las despulpadoras de manera que no afecten el grano, pasadas las 6 horas después del despulpado se da una sobre fermentación, ya que se retira la pulpa, dejando al grano sin mucílago.

2.1.3.4. Fermentado

En la fermentación del café, el sustrato para los microorganismos mencionados anteriormente es el mucílago, ya que contiene azúcares fermentables, aminoácidos libres y proteínas. Durante este período ocurren cambios fisicoquímicos dentro del grano, como degradación de azúcares, disminución de humedad y formación de los precursores de aroma y sabor (Montero, 2022).

Las fermentaciones en el café nos brindan pautas para incorporar los sabores al grano o mucílago, adhieren sabores, aromas, texturas que darán perfil organoléptico en la taza de excelencia, es necesario realizar este proceso de manera adecuada para obtener puntajes sobresalientes, este proceso es importante ya que se limpia el grano y de igual manera se adhieren los sabores que se quieren lograr en un perfil organoléptico.

2.1.3.5. Beneficiado seco

El proceso de beneficio de café consiste en un conjunto de operaciones para transformar los frutos de café, en café pergamino de alta calidad física y en taza, el cual, por su estabilidad en un amplio rango de condiciones ambientales, es el estado en el cual se comercializa internamente este producto El proceso de beneficio de café consiste

en un conjunto de operaciones para transformar los frutos de café, en café pergamino de alta calidad física y en taza, el cual, por su estabilidad en un amplio rango de condiciones (Montenegro Rivera & Centeno Suarez , 2017).

En este proceso es importante que la humedad no afecte, de manera que si esto ocurre los granos de café desprenden sabores a moho, pierde sabor y aromas que son fundamentales para una taza de excelencia, de igual manera procurar que no vayan granos vanos, brocados, mordidos. Para lograr un despojo de granos verdes es necesario trillar el café, debido a que si la muestra sale con sabores ácidos bajaría la calidad organoléptica que se prevé para una taza de excelencia.

El secado debe iniciarse inmediatamente después del lavado, el cual consiste en la etapa de eliminación de agua de los granos de café. Según la Norma Técnica Nicaragüense de Café Verde, este deberá mermar a un 12% de humedad para poder ser almacenado y cumplir con los requerimientos de calidad establecidos por la norma, el punto de equilibrio corresponde a 12% de contenido de humedad; para café con humedad mayor a 13% (actividad de agua superior a 0,67) proliferan hongos que deterioran el producto, el secado es una etapa crítica ya que cualquier daño ocurrido es irreversible, por lo que requiere control.

El secado al igual que las etapas anteriores es una parte elemental, ya que al no hacerlo de manera correcta se dan excesos de humedad o un sobre secado, es decir los granos de café perderían todo lo adherido en el fermentado, el estar en un control constante ayudara a que los granos se sequen de manera uniforme y tengan puntuaciones adecuadas, dentro de los secados más común están los granos en cama bajo sol, y en patios en lo cual se tiene que dar un meneo para así lograr que no se quemen los granos o queden con humedad que afectaría el perfil organoléptico.

2.1.3.6. Secado Natural

El proceso natural, también conocido como proceso seco o proceso de sol, es el método más antiguo y simple de procesamiento de café. Este proceso implica dejar los granos de café sin lavar después de la cosecha, dejar que se sequen al sol, los granos de café se dejan en las camas de secado al sol durante varios días, se voltean regularmente para garantizar una sequedad uniforme y se eliminan los defectos, este proceso produce un sabor muy dulce, afrutado, con notas de chocolate, nueces, Debido a la exposición directa al sol, el café natural también puede tener una mayor cantidad de sabores terrosos, fermentados, es procesado de manera que el grano se seque con la pulpa del fruto aún adherida. Este método resalta los sabores naturales del café y a menudo se asocia con notas frutales, terrosas (Fernandez E. , 2023).

En este proceso se otorgan mejores puntuaciones ya que la pulpa de café incorporada hace que se adhieran mejores los azúcares, en el secado se tiene mejor control, esto conlleva a que los defectos sean menores, y en la catación sobre salen los sabores que se logran, los granos de café se dejan secar con mucílagos es decir los niveles de azúcar son mayores, una vez terminado dicho proceso se elimina la cáscara y se dejan los granos que han sido secados al sol.

2.1.3.7. Secado Honey

El café proceso Honey hace referencia al proceso de separación y secado de de los granos, proceso Honey, una vez recogidas las cerezas, las semillas se despulpan, pero se les deja parte del mucílago, que es eliminado una vez están secas, en la café red Honey se extiende el secado un poco más. También, probablemente hablemos de una cantidad de mucílago de alrededor del 50% y se seca hasta que el mucílago ha adquirido un color rojizo, este proceso suele tardar entre una semana y diez días, aunque todo esto depende de las condiciones climáticas (Coffee Roasters, 2023).

El proceso Honey es uno de los mayormente utilizados ya que se ha comprobado que las puntuaciones sobre salen ya que los niveles de azúcares y aminoácidos en los granos dan los sabores cereza y achocolatados, para que sea una taza de excelencia, estos

granos se dejan secar con mucilagos adheridos al café, aunque su proceso tarda un poco más los resultados son mayormente notorios al momento de otorgar puntuaciones.

2.1.3.8. Secado Lavado

El proceso de lavado elimina todas las impurezas del grano de café de forma que produce un sabor más fuerte y característicos, el objetivo final del proceso de lavado es bajar el nivel de acidez y aumentar la suavidad del café.

Por otro lado, se somete a un proceso de lavado para eliminar la pulpa antes del secado. Esto da como resultado una bebida más limpia y equilibrada. El café lavado es conocido por su acidez refrescante y una mayor claridad en los sabores. Los matices cítricos y florales a menudo son más pronunciados en este tipo de café (Montenegro Rivera & Centeno Suarez , 2017).

Al momento de hacer un lavado en café se eliminan los azúcares y sabores, no obstante, existen variedades que sobre salen en puntuaciones ya que sus características organolépticas son ácidas, la calibración de dicho proceso otorga que sean sobre salientes, una vez pasado por canales de agua los granos pierden los mucílagos, antioxidantes por lo que su calidad y puntuaciones podrían ser notorias al momento de catación.

2.1.3.9. Secado al sol

El secado al sol, hace que el proceso de secado sea delicado y suave para los granos. Es por esto que este método es elegido para los cafés más delicados o de especialidad. Pues el secado al sol mantiene las notas enzimáticas, como frutales, florales y herbales presentes en el café (Apasionados por el café, 2019)

Este tipo de secado hace que las temperaturas sean reguladas de tal manera que el café tiene un movimiento constante, permitiendo así que los granos de café no se quemem y obtengan mejores puntuaciones en la catación.

Este tipo de secado hace que las variedades de café conserven su aroma, sabores, texturas, otorgando así mayor puntuación, las variedades aromáticas son secadas bajo

este método, ya que se conocen como café especial, logrando así posicionar un perfil organoléptico deseable.

2.1.3.10. Secadoras mecánicas

Las secadoras mecánicas protegen el café contra todo tipo de condiciones meteorológicas, también pueden ayudar a combatir la angustia de los productores por el secado en condiciones adversas o impredecibles, una de las características más importantes de muchas secadoras de café rotativas modernas son los sistemas de control de secado. Estos sistemas ofrecen a los productores la posibilidad de manejar la temperatura (Perfect Daily Gring, 2020)

Este tipo de secadora permite que la temperatura sea regulada ya que los granos de café son secados de manera que se le otorgue el tiempo que se le pretende dar a las variedades de café, ya que da mejores posibilidades de secado, el control de secado hace que se elimine toda impureza en el café de tal manera que los granos a secar sean que cumplan parámetros de un perfil organoléptico, de esta manera los granos de café tendrán mejores puntuaciones al momento de catación.

2.1.4. Catación y taza

La catación es una prueba física y organoléptica o sensorial aceptada internacionalmente para la comercialización del café. La evaluación de la calidad de taza es realizada por un especialista llamado Catador, quién deberá de poseer amplios conocimientos, experiencia y habilidades naturales para poder percibir cada uno de los atributos y defectos que pueda tener la calidad de taza de café. Todos los aspectos evaluados en la catación son subjetivos, ya que la actividad es meramente cualitativa, puesto que cada individuo puede formar una opinión diferente sobre la calidad y la aceptación de una infusión. La calidad de taza se realiza mediante la catación realizada por personas entrenadas y especializadas que analizan las características organolépticas, como acidez, cuerpo, aroma, y sabor siendo de carácter cualitativo y cuantitativo (Cardoza Olivas & Jimenez Meza , 2007).

Al momento de hacer catación se someten variedades de café donde se les otorga puntuaciones que definen si es aprobada para una taza de excelencia al no hacer una calibración adecuada conllevara a no dar puntuaciones adecuadas, esto provocaría una pérdida económica al caficultor. Gracias a la catación de café, el catador sabe el camino que recorrió desde la planta hasta la taza. La catación es usada principalmente para conocer el aroma, el sabor y la sanidad de este.

2.1.5. Parámetros a evaluar durante la catación

A. Acidez: Se mide a partir de su intensidad y esto se realiza con órganos sensoriales gustativos de personas dedicadas a esta actividad (catador).

B. Cuerpo: Es producto de la combinación de varias percepciones sensoriales durante la catación como; aroma y amargo.

C. Aroma: Se determina a partir de captar por los receptores olfativos del catador, la acidez contenida en la almendra del grano de café.

D. Sabor: Los catadores a través de sus órganos sensoriales gustativos determinan la acidez, salado, alcalino, astringente, amargo, suave, duro y vinoso.

Estos parámetros son usados para determinar los sabores organolépticos así determinar sabores que definan la calidad para una taza de excelencia, en dicho proceso se otorgan puntuaciones que sobre salen a mejorar un café, la búsqueda de sabores se establece para posicionar una variedad en un mercado internacional, las pruebas realizadas ayudaran a los caficultores a determinar mejores variedades.

2.1.6. Preparación de catación

La muestra debe ser molida inmediatamente antes de ser catada, no más de 15 minutos antes de ser mezclada con el agua, si esto no es posible, la muestra debe ser cubierta o tapada y mezclada con el agua en no más de 30 minutos después del molido.

El tamaño del molido debe ser un poco más grueso que el tamaño del molido típico que se usa para los filtros de papel en cafeteras de goteo, para que un 70% a 75% de las partículas puedan pasar a través de un filtro, tamaño 20, estándar, cada taza de muestra debe ser molida para que una muestra limpia pase a través del molidor, para entonces moler la cantidad de cada taza individualmente a sus tazas respectivas, asegurando que cada una de ellas represente una cantidad entera y consistente de la muestra (Sanchez, 2011).

La molienda del café se realiza de manera que estas muestras no tarden antes de catación, esto podría que los cafés a catar pierdan su aroma, al estar expuestos a temperatura ambiente podrían perder su esencia, la temperatura del agua entre más caliente este mejor será la extracción de los atributos, entre más áspera este la muestra será una taza mejor corposa y menos concentrada.

Es importante recalcar que no todas las variedades presentan la misma variación, unas se destacan por su dulzura, sabores amargos, notas frutales, es importante que las muestras de café a evaluar sean molidas en un tiempo donde no se pierdan dichos atributos del café.

2.1.7. Evaluación sensorial

La prueba sensorial se hace por 3 razones:

- A. Para determinar las diferencias actuales sensoriales entre las muestras.
- B. Para describir el sabor de las muestras.
- C. Para determinar la preferencia de los productos.

Los atributos específicos del sabor son calificaciones positivas de calidad determinados por la opinión del Catador mientras que los defectos son calificaciones negativas que representan sensaciones no agradables; el resultado final 24 está basado en la experiencia con el sabor, como apreciación personal del catador.

En la evaluación sensorial del café se realizan pruebas de aroma, sabor, acidez, cuerpo del café, uniformidad del café, y dulzor esto con el propósito de dar puntuaciones que determinen la calidad de variedad a evaluar.

En la catación o evaluación sensorial donde se otorgan puntajes que sobre salgan para una taza de excelencia estas puntuaciones oscilan entre 80 a 100 puntos, se define por bueno, excelente y taza premium, esto es importante para los caficultores ya que dichas puntuaciones, ayudaran a que sus variedades tengan mejores precios al momento de venta.

2.1.8. Proceso de tostado en café

En el proceso de tostado de café, intervienen mecanismos de transferencia de calor y masa, donde los factores responsables que permiten cambios en las propiedades físicas, químicas y sensoriales son el tiempo y temperatura de tostado, así mismo, en el tostado la acción de calor causa la desnaturalización de las proteínas, aquellas que al reaccionar con los carbohidratos impulsan la formación de compuestos volátiles que proporcionan las características de aroma, fragancia, sabor, acidez y amargor, en el tostado los granos sufren reacciones químicas, lo que ocasiona cambios físicos como: disminución de humedad, variación de color del grano, cambios en densidad y volumen (Andrade, 2018).

Es importante determinar el tipo de tueste que queremos proporcionar dentro de estos tipos de tueste se encuentran tuestes claro, tueste medio oscuro y tueste oscuro, es importante determinar los niveles de tueste que le pretendemos dar a las variedades.

Los tipos de tueste son importantes ya que, en el tueste claro, se encuentran sabores poco dulces, quedará un sabor prominente, en el tueste medio oscuro, nos dará sabores dulces, fragancias donde sus atributos serán mayormente notarios, y en tueste oscuro, sus sabores serán amargos con olores a quemados esto se deberá a su temperatura, tiempo de tueste, es necesario identificar el tipo de tueste mayor apropiado para cada variedad a evaluar.

2.1.9. Calidad en el café tostado molido

La calidad del café es una variable que puede evaluarse desde el punto de vista físico y organoléptico, la primera es realizada en los granos verdes para determinar el color, rendimiento de beneficio, uniformidad, tamaño, humedad y posible presencia de defectos, los granos de café, aunque puedan tener buen aspecto visual general, la impresión de su sabor ya sea agradable o desagradable debido a contaminación durante su beneficio no se puede saber a simple vista, es por ello necesario utilizar un panel sensorial entrenado y con experiencia para su evaluación.

Estas propiedades dependen de varios procesos que permiten su desarrollo y conservación, viéndose expresados a través sus atributos sensoriales, factores como la especie, genética, método de cosecha, factores ambientales, procesamiento y composición química (Poma, 2022).

Es importante tomar en cuenta los tipos de tueste para lograr un perfil organoléptico que cumpla con los parámetros establecidos, ya que esto ayudara a definir calidad de variedades y tomar en cuenta los tipos de tueste que queremos obtener.

Antes de realizar el tueste de café es importante realizar análisis físico en las muestras de café, ya que esto ayudara a que los defectos encontrados no tengan repercusión al momento de ser evaluadas las variedades, las imperfecciones harán que la calidad organoléptica sea de menor puntuación debido a que su aroma, sabor, textura no estarán presentes, de igual manera tener en cuenta el tipo de tueste a utilizar.

2.1.10. Curvas de Tueste

El grado de tostación del café es uno de los factores determinantes en el sabor de una taza. Las curvas de tostación evidencian la acción de la temperatura en el tiempo para tostar la almendra sana de café pergamino, inicialmente el grano absorbe calor y pierde la humedad y algunos gases. Luego ocurre el “primer crack” a partir de ese momento el grano crece en tamaño y comienza a tomar un color oscuro por la caramelización de los azúcares conformando los más de 800 compuestos orgánicos volátiles presentes en la estructuras o cavernas, la transformación de los azúcares simples y aminoácidos, que

le otorgan al café la mayoría de sus mejores propiedades aromáticas y su color especial, se conoce como la reacción de Maillard (Benitez, 2018).

Es necesario tener en cuenta las diferentes curvas de tueste, entre ellas están : La fase de deshidratación, fase equilibración, fase caramelización y fase millard, cada una de estas fases cumplen parte esencial, ya que en la primera fase el grano empieza a perder humedad, en la segunda fase se hacen notorios los primeros colores de los granos de café, en la tercera fase es donde se integran el 80% de los granos, y su fase final es donde los granos han conseguido integrar sabores, aromas y texturas encontradas en el grano.

Cabe mencionar que es importante las curvas de tueste ya que cada una es esencial para que los granos de café cumplan con la evaluación sensorial, al no tener un control podríamos dejar que los granos de café no cumplan con los perfiles organolépticos requeridos, las variedades a evaluar tendrán mejores puntuaciones si dejamos hasta la fase Millard.

2.1.11. Café tueste claro

En tuestes claros el proceso de caramelización no afecta en mayor medida, así mismo, los tuestes claros preservan más su sabor original, en granos de alta calidad esto puede contribuir a una mejor experiencia con el café ya que las notas del tueste no penetran el espectro del sabor original, pero cuando los cafés de baja calidad se tuestan así, los problemas de calidad se vuelven más evidentes, a pesar del potencial de ofrecernos una grandiosa taza de café, los granos tostados de manera incorrecta pueden revelar algunas, notas amargas combinadas con astringencia Este es un claro problema del tueste y esto puede evitar que incluso el mejor café del mundo demuestre sus magníficas características (Tico Coffe, 2016)

En la fase de tuestes claros aún no se ha desarrollado los granos de café es decir no ha alcanzado ni el 80% de expansión, esto ayudará a que las variedades de café tengan

mejores sabores, en dicho proceso aún los granos de café no han abierto sus granos en su totalidad al estallido.

Al momento de dejar los granos de café en este tueste, los sabores que se obtendrán sabores y olores que permitan dar puntuaciones al momento de catación, en dicho proceso los sabores serán amargos el cual la puntuación bajaría, en el olor no se encontrarían atributos que ayuden a determinar el perfil de cada variedad.

2.1.12. Café tueste medio oscuro

Los granos de café con tueste medio oscuro alcanzan una temperatura interna de 225 a 234 ° C, una segunda grieta ocurre cuando la temperatura alcanza los 230 ° C. Un tueste medio oscuro se para justo antes de que comience el segundo crack o poco después de haber comenzado, la mayor parte de la acidez se ha perdido y el café tener un regusto agridulce distintivo causado por la caramelización (Cafes Mama Same, 2023).

En el tueste medio los granos de café alcanzan sabores más equilibrados, donde el grado de acidez han disminuido, por lo general estos granos no llegan al primer crack, de forma que los aceites aún se encuentran, al momento de hacer catación obtendrá mejores puntuaciones.

Este tipo de tueste hace que las variedades sean sabores equilibrados y así los grados de acidez no den menores puntuaciones, al realizar las puntuaciones de catación este tipo de tueste, se encuentren sabores dulces o azucarados, que postulan las variedades en la taza de excelencia.

2.1.13. Café tueste medio

El café tostado medio alcanza temperaturas internas de 210°C- 220°C esto es después del primer crack y justo antes de que ocurra el segundo, tienen un poco más de cuerpo que un tueste claro y menos acidez, los tuestes medios son a lo que está

acostumbrado el bebedor de café promedio, se considera que estos tuestes tienen sabores equilibrados, la acidez y el cuerpo de un tueste medio pueden variar, pero por lo general se encuentran en algún punto intermedio, no obstante, encontramos diferencias en su sabor, que es más equilibrado, tiene más aroma y menos grado de acidez (Cafes Granell, 2019).

Este tueste permite que los sabores sean mayor equilibrados, donde la concentración de azúcares, acidez sean más notorios de igual manera el cuerpo del café y aroma hacen que obtengan mejores puntuaciones.

El café de tostado medio hace que los aromas, sabores, textura y cuerpo del café obtengan mejores concentraciones, al momento de dar puntuaciones hacen que sean mejores, ya que en los granos de café conservan sus aceites, en lo cual en los mercados internacionales son mejores postulados.

2.1.14. Café tueste oscuro

Los granos de café de tueste oscuro obtienen el color oscuro debido al mayor tiempo de tueste. Los granos tostados oscuros tienen una capa de aceite, causada por la alta temperatura superficial del tostado del café, debido al largo tiempo de tueste a alta temperatura, casi todos los sabores naturales del café son sustituidos por diferentes aromas que surgen durante el proceso de tueste, los únicos sabores que quedan son los que se crearon durante el tostado, como los granos han tenido tiempo de caramelizarse, los granos tostados oscuros tienden a dar un sabor dulce (Cafes Candelas, 2016).

En el tueste oscuro, los sabores encontrados en los granos han tenido mejor concentración, se obtienen mejores sabores ya que en el tiempo de tostado, todos los aromas en el proceso de torrado se caramelizan los azúcares encontrados en los granos de café.

En esta fase los atributos del café han sido mayormente incorporados, ya que han cumplido el primer crack, donde se ha perdido humedad, los granos han sido tostados

en su totalidad, este tipo de tueste permite que los azúcares se encuentren mayor, los aromas, y texturas sean más notorios al momento de otorgar puntuaciones.

2.1.15. Calor por Conducción en el tueste de café

La transmisión del calor por conducción es simple: se trata de la transmisión de calor entre dos objetos que se tocan directamente, cuando tocas algo recién salido del horno y te quemas la mano, se ha llevado a cabo la conducción, en el tueste de café, la conducción sucede, si cualquier tipo de elemento que emite calor (por ejemplo, llamas) toca el tambor, cuando los granos entran en contacto con la superficie del tambor, las paletas o la placa frontal, e incluso cuando los granos se tocan entre sí dentro de la tostadora, durante el tueste del café, la transmisión por conducción desempeña un papel menor de lo que podrías pensar, incluso en las tostadoras de tambor, solo cerca del 30% de la transmisión del calor proviene de la transmisión por conducción (Perfect Daily Grind, 2019).

El tueste de café por conducción hace que el calor entre directamente al grano, esto conlleva a que los granos verdes se tuesten primero, en lo cual los demás granos entran en contacto hasta que se calientan las paredes del tambor.

Cuando la capa exterior del tambor se calienta esta hace que los granos de café empiezan a dar coloraciones que permitan el nivel de tueste que se le dará a cada variedad, así mismo esta produce una entrada de calor de aire caliente, para lograr un mejor tueste.

2.1.16. Calor por convección en el tueste de café

La convección de calor es un proceso de transferencia de calor que ocurre a través del movimiento de un fluido, como el aire caliente, en el tostado del café los granos de café se agitan o se mueven constantemente dentro de una cámara mientras el aire caliente circula a su alrededor, esto asegura que los granos estén expuestos de manera uniforme al calor y se tuesten de manera homogénea, la convección de calor se considera un método eficiente y uniforme para tostar los granos de café, los granos estén expuestos al calor de manera equitativa. Esto contribuye a un tostado más uniforme y consistente (Tienda de Cafe, 2024).

Este tipo de tueste no tiene contacto directo con los granos de café, ya que para lograr el tueste transfieren su propio calor, en mayor parte el calor se da por convección pasado el tiempo la temperatura interior del grano empieza a bajar su nivel.

La fuente de calor por convección permite que los granos de café se tuesten por temperatura que producen los granos entre sí, una vez tostados los granos la temperatura empieza a disminuir, de tal manera permite que estos conserven sus aromas, sabores, textura y cuerpo del café.

2.1.17. Calor por radiación en el tueste de café

La radiación es la liberación de energía “mediante un proceso de radiación electromagnética, debido al movimiento vibratorio y rotatorio de sus moléculas o átomos”, el ejemplo de radiación probablemente más conocido es el calor del sol que pasa a través del espacio para calentar nuestro planeta, con la tecnología actual, es difícil medir el calor por radiación el cual es casi imposible controlarlo en el tueste del café. Incluso las tostadoras que están equipados con quemadores infrarrojos emplean calor infrarrojo (Perfect Daily Grind, 2019).

El calor por radiación es movimiento rotatorio ya que los granos de café están en este proceso, es un método poco convencional, de manera que no se pueden manipular los granos, ya que el calor no se puede medir.

Marco Legal

LEY N°. 368

Artículo 1. La presente Ley tiene por finalidad promover y defender el interés nacional en relación con el fomento, cultivo, beneficio, industrialización y comercio del café, así como conciliar los intereses de todos los agentes que participan en la actividad cafetalera.

Bajo el artículo 1 de la ley 368 reformada en 2012 se promovió tener mejores ventas en el mercado internacional ya que el quintal llegó a valer 150\$, en la actualidad y con la reforma cafetalera ha disminuido a 105\$, no obstante producir un quintal internamente cuesta 120\$, esto hace que los caficultores presenten pérdidas.

La actualidad nicaragua genera 350 mil empleos, al realizar estas reformas habría una pérdida de 60 mil empleos, esto conllevaría a que no todo el café será cortado, ya que, al existir falta de mano de obra, lo cual para los caficultores sería pérdidas económicas considerables.

Artículo 2. Es objeto de esta Ley, el ordenamiento de todas las actividades de producción, beneficiado, procesamiento y comercialización de café producido en el territorio nacional y deberán ajustarse a lo establecido en ella.

La contribución a empleados podría generar una retención a los cortadores de café, en lo cual para no presentar pérdidas los salarios deberán ajustarse de manera no pasar a la decisión de despidos de mano de obra.

En la actualidad se busca un mejor precio en el mercado internacional, es por tal razón que las variedades de café se someten a catación para así posicionar mejores precios, de manera que sea de ayuda a los caficultores y cortadores, para no presentar pérdidas económicas o pérdidas en el café.

Capítulo III

3.1. Diseño Metodológico

El estudio de investigación evalúo las curvas de tostado de ocho variedades de café (*Coffea arábica*) **mediante** la caracterización de perfiles organolépticos en las variedades (Catrenic, Java, Marsellesa, Tekesi, Parainema, Costa Rica, Icatu, Castilla) San Isidro, Matagalpa primer semestre 2024.

3.2. Ubicación del estudio

El estudio se realizó en el municipio de San Isidro departamento de Matagalpa ubicada a 90.1 kilómetros de la ciudad de Matagalpa. Esta limitado al norte por los municipios de San Isidro y Sebaco, al sur por los municipios de Teustepe, Tipitapa y San Francisco Libre, al este por los municipios de Terrabona y San José de los Remates, y al oeste por el municipio de El Jicaral, Instituto Nicaragüense de Turismo (INTUR, 2024).

3.3. Localización del área de estudio descriptivo redacción

La imagen 1 representa la ubicación geográfica de las fincas, donde se recolectaron las muestras de café.



Imagen 1: Ubicación de la recolección de muestras de café

3.4. Tipo de investigación

La investigación es descriptiva ya que se determinó los distintos procesos desarrollados, en el análisis físico y catación, se trabajó con puntuaciones como lo que determina cada muestra, determinando así cuál de las variedades cumple con los perfiles organolépticos en taza (Questionpro, 2024).

El enfoque está concretado en uno de los objetivos específicos "Identificar tipos de tostado en todas las variedades de estudio asociado a la conservación de la calidad de café arábica" INTA, San Isidro Matagalpa 2024.

Es de corte transversal es decir conduce a un periodo por lo cual el investigador presenta los resultados mediante incidencias de tiempo, el cual influyó el ser partícipe de todas las actividades previo a la catación hasta observar las puntuaciones en café.

Es de inferencia inductiva tras pretender generar conclusiones significativas, mediante la recopilación de datos para identificar relaciones que atribuyan a definir hipótesis generadas.

3.5. Población y muestra

Para determinar la población y la muestra se necesita especificar, en primer lugar, qué o quienes van a ser medidos o analizados, es decir, quienes son los objetos de estudio, una vez definida la unidad de análisis, se delimita la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados (Camacho, 2010).

Se sometieron ocho variedades de café arábigo siendo, Catrenic, Java, Marsellesa, Tekesi, Parainema, Costa Rica 95, Icatu y Castilla, a los procesos de Honey, Lavado y Natural, cada variedad fue sometida a estos tres procesos sin ninguna repetición para cada variedad, con los diferentes procesos se logró tener un total de 24 muestras de café arábigo.

La tabla 1 representa la ubicación territorial de cada una muestra de café en el municipio del Tuma La Dalia-Matagalpa,2024.

Tabla 1 Ubicación geográfica de ocho muestras de café caracterización organoléptica, 2024

Muestra	Ubicación	Variedad	Cantidad gramos seco	Gramos tostados
1	Tuma- La Dalia	Castilla	800 gramos	12.6 gramos
2	Centro Bernardino Diaz	Catrenic	800 gramos	12.6 gramos
3	Tuma- La Dalia	Costa Rica	800 gramos	12.6 gramos
4	Centro Bernardino Diaz	Icatu	800 gramos	12.6 gramos
5	Tuma- La Dalia	Java	800 gramos	12.6 gramos
6	Centro Bernardino Diaz	Marsellesa	800 gramos	12.6 gramos
7	Tuma- La Dalia	Parainema	800 gramos	12.6 gramos
8	Tuma- La Dalia	Tekesi	800 gramos	12.6 gramos

Fuente: Resultados de Investigación

Tabla 1: Ubicación geográfica de las fincas

Podemos observar que el 100% de las muestras fueron tomadas del territorio del municipio del Tuma – La Dalia Matagalpa de productores que se dedican a la producción y comercialización en el municipio de Matagalpa.

3.6. Tipo de investigación

Según Sampieri, (2015) define los estudios descriptivos tienen como objetivo saber más sobre la incidencia de las modalidades de una o más variables en una población y proporcionar una descripción por lo tanto, son estudios puramente descriptivos y, cuando formulan sus respectivas hipótesis.

El tipo de investigación que se realizó es descriptivo, ya que se detallan los distintos procesos realizados en las muestras de café, depuraciones de muestra, análisis físico, tipos de tueste, y posteriormente catación.

El enfoque está desarrollado en concretar uno de los objetivos específicos “identificar tipos de tostado en las variedades de estudio, asociados a la conservación de la calidad de café arábica San Isidro 2024”.

Según Miñan (2024) define que la investigación transversal se concreta como un enfoque que busca abordar problemas complejos y multidimensionales, integrando diferentes perspectivas y disciplinas esto implica la consideración de múltiples variables y factores que interactúan entre sí,

Es de corte transversal es decir concierne a un periodo por medio el cual el investigador, presenta resultados mediante el tiempo establecido. El cual influye a ser participe de todas las actividades de análisis físico hasta puntajes sensoriales o captación.

Para Arbulu (2023) delimita que el método inductivo es un método de investigación con énfasis en la detección de fenómenos, que comienza con la observación de un fenómeno y procede a derivar teorías o patrones generalizables.

La inferencia de estudio es categorizada inductiva tras procurar generar conclusiones significativas mediante la recopilación de datos para asemejar relaciones que atribuyan a definir una hipótesis.

3.7. Operalización de Variables

Objetivo General	Objetivo Especifico	Variable	Subvariable	Indicador	Unidad de medida	Técnica
Evaluar curvas de tostado y perfiles de taza en ocho variedades de café arábigo (Coffea arábica) en el departamento de la Dalia primer semestre 2024.	Determinar el comportamiento de análisis físicos en las variedades de café en los procesos: natural, Honey, lavado	Análisis físico	Depuración de la muestra. Defectos del café	Limpieza de muestras Libre de palos, Libres rocas y Libres hojas. Granos negros Granos agrios Grano brocado Granos afectados	gr gr	Formato de análisis de catación Formato de clasificación de café verde.
	Identificar tipos de tostados en todas las variedades de estudio asociados a la conservación de la calidad del café arábica.	Tueste	Tipo de tueste	Tueste claro Tueste medio Tueste medio-oscuro Tueste oscuro.	Colorimetría	Guía de observación
	Definir el perfil organoléptico de las variedades de café en taza.	Características organolépticas	Perfil de calidad	Cuerpo Aroma Acidez Fragancia Sabor	Numérico	Formato de análisis de catación

Ilustración 2: Operalización de Variables

Capítulo IV

4.1. Análisis y discusión de Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos tras finalizar el proceso de investigación monográfico titulado “Evaluación de curvas de tostado de ocho variedades de café (*Coffea arabica*) para la caracterización de perfiles organolépticos. INTA, (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria) San Isidro, Matagalpa primer semestre 2024”. El cual tuvo una duración ocho meses, entre los principales resultados podemos mencionar el rendimiento y característica organoléptica del café.

4.2. Diagrama de flujo de la evaluación de curvas de tostado

En el diagrama de flujo se detallan cada una de las diferentes prácticas que se realizaron con el objetivo de llevar a cabo un proceso de calidad.

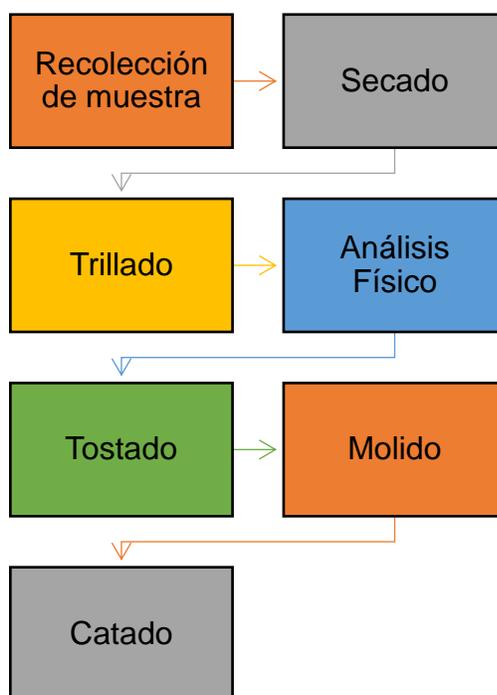


Ilustración 3: Diagrama de flujo de la evaluación de curvas de tostado

4.3. Análisis Físico

Se realizó análisis físico a todas las muestras, el cual contenían el mismo peso equivalente a 800 gr, este análisis es de gran importancia ya que permite evaluar las características físicas del café y determinar si los procesos o actividades del cultivo, beneficiado húmedo o seco fueron desarrollados de una manera adecuada ya que influye en su calidad de taza.

En el análisis físico influye el identificar la cantidad de granos afectados por distintos factores tales como:

- Mala nutrición en planta
- Genética
- Procesamiento y/o almacenamiento.

La unidad de medida de las afectaciones, daños o defectos del café se calculó en gramos, al igual que el peso de la muestra, todas las muestras pesaban 800 gramos. Entre los defectos más comunes son granos negros, granos agrios, granos agrios parcial y brocado.

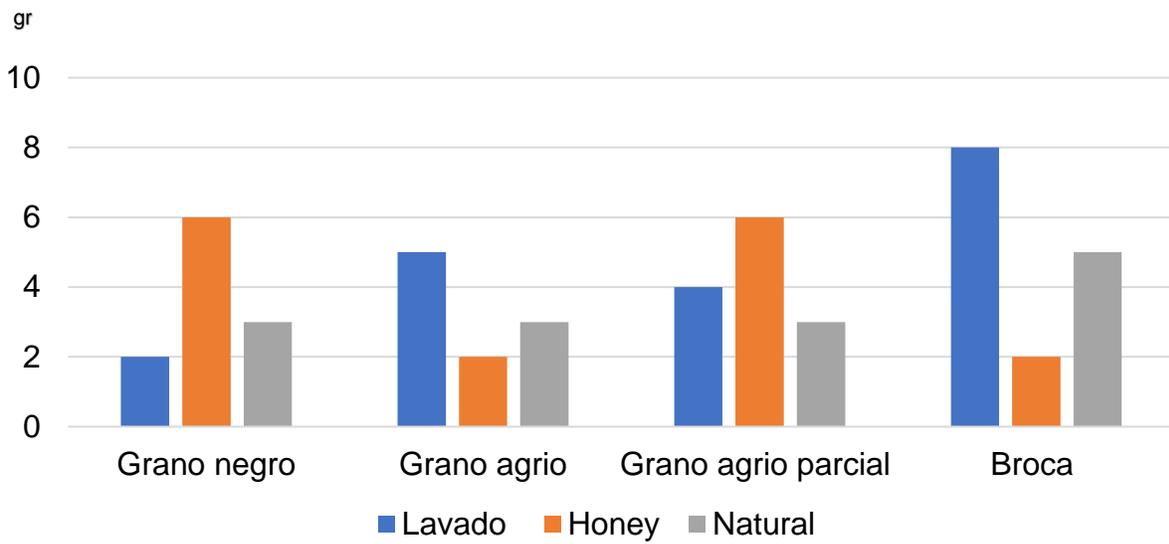
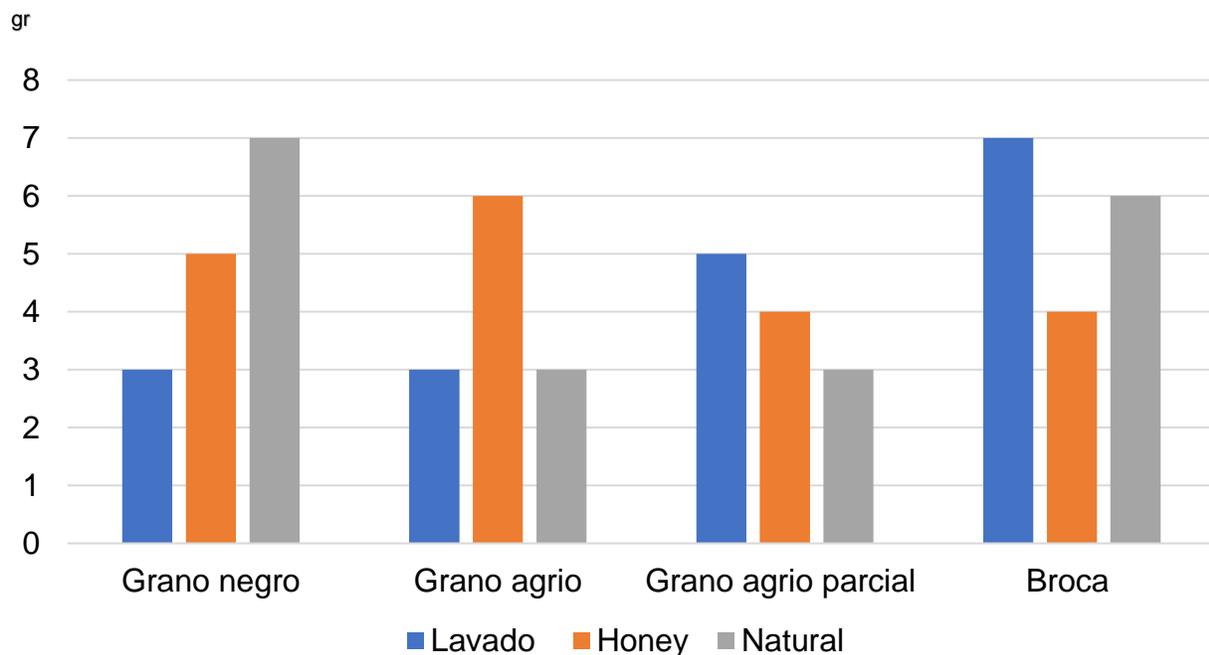


Gráfico 1: Afectaciones en las muestras de la variedad Castilla, Tuma La Dalia 2024.

Fuente: Resultados de la investigación

La mayor afectación o defecto encontrado en las muestras de la variedad Castilla en el proceso natural, lavado y Honey fue el grano brocado, dando como resultado 7 gramos en la muestra de café lavado, representando un 0.875% de afectaciones, lo cual su mayor defecto hace que este café, no tenga un buen procedimiento, por este método y así reducir puntuaciones al momento de taza.



En las muestras de café de la variedad Catrenic, se encontró la misma cantidad en gramos correspondiente a la afectación de grano agrio en los procesos de lavado, Honey y natural ambos representando el 0.375% de afectación en ambas muestras, el someter este café a una depuración de muestra no escrupulosa, hace que su mayor afectación sea la broca, granos negros, lo cual al momento de otorgar puntuaciones no cumplen con los parámetros establecidos.

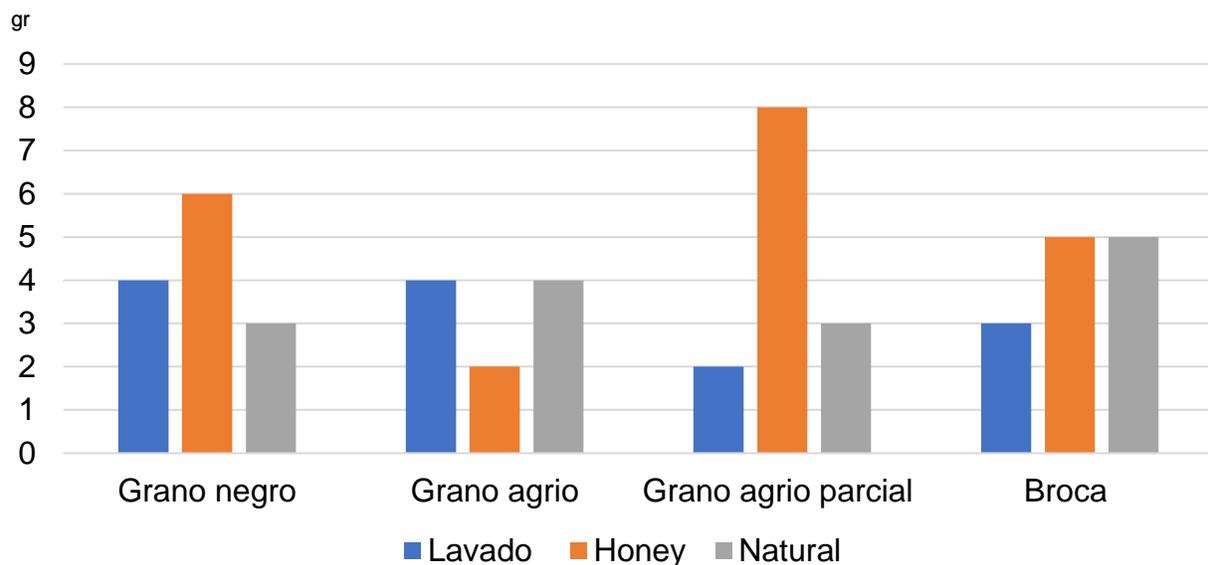


Gráfico 3: Afectaciones en las muestras de la variedad CR 95, Tuma la Dalia 2024.

Fuente: Resultados de la investigación

La muestra de café CR 95 correspondiente al proceso Honey fue la más afectada por el defecto grano agrio parcial representando 1% el de la muestra, seguidamente del grano negro y la broca, este café sometido al proceso de secado Honey no obtiene un buen comportamiento debido a que su bajo nivel de puntuación en los perfiles organolépticos, estos granos pierden su aroma, sabor y cuerpo del cuerpo del café.

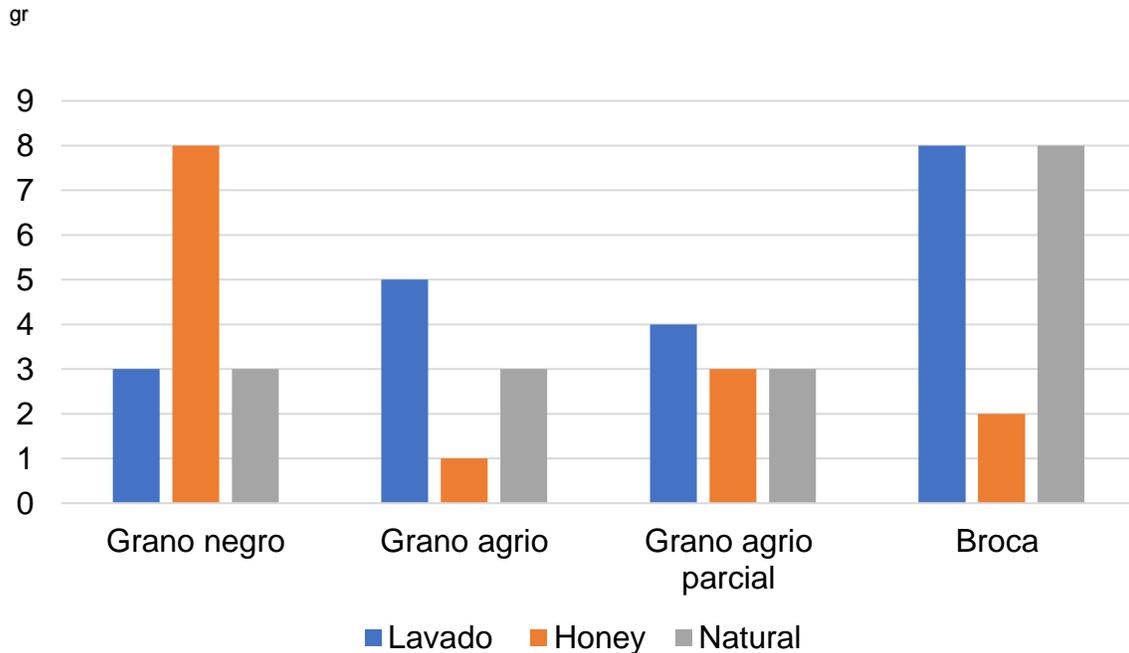


Gráfico 4: Afectaciones en las muestras de la variedad Icatu, Tuma la Dalia 2024.

Fuente: Resultados de la investigación

La influencia de afectación por grano brocado en la variedad de Icatu fue la más representativa en los procesos de lavado y natural representando el 1% en ambas muestras de 800 gr, no obstante, en el proceso Honey el grano negro obtuvo puntuaciones altas lo cual manifiesta que este café no se debe someter a este ciclo debido a que es notoria la baja puntuación obtenida.

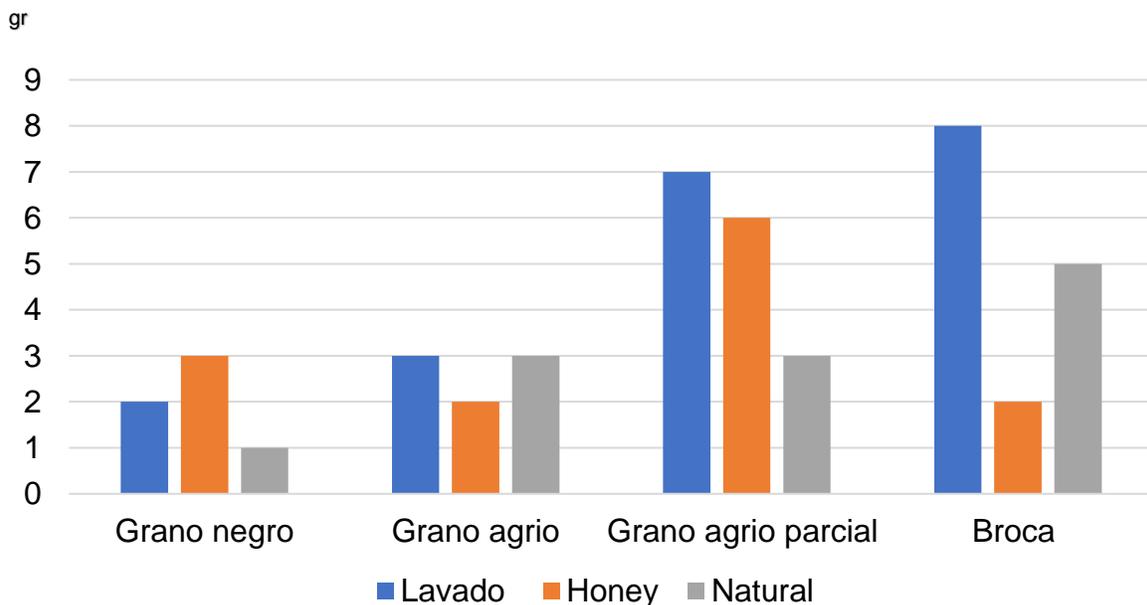


Gráfico 5: Afectaciones en las muestras de la variedad Java, Tuma la Dalia 2024.

Fuente: Resultados de la investigación

La afectación de broca y granos agrios en la variedad de Java en el proceso de Lavado tuvieron la misma cantidad de gramos, la suma de ambos representa 0.50% de afectaciones en el proceso antes mencionado, el comportamiento de este café en el proceso natural, recibe mejor puntuación ya que sus índices son bajos, al someterlo por este método se obtendrán mejores resultados en el perfil organoléptico

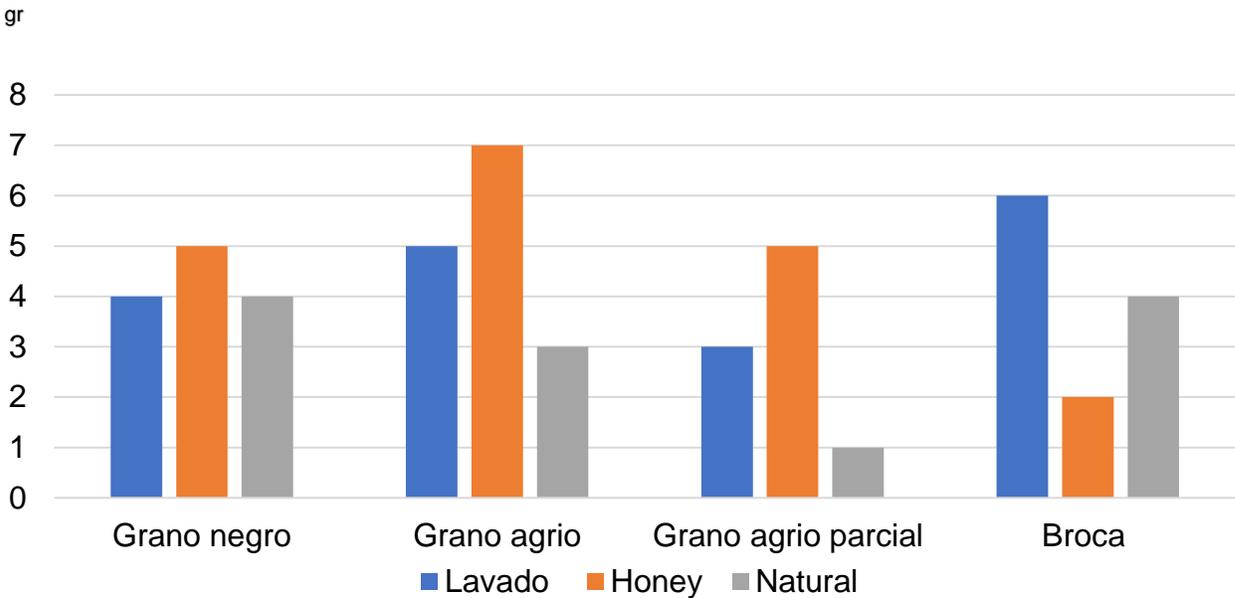


Gráfico 6: Afectaciones en las muestras de la variedad Tekesí, Tuma la Dalia 2024

Fuente: Resultados de investigación

La afectación de grano parcial agrio fue la que más afecto en la variedad de Tekesi, en el proceso Honey, representando el 0.125% de puntaje en el proceso antes mencionado, no obstante, en el proceso de lavado la broca afecta a este café, el cual las puntuaciones tendrán repercusiones al momento de evaluar la calidad, para obtener mayores puntuación el los perfiles organolépticos, lo acertado es realizarlo por proceso Natural, ya que tendrá mejor comportamiento,

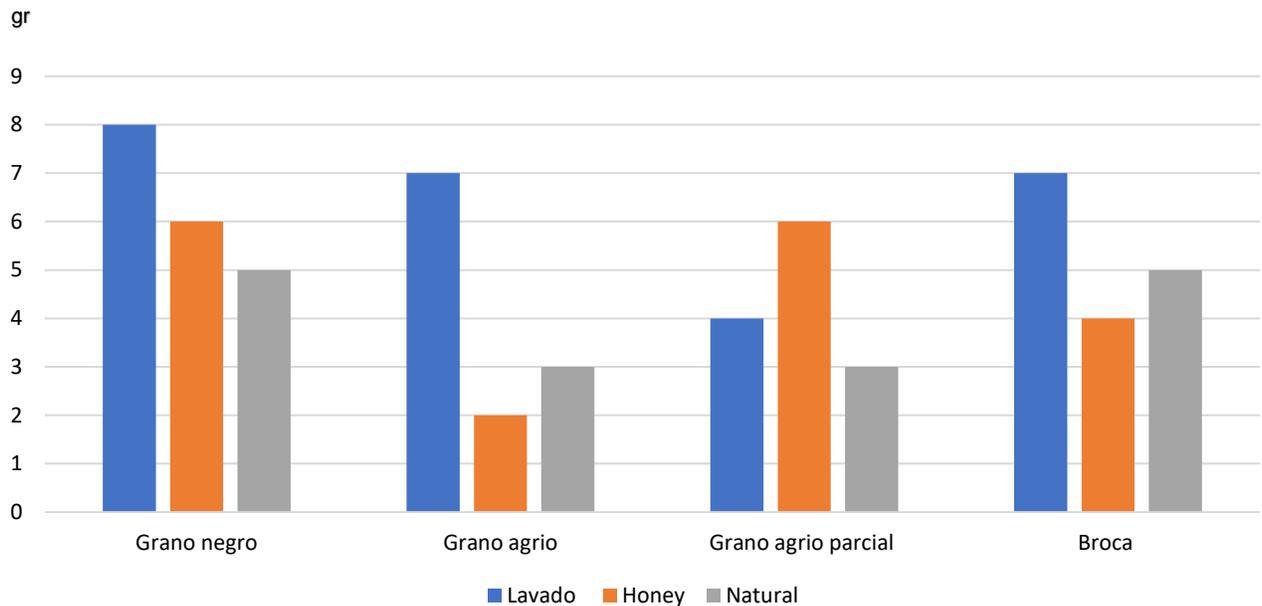


Gráfico 7: Afectaciones en las muestras de la variedad Marsellesa, Tuma la Dalia 2024

Fuente: Resultados de investigación.

La existencia del grano negro, es una de las principales causas en la pérdida de la calidad de taza, en la variedad de café Marsellesa procesado de manera natural se vio afectado con la presencia de 5gr en la muestra de 800 el cual represento un 0.625% de afectación, de igual manera en los granos agrios tuvo representación notoria, en el grano parcial agrio se observa que bajó su puntuación, el mejor comportamiento de este café se da por el método natural.

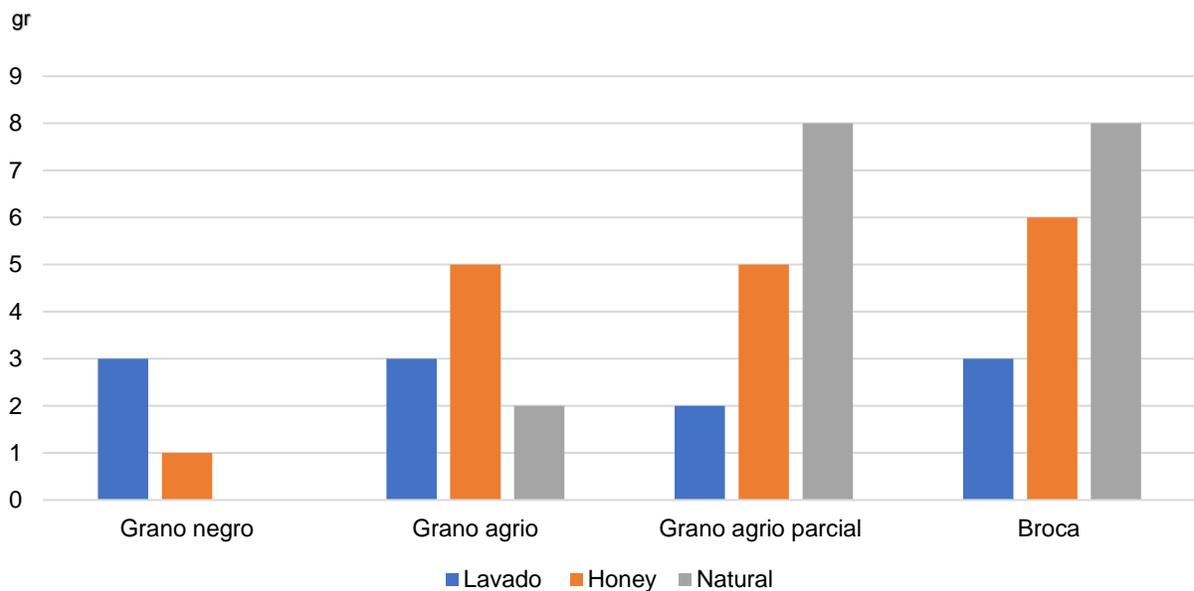


Gráfico 8: Afectaciones en las muestras de la variedad Parainema, Tuma la Dalia 2024.

Fuente: Resultados de investigación.

La mayor incidencia de defectos, en la variedad de Parainema, se dio en el grano agrio parcial y en broca, lo cual el proceso natural no es apto para este café, debido a que bajaría puntuaciones en el perfil organoléptico, el comportamiento más adaptable es Lavado ya que su significado fue menor a los otros sometimientos de variedades.

4.4. Cribas de todas las variedades y procesos

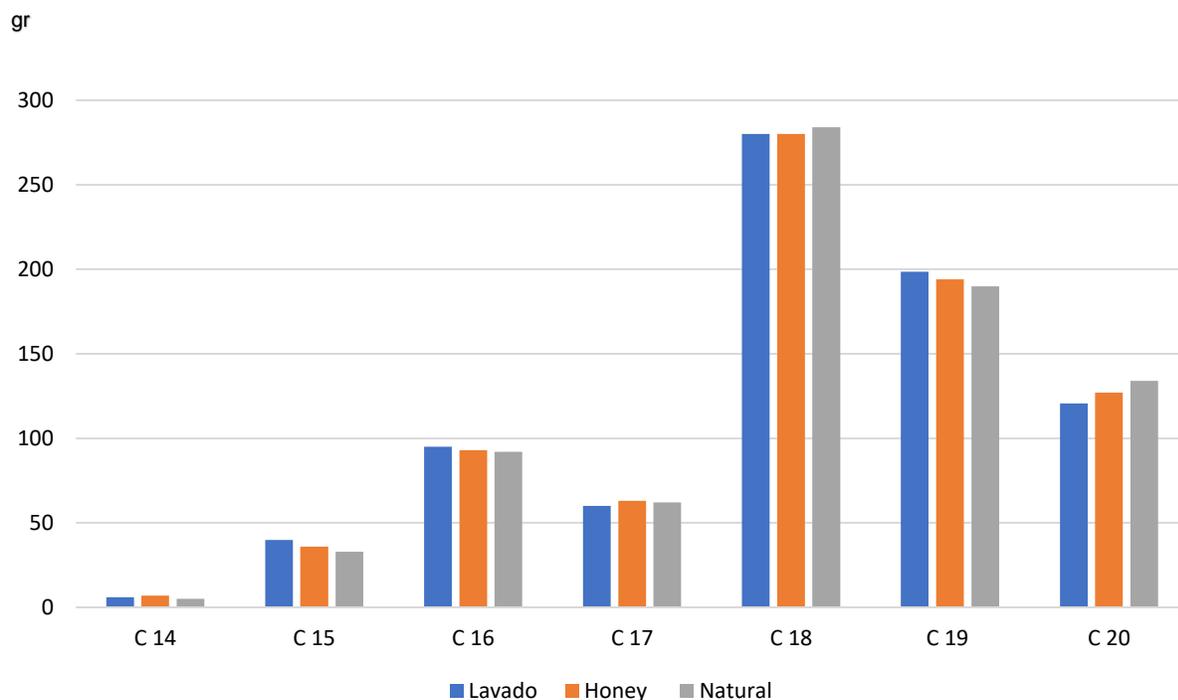


Gráfico 9: Gramos según las cribas de la variedad castilla correspondiente a los tres procesos

Fuente: Resultados de investigación.

En la variedad Castilla la criba que presentó mayor pesaje en gramos fue la numero 18, con 117.8 gramos, resultando la mayor concentración de peso, esto se debe a que los granos de este café, son de tamaño grande, generando así que se queden en las primeras criba.

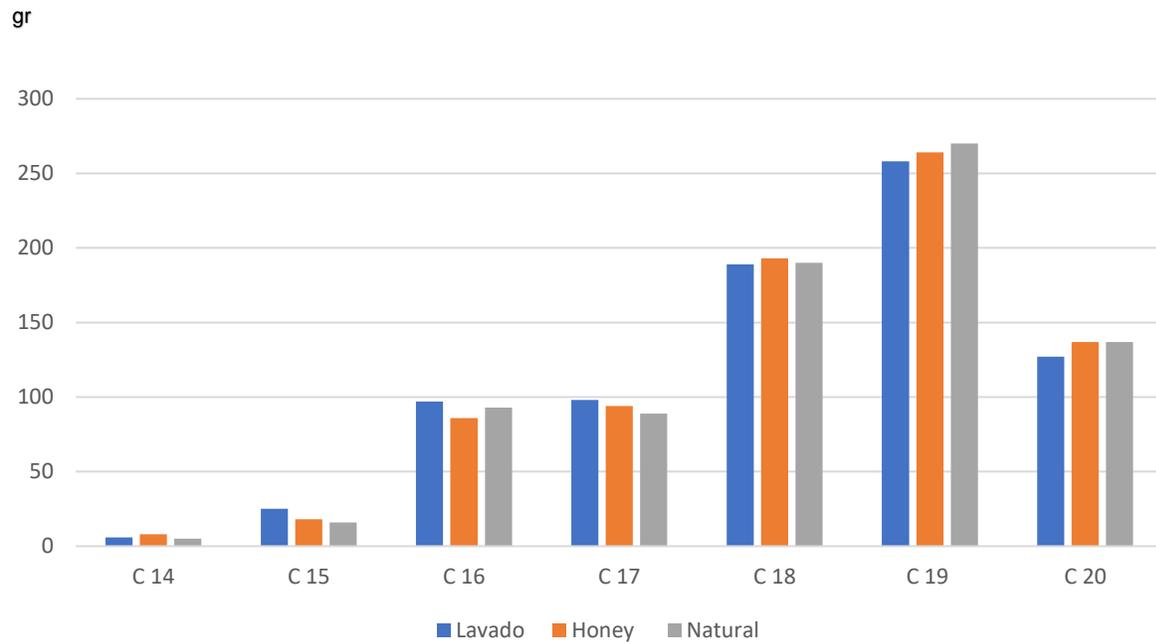


Gráfico 10: Gramos cribas de la variedad Catrenic correspondiente a los tres procesos

Fuente: Resultados de investigación.

En la variedad Catrenic la criba que presentó mayor pesaje en gramos fue la numero 19, con 258.1 gramos, resultando la mayor concentración de peso, este café se caracteriza por sus granos de tamaño promedio, generando así que su mayor peso en las primeras cribas el resultado sea mejor para una taza de calidad.

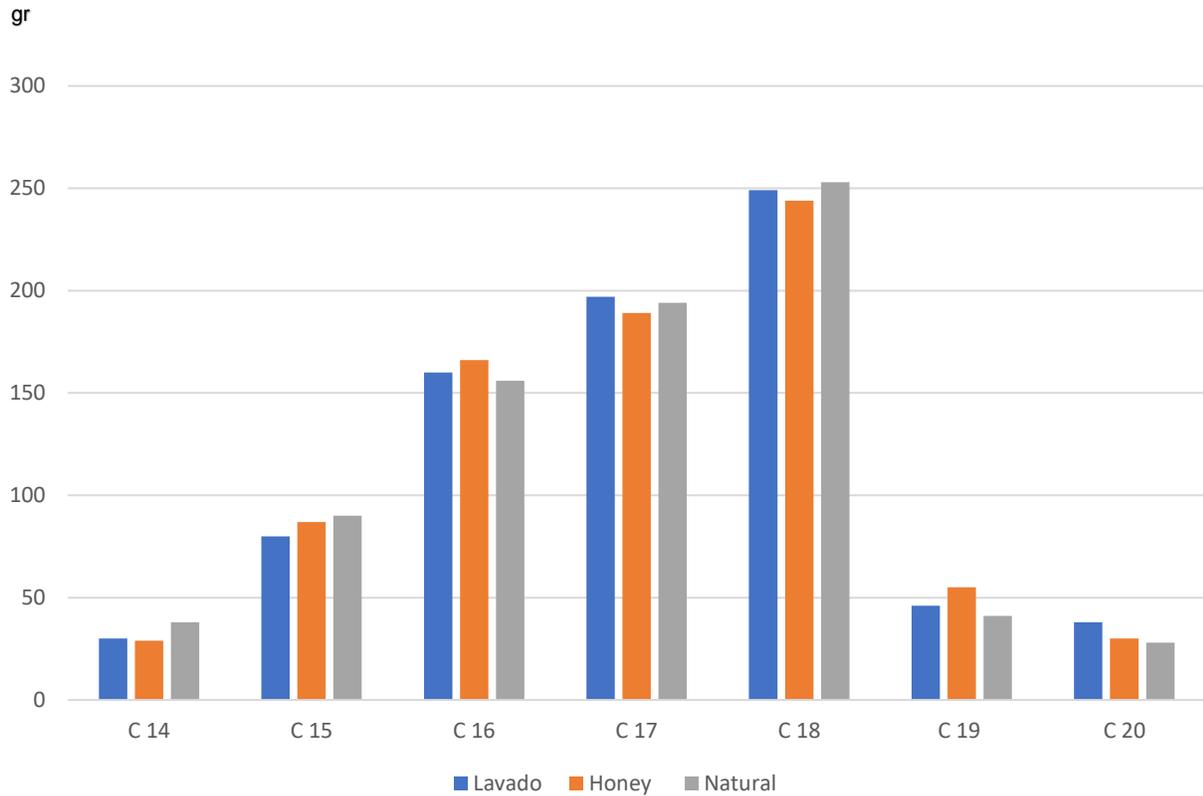


Gráfico 11: Gramos según las cribas de la variedad CR 95 correspondiente a los tres procesos

Fuente: Resultados de investigación.

En la variedad Costa Rica la criba que presentó mayor pesaje en gramos fue la número 18, con 218.8 gramos, resultando la mayor concentración de peso, este tipo de café, se caracteriza por tener granos de tamaño promedio, en el cual los granos se quedan en las primeras cribas, esto genera que esta sea tostado para la catación.

gr

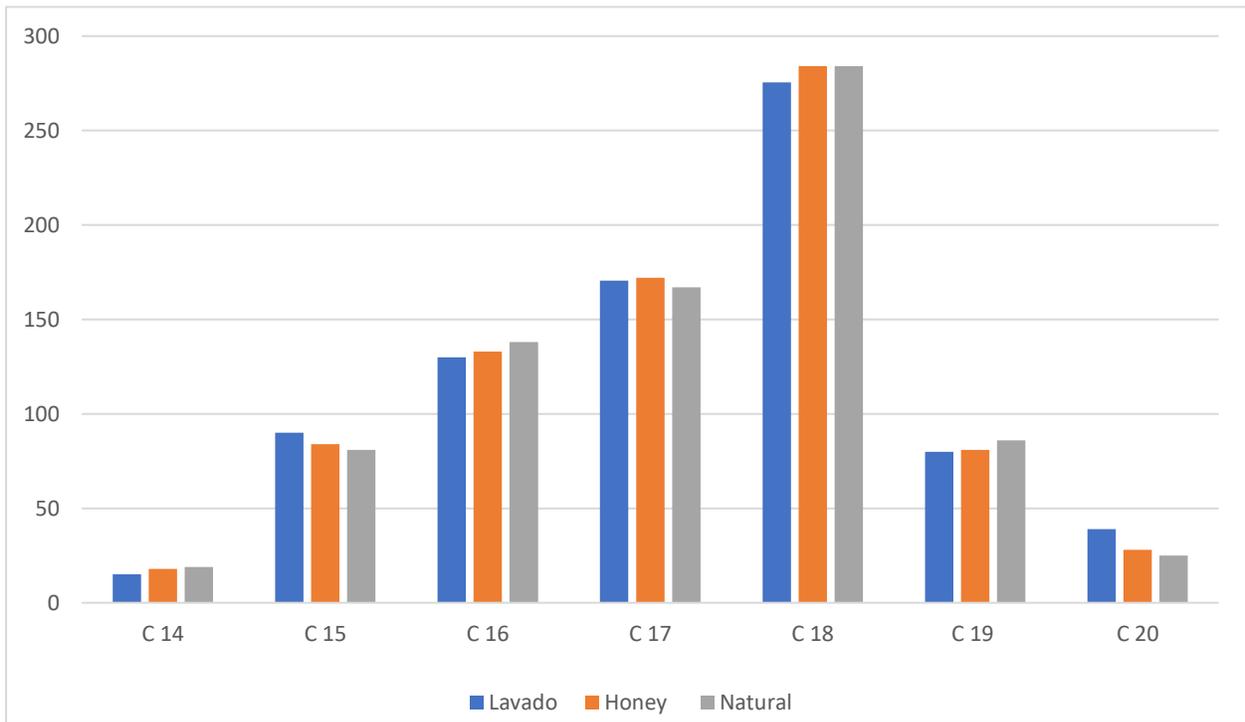


Gráfico 12: Gramos según las cribas de la variedad Icatu correspondiente a los tres procesos

Fuente: Resultados de investigación.

En la variedad Icatu la criba que presentó mayor pesaje en gramos fue la numero 18, con 255.5 gramos, resultando la mayor concentración de peso, estos cafés se caracteriza por presentar granos de tamaño promedio, en el cual hace que en las primeras cribas sean las de mayor pesaje, de igual manera es excelente para un café expreso.

gr

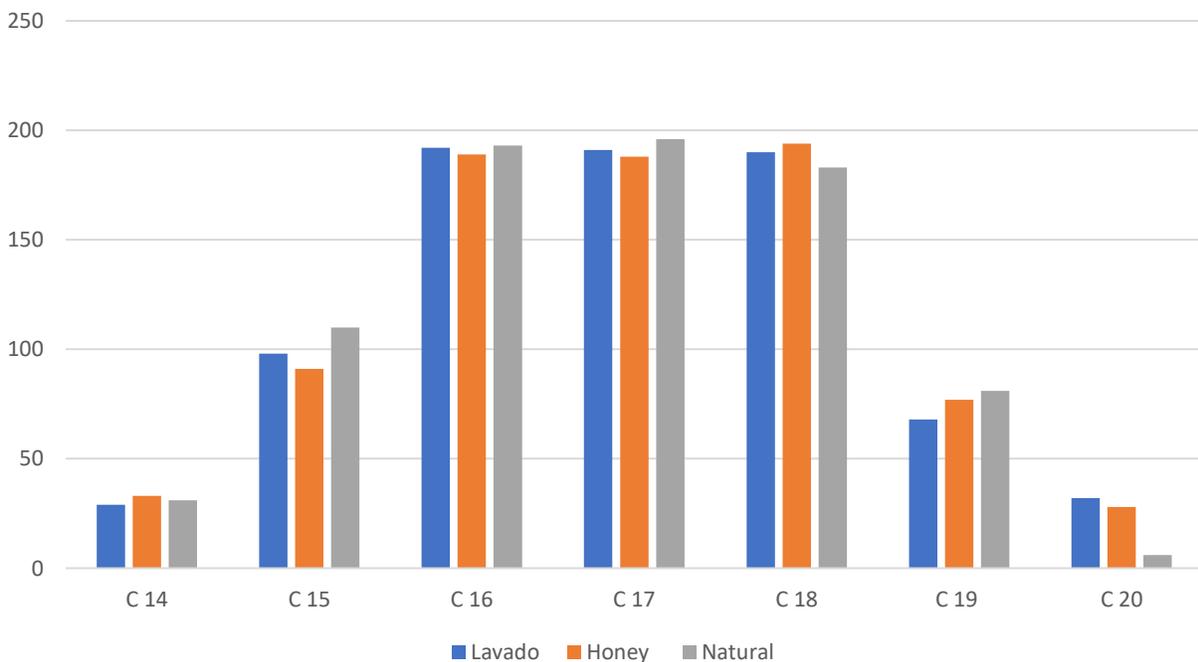


Gráfico 13: Gramos según las cribas de la variedad Java correspondiente a los tres procesos

Fuente: Resultados de investigación.

En la variedad Java la criba que presentó mayor pesaje en gramos, con 191.1 gramos, resultando la mayor concentración de peso, este café debido a que sus granos son de tamaño grande, por lo que la tercera, cuarta y quinta son la que tienen mayores granos, en lo que son seleccionadas para tueste y debidamente su catación.

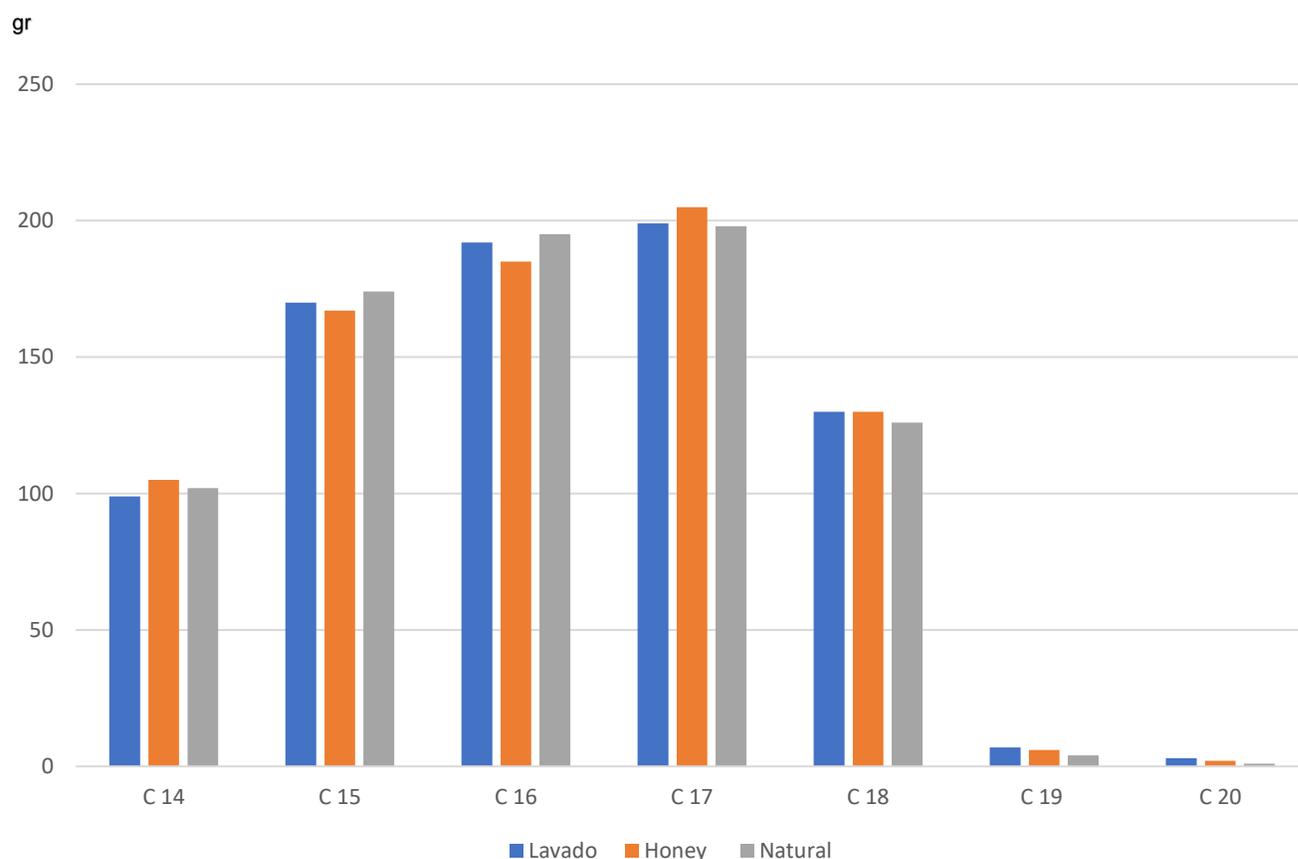


Gráfico 14: Gramos según las cribas de la variedad Marsellesa correspondiente a los tres procesos

Fuente: Resultados de investigación.

En la variedad Marsellesa la criba que presentó mayor pesaje en gramos fue la número 17, con 191.1 gramos, resultando la mayor concentración de peso, este café es caracterizado, por sus granos de tamaño grande, esto hace que las primeras cribas sean las que se mandan a tueste para una catación y su taza de excelencia.

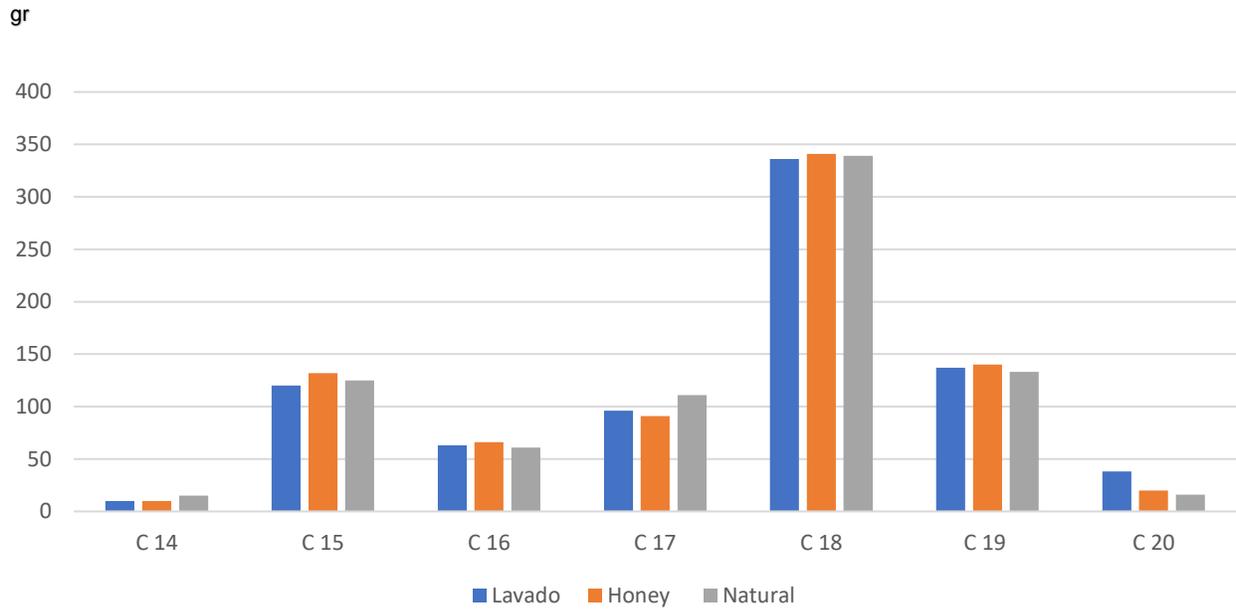


Gráfico 15: Gramos según las cribas de la variedad Parainema correspondiente a los tres procesos

Fuente: Resultados de investigación

En la variedad Parainema la criba que presentó mayor pesaje en gramos fue la número 18, con 336.2 gramos, resultando la mayor concentración de peso, este café es considerado por tener granos de tamaño grande, generando así que las primeras cribas sean las más productivas, esto con la finalidad que donde se encuentre mayor peso es la que se envía a tueste para una catación.

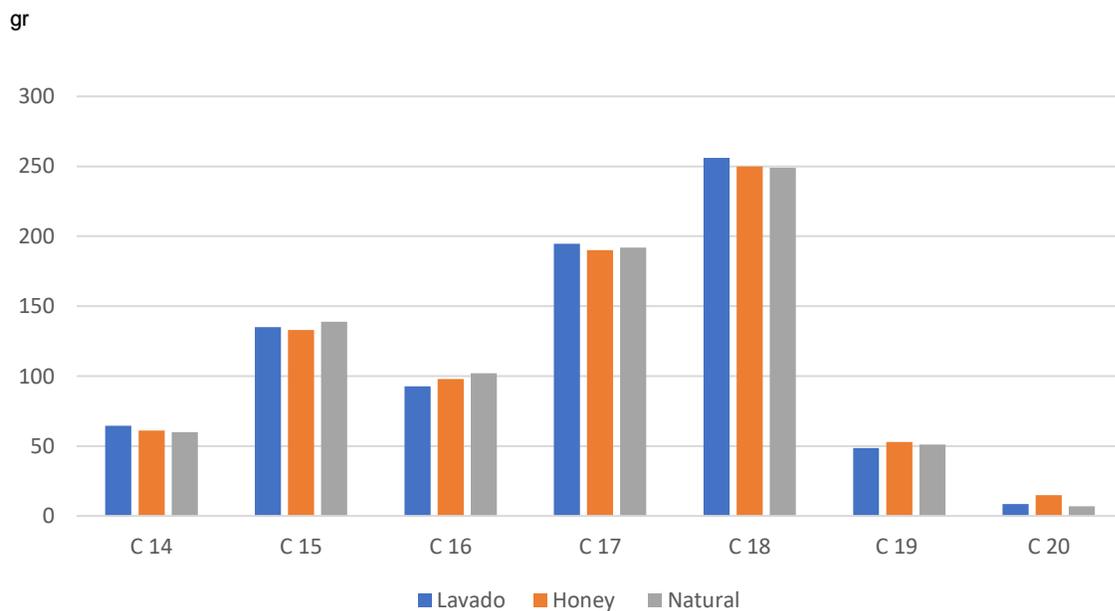


Gráfico 16: Gramos según las cribas de la variedad Tekesi correspondiente a los tres procesos

Fuente: Resultados de investigación.

En la variedad Tekesi la criba que presentó mayor pesaje en gramos fue la número 18, con 233.0 gramos, resultando la mayor concentración de peso, este café presenta granos de tamaño promedio, siendo así que las cribas productivas sean las primeras, de igual manera la que resulte con mayoría de granos, se enviará a tueste para su debida catación.

4.5. Depuración de muestras de café

Una de las actividades más importante para conservar la calidad del café es depurar la muestra antes de ser tostado, el cual consiste en la limpieza, proceso en el que se elimina los restos de material vegetativo, la cascarilla de café resultante del trillado entre otros. Esta actividad se realizó con la ayuda de tres estudiantes egresados de la carrera de agroindustria, Ing. Wilber Cano especialista del área de investigación del INTA Matagalpa y mi persona.

Este procedimiento se realizó en todas las muestras, ya que a través de la depuración evitamos inconvenientes en el gusto o tostado de café.

4.6. Tueste de muestras de café

El proceso de tostado es de gran importancia para identificar los sabores y aromas característicos del café, todas las muestras fueron tostadas por el catador José Ángel García, en la ciudad de Nueva Segovia y Ocotal, debido a la calidad de tostadores que se encuentran instalados en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de las ciudades antes mencionadas.

4.7. Molido de muestras de café

Una vez tostadas todas las muestras de las 8 variedades de café correspondiente a los 3 procesos, se procedieron a ser molidas por el Ing. Wilber Cano, el cual se obtuvo como resultado un molido medio, para posteriormente ser catadas.

4.8. Catación de las muestras de café

El proceso de catación fue realizado por los catadores José Ángel García Granados, Nubia Araceli Moreno Moran, José Daniel Hernández, Cindy Kathiela Matuz, Jonathan Josué

VARIEDAD	HONEY	LAVADO	NATURAL
CASTILLA	83.12	83	83.12
CATRENIC	81.16	83.04	82.29
COSTA RICA 95	81.62	80.58	82.16
ICATU	83.95	83.75	83.95
JAVA	82.54	82.25	84.08
MARSELESA	83.16	81.75	83.7
PARAINEMA	83	74.41	83.66
TEKESI	83.7	83.33	83.29

Urbina Huerta Y Wilbert Antonio Cano, dando como resultado los siguientes puntajes según variedades y procesos.

Tabla 2: Catación de las muestras de café

Según los resultados obtenidos, la variedad Java en el proceso natural obtuvo el mayor puntaje con 84.08 representando la mejor calidad en taza en relación a la variedad de la zona del Tuma la Dalía. La variedad de marsellesa en el proceso de lavado obtuvo el puntaje más bajo con un 74.41.

4.1.1.8 Curvas de tostado.

SR-1432 M 003 B ZONI INTA H24 - Lavado Zoni 2024



Perfil	Lavado Zoni 2024
Máquina	Probat Probatino NICARAGUA Negro
Trabajador	Jose Angel Garcia
Fecha de inicio	2024-04-17 16:40
Duración	09:11
Peso inicial	0.6 kg
Peso final	0.6 kg

Indice de área de tostación	87,478 °C	Temperatura final	181.7 °C
Tiempo de desarrollo	93 s	Proporción de tiempo de desarrollo	16.9 %
Temperatura ambiente	45.46 °C	Charge Temperature	166.4 °C

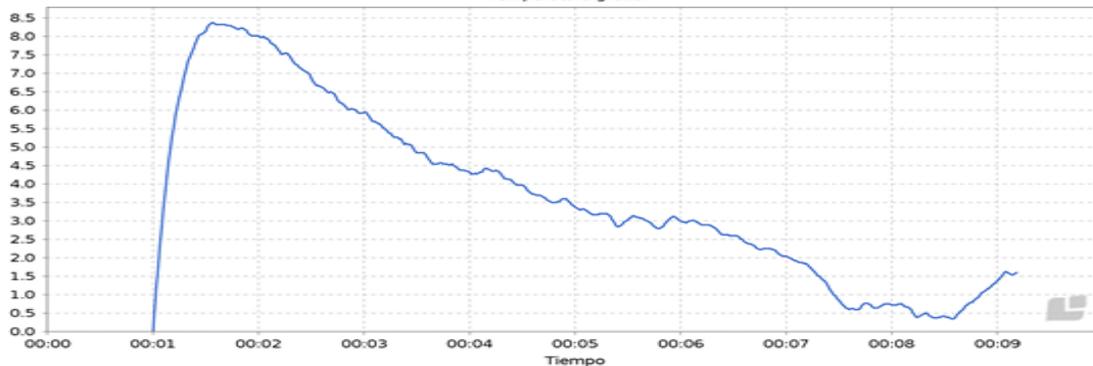
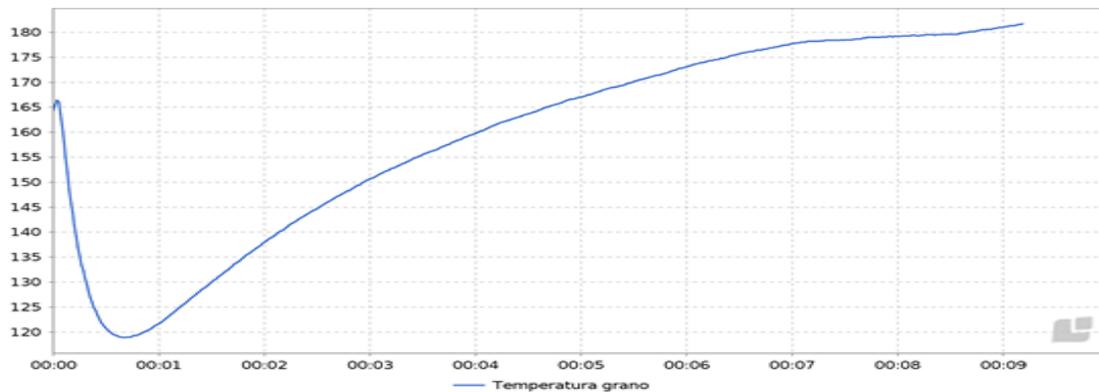


Ilustración 4: Curva de tostado de la variedad Castilla en el proceso de lavado.

Fuente: Resultados de investigación.

En la variedad de Castilla, su fase de deshidratación empezó en 00.40, en temperatura ambiente 45° pasando así a fase de equilibración en el tiempo 04.06, posteriormente su fase millard donde el cambio de color se notó en 4.46, terminando su fase de caramelización en el tiempo 07.38, con una temperatura de 181.7°C, esto es importante ya que al momento de catación son más notorios los perfiles organolépticos, por lo que esto ayuda a perfilar mejor para un mercado internacional, y así obtener el tipo de tueste.

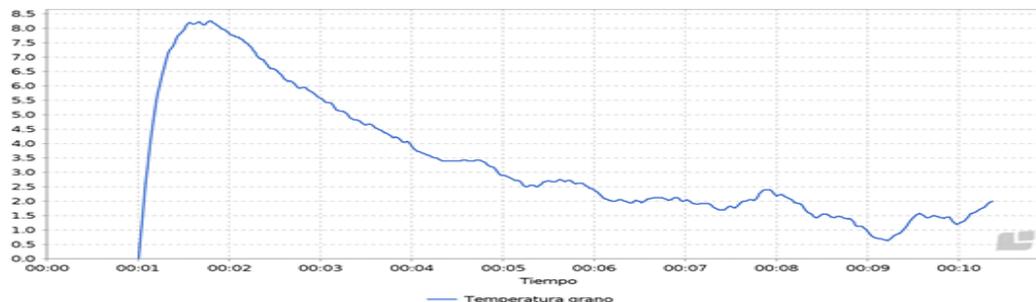
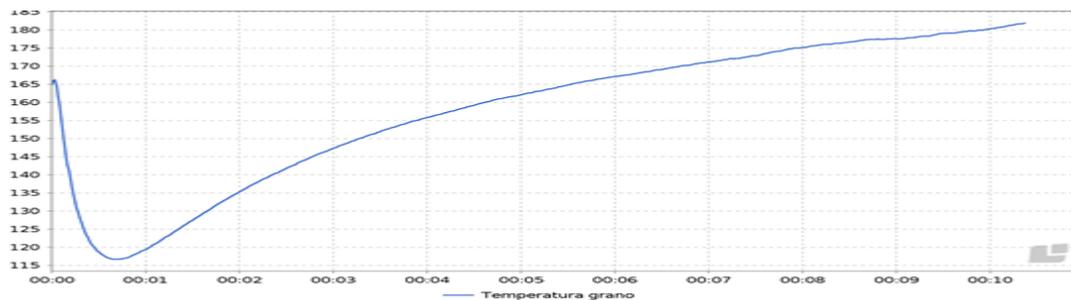
SR-1431 M 45 ZONI INTA H24 - COE Nic 2024

procesos

Perfil	COE Nic 2024 procesos
Máquina	Probat Probatino NICARAGUA Negro
Trabajador	Jose Angel Garcia
Fecha de inicio	2024-04-17 16:28
Duración	10:22
Peso inicial	0.6 kg
Peso final	0.6 kg



Índice de área de tostación	98,026.2 °C	Temperatura final	181.9 °C
Tiempo de desarrollo	87 s	Proporción de tiempo de desarrollo	14 %
Temperatura ambiente	45.42 °C	Charge Temperature	166.2 °C



Detalles

Segmentos	Duración	RoR Media	Índice de área de tostación (°C)
Inicio a momento de cambio	00:39	-44.2	5,201.9
Momento de cambio a cambio de color	03:41	3.9	30,845.7
Cambio de color a first crack	04:35	2.3	46,525.2
Tiempo de desarrollo	01:28	1.3	15,784.0

Tiempo	Evento	Nota
00:39	Momento de cambio	
04:20	Cambio de color	
08:55	First Crack	

Ilustración 5: Curva de tostado de la variedad Catrenic en el proceso de lavado.

Fuente: Resultados de investigación.

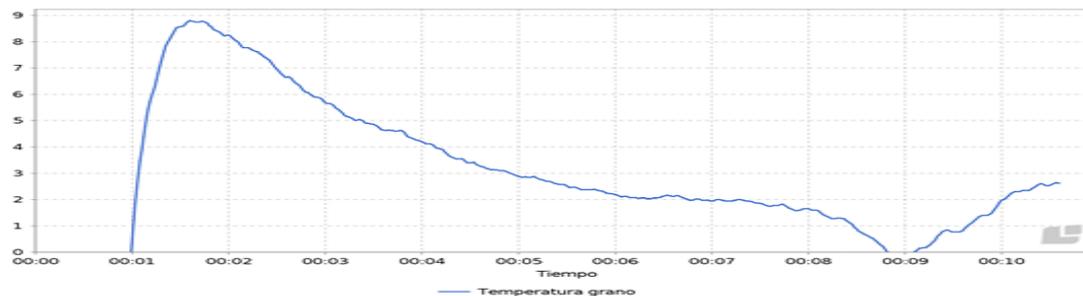
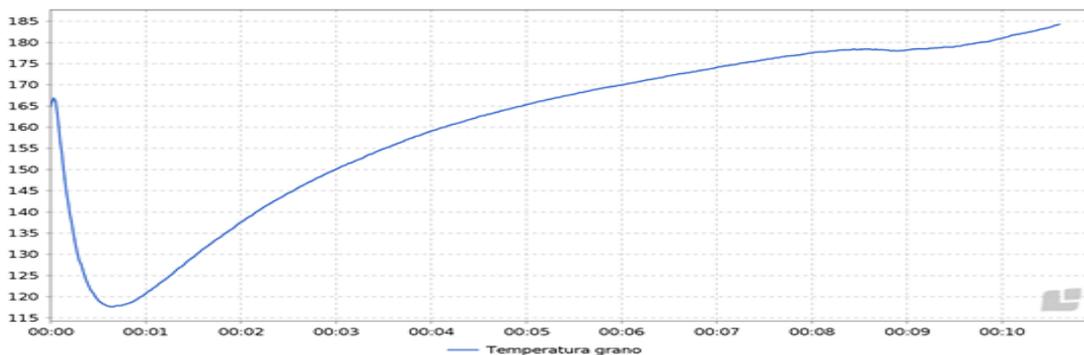
En la variedad de Catrenic, su fase de deshidratación empezó en 00.39, en temperatura ambiente 45° pasando así a fase de equilibración en el tiempo 03.41 posteriormente su fase millard donde el cambio de color se notó en 04.20, terminando su fase de caramelización en el tiempo 08.55, con una temperatura de 181.7°c, este café ha obtenido puntajes deseados, ya que su tueste estuvo equilibrado, logrando así perfilar.

SR-1430 M 31 ZONI INTA H24 - COE Nic 2024 procesos



Perfil
 Máquina COE Nic 2024 procesos
 Trabajador Probat Probatino NICARAGUA Negro
 Fecha de Inicio Jose Angel Garcia
 Duración 2024-04-17 16:17
 Peso inicial 10:36
 Peso final 0.6 kg
 0.6 kg

Índice de área de tostación	101,956.8 °C	Temperatura final	184.3 °C
Tiempo de desarrollo	98 s	Proporción de tiempo de desarrollo	15.4 %
Temperatura ambiente	45.35 °C	Charge Temperature	166.9 °C



Detalles

Segmentos	Duración	RoR Meda	Índice de área de tostación (°C)
Inicio a momento de cambio	00:39	-44.6	5,237.0
Momento de cambio a cambio de color	04:07	4.2	35,607.9
Cambio de color a first crack	04:12	1.9	43,576.3
Tiempo de desarrollo	01:39	1.4	17,868.4

Tiempo	Evento	Nota
00:39	Momento de cambio	
04:46	Cambio de color	
08:58	First Crack	

Ilustración 6: Curva de tostado de la variedad CR 95 en el proceso de lavado.

Fuente: Resultados de investigación.

En la variedad de Costa Rica, su fase de deshidratación empezó en 00.39, en temperatura ambiente 45° pasando así a fase de equilibración en el tiempo 04.07, posteriormente su fase millard donde el cambio de color se notó en 4.45, terminando su fase de caramelización en el tiempo 08.58, con una temperatura de 181.7°C, dicho café en su fase de tueste, logro obtener puntajes sobre salientes, el tipo de tueste deseado postulo para un mercado internacional, determinando así su punto perfecto.

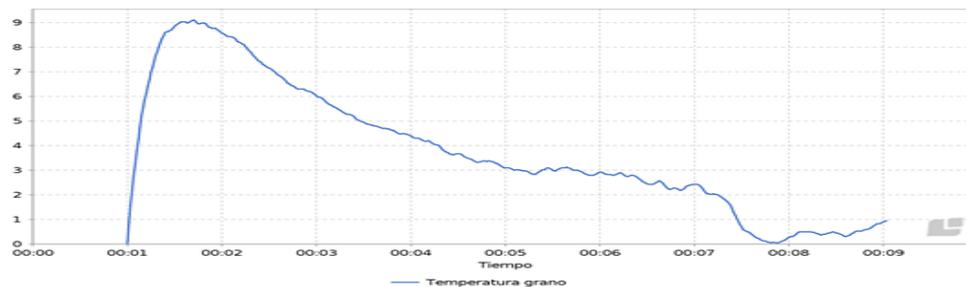
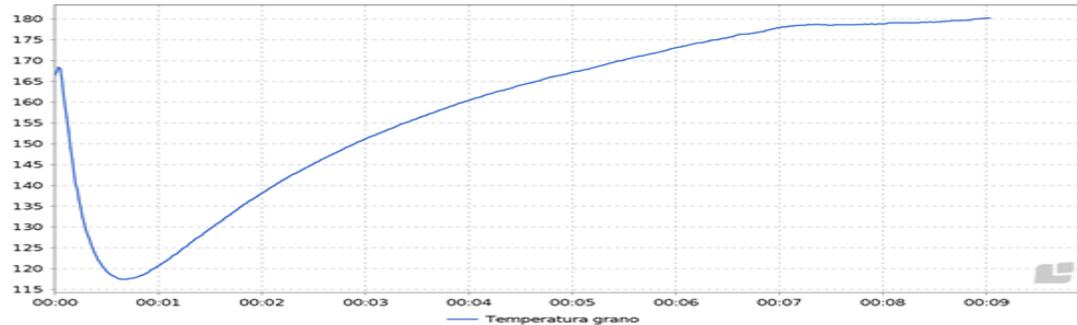
SR-1428 M033 ZONI INTA H24 - COE Nic 2024

procesos



Perfil	COE Nic 2024 procesos
Máquina	Probat Probatino NICARAGUA Negro
Trabajador	Jose Angel Garcia
Fecha de Inicio	2024-04-17 15:55
Duración	09:02
Peso inicial	0.6 kg
Peso final	0.6 kg

Índice de área de tostación	85,825.3 °C	Temperatura final	180.2 °C
Tiempo de desarrollo	69 s	Proporción de tiempo de desarrollo	12.7 %
Temperatura ambiente	45.33 °C	Charge Temperature	168.4 °C



Detalles

Segmentos	Duración	RoR Media	Índice de área de tostación (°C)
Inicio a momento de cambio	00:40	-45.3	5,388.0
Momento de cambio a cambio de color	04:06	4.4	35,690.3
Cambio de color a first crack	03:07	2.4	32,525.4
Tiempo de desarrollo	01:10	0.5	12,555.3

Tiempo	Evento	Nota
00:40	Momento de cambio	
04:46	Cambio de color	
07:53	First Crack	

Ilustración 7: Curva de tostado de la variedad Icatu en el proceso de lavado.

Fuente: Resultados de investigación

En la variedad de Icatu, su fase de deshidratación empezó en 00.40, en temperatura ambiente 45° pasando así a fase de equilibración en el tiempo 04.06, posteriormente su fase millard donde el cambio de color se notó en 4.46, terminando su fase de caramelización en el tiempo 07.53, con una temperatura de 181.7°c, dicho café es uno de los que mas ha postulado en mercado internacional, convirtiéndose en expreso, ya que cumple con los estándares establecidos en la calidad organoléptica.

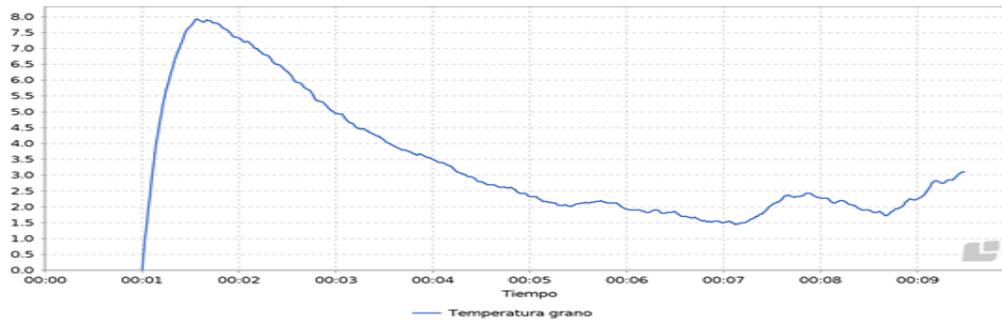
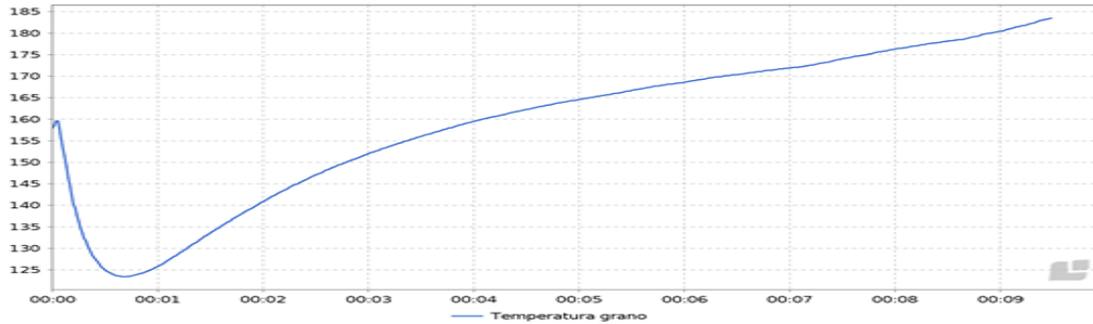
SR-1427 M 32 ZONI INTA H24 - COE Nic 2024

procesos



Perfil	COE Nic 2024 procesos
Máquina	Probat Probasino NICARAGUA Negro
Trabajador	Jose Angel Garcia
Fecha de Inicio	2024-04-17 15:45
Duración	09:29
Peso inicial	0.6 kg
Peso final	0.6 kg

Indice de área de tostación	90,302.8 °C	Temperatura final	183.5 °C
Tiempo de desarrollo	81 s	Proporción de tiempo de desarrollo	14.2 %
Temperatura ambiente	45.17 °C	Charge Temperature	159.6 °C



Detalles

Segmentos	Duración	RoR Media	Indice de área de tostación (°C)
Inicio a momento de cambio	00:40	-32.1	5,439.3
Momento de cambio a cambio de color	03:29	4.0	30,080.6
Cambio de color a first crack	03:59	2.1	40,360.0
Tiempo de desarrollo	01:22	2.3	14,739.3

Tiempo	Evento	Nota
00:40	Momento de cambio	
04:09	Cambio de color	
08:08	First Crack	

Ilustración 8: Curva de tostado de la variedad Java en el proceso de lavado.

Fuente: Resultados de investigación

En la variedad de Java, su fase de deshidratación empezó en 00.40, en temperatura ambiente 45° pasando así a fase de equilibración en el tiempo 03.29, posteriormente su fase millard donde el cambio de color se notó en 4.09, terminando su fase de caramelización en el tiempo 08.08, con una temperatura de 181.7°C, es importante tener en cuenta las otras fases ocurridas en los tueste de café, ya que esto ayuda a que tengan mejores puntuaciones al momento de catación, buscando mejores mercados y demanda.

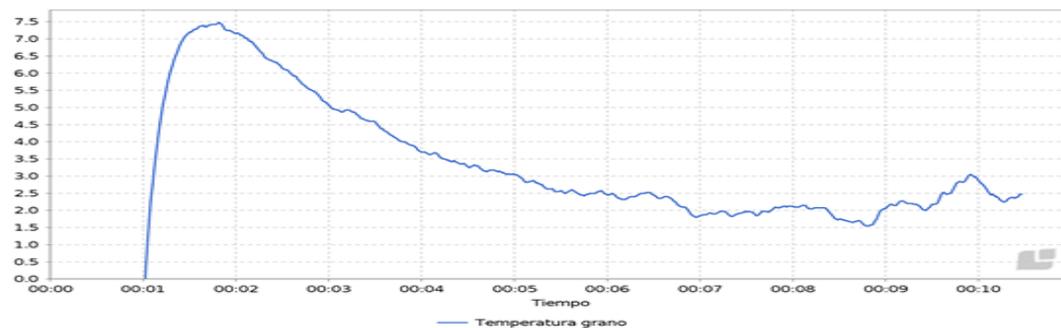
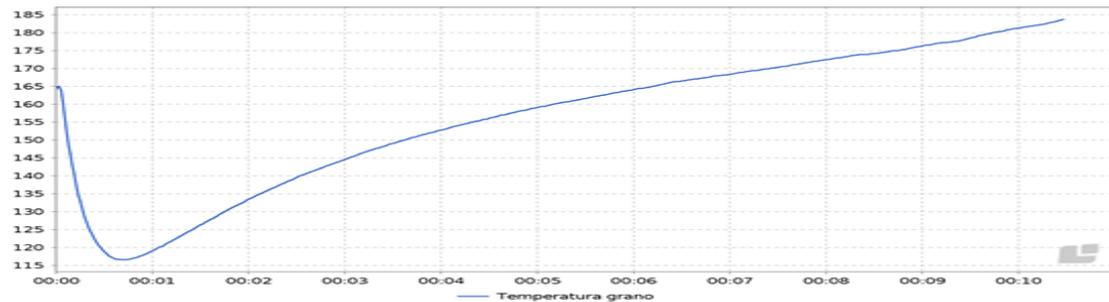
SR-1426 M 47 INTA ZONI H24 - COE Nic 2024

procesos



Perfil COE Nic 2024 procesos
Máquina Probat Probatino NICARAGUA Negro
Trabajador Jose Angel Garcia
Fecha de inicio 2024-04-17 15:34
Duración 10-28
Peso inicial 0.6 kg
Peso final 0.6 kg

Índice de área de tostación	97,914.1 °C	Temperatura final	183.7 °C
Tiempo de desarrollo	81 s	Proporción de tiempo de desarrollo	12.9 %
Temperatura ambiente	45.06 °C	Charge Temperature	165 °C



Detalles

Segmentos	Duración	RoR Media	Índice de área de tostación (°C)
Inicio a momento de cambio	00:41	-41.2	5,432.9
Momento de cambio a cambio de color	04:02	3.8	33,761.6
Cambio de color a first crack	04:24	2.3	44,279.7
Tiempo de desarrollo	01:22	2.4	14,768.9

Tiempo	Evento	Nota
00:41	Momento de cambio	
04:43	Cambio de color	
09:07	First Crack	

Ilustración 9: Curva de tostado de la variedad Marsellesa en el proceso de lavado.

Fuente: Resultados de investigación

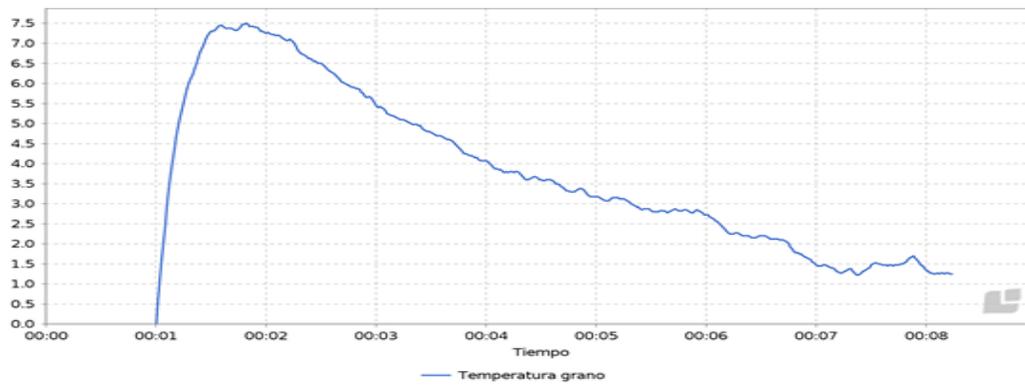
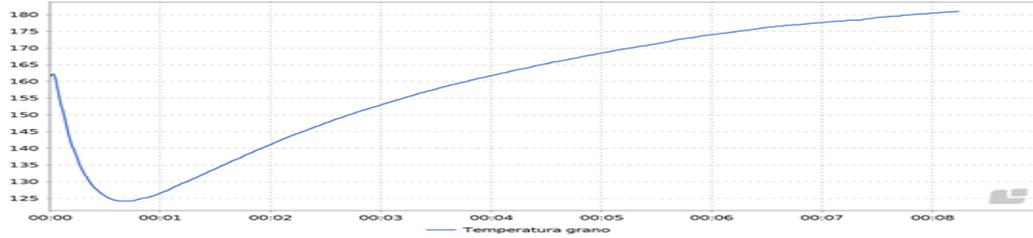
En la variedad de Marsellesa, su fase de deshidratación empezó en 00.41, en temperatura ambiente 45° pasando así a fase de equilibración en el tiempo 04.02, posteriormente su fase millard donde el cambio de color se notó en 4.43, terminando su fase de caramelización en el tiempo 09.07, con una temperatura de 181.7°C, este café se caracteriza por tener perfiles organolépticos, en los que su aroma, sabores y textura están concentradas, dando así un tipo de tueste perfecto para posicionar esta variedad como una taza de excelencia.

SR-1425 M 28 ZONI INTA H24 - COE Nic 2024 procesos



Perfil COE Nic 2024 procesos
Máquina Probat Probatino NICARAGUA Negro
Trabajador Jose Angel Garcia
Fecha de inicio 2024-04-17 15:25
Duración 08:14
Peso inicial 0.5 kg
Peso final 0.5 kg

Índice de área de tostación	78,165.7 °C	Temperatura final	181 °C
Tiempo de desarrollo	70 s	Proporción de tiempo de desarrollo	14.2 %
Temperatura ambiente	44.76 °C	Charge Temperature	162.2 °C



Detalles

Segmentos	Duración	RoR Media	Índice de área de tostación (°C)
Inicio a momento de cambio	00:40	-33.1	5,468.5
Momento de cambio a cambio de color	03:25	4.2	29,628.1
Cambio de color a first crack	02:59	2.8	30,650.6
Tiempo de desarrollo	01:11	1.4	12,743.0

Ilustración 10: Curva de tostado de la variedad Parainema en el proceso de lavado.

Fuente: Resultados de investigación

En la variedad de Parainema, su fase de deshidratación empezó en 00.40, en temperatura ambiente 45° pasando así a fase de equilibración en el tiempo 03.25, posteriormente su fase millard donde el cambio de color se notó en 02.59, terminando su fase de caramelización en el tiempo 05.08, con una temperatura de 181.7°C, este café debido a su calidad organoléptica, y al darle el tipo de tueste deseado, cumple con la puntuación adecuada para una taza de excelencia, siendo un café apto para un mercado.

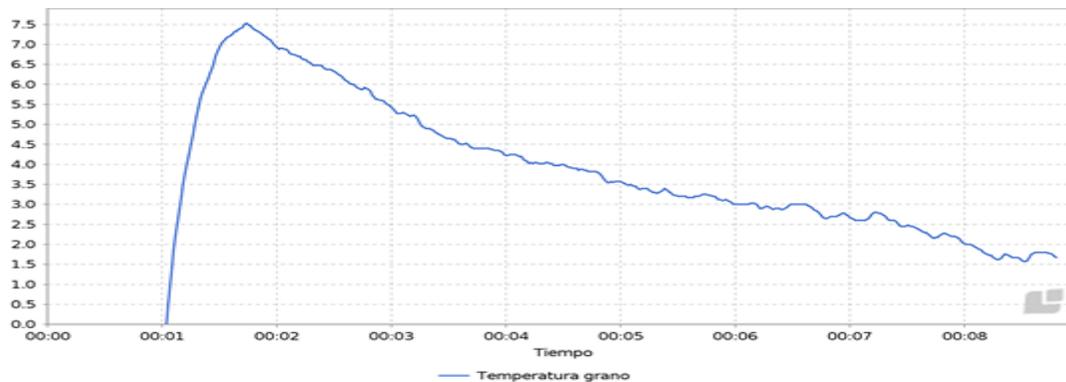
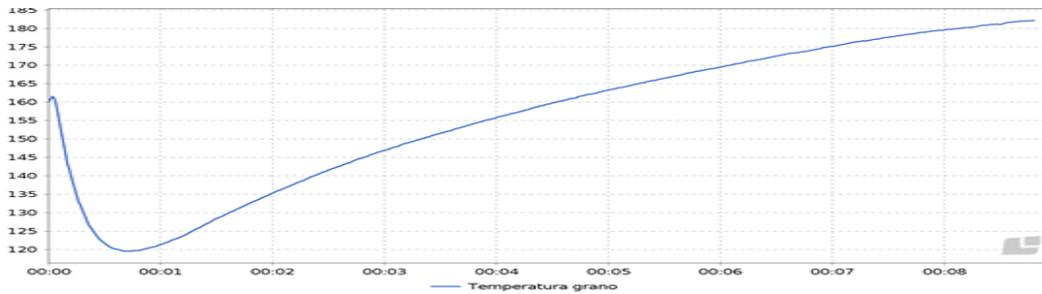
SR-1424 M 33 ZONI INTA H24 - COE Nic 2024

procesos



Perfil	COE Nic 2024 procesos
Máquina	Probat Probatino NICARAGUA Negro
Trabajador	Jose Angel Garcia
Fecha de inicio	2024-04-17 15:15
Duración	08:48
Peso inicial	0.6 kg
Peso final	0.6 kg

Índice de área de tostación	82,125.3 °C	Temperatura final	182.2 °C
Tiempo de desarrollo	64 s	Proporción de tiempo de desarrollo	12.1 %
Temperatura ambiente	44.79 °C	Charge Temperature	161.5 °C



Detalles

Segmentos	Duración	RoR Media	Índice de área de tostación (°C)
Inicio a momento de cambio	00:43	-34.3	5,729.9
Momento de cambio a cambio de color	03:31	4.2	29,488.3
Cambio de color a first crack	03:30	3.1	35,495.6
Tiempo de desarrollo	01:05	1.9	11,732.3

Ilustración 11: Curva de tostado de la variedad Tekesi en el proceso de lavado.

Fuente: Resultados de investigación

En la variedad de Tekesi, su fase de deshidratación empezó en 00.43, en temperatura ambiente 45° pasando así a fase de equilibración en el tiempo 03.31, posteriormente su fase millard donde el cambio de color se notó en 4.09, terminando su fase de caramelización en el tiempo 07.21, con una temperatura de 181.7°C, esta variedad al ser más aromática con el tipo de tueste deseado, la convierten en una taza de excelencia, logrando así postular para un mercado internacional.

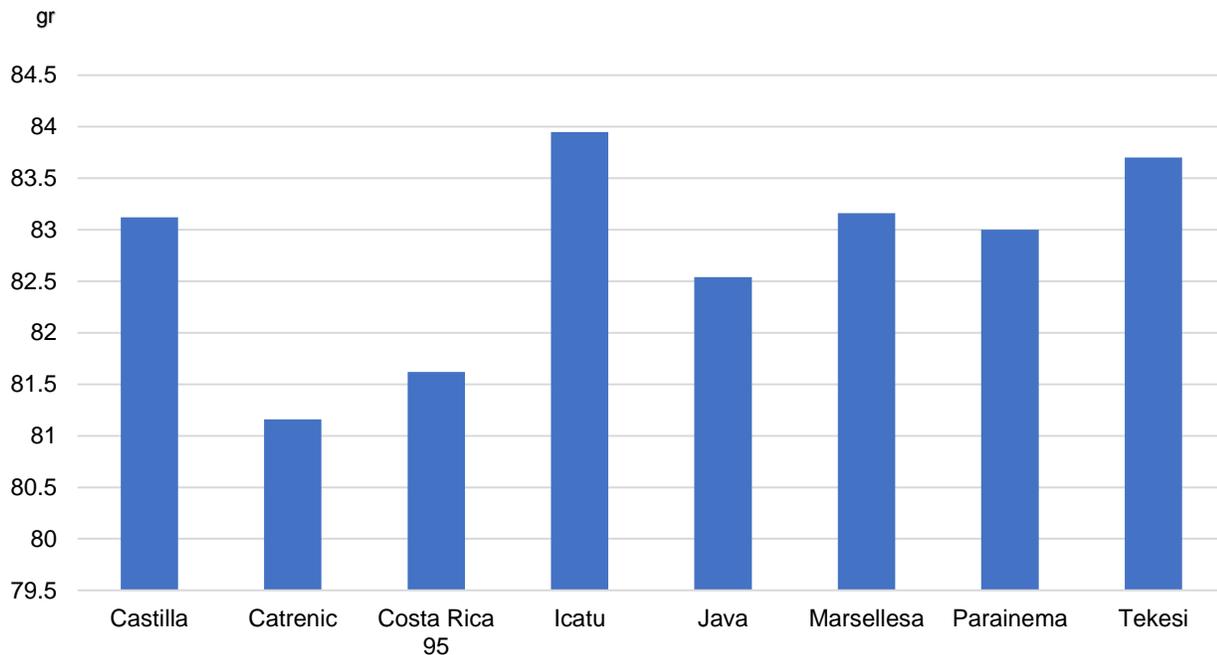


Grafico 17: Puntaje de perfil de taza según su calidad en el proceso Honey de todas las variedades

Fuente: Resultados de investigación.

En el proceso Honey, la variedad que obtuvo mayor puntuación al momento que se realizó el proceso de catación fue Icatu con una puntuación de 83.59, esto refleja que tuvo un buen comportamiento en dicho proceso, logrando una taza de excelencia, esto se debe a que en este tipo de secado los granos de café tienen mayor concentración de azúcares, los granos son secados por mayor tiempo, debido a la importancia del mucilago en los granos no es retirado como en otros métodos que se puedan practicar en otras variedades.

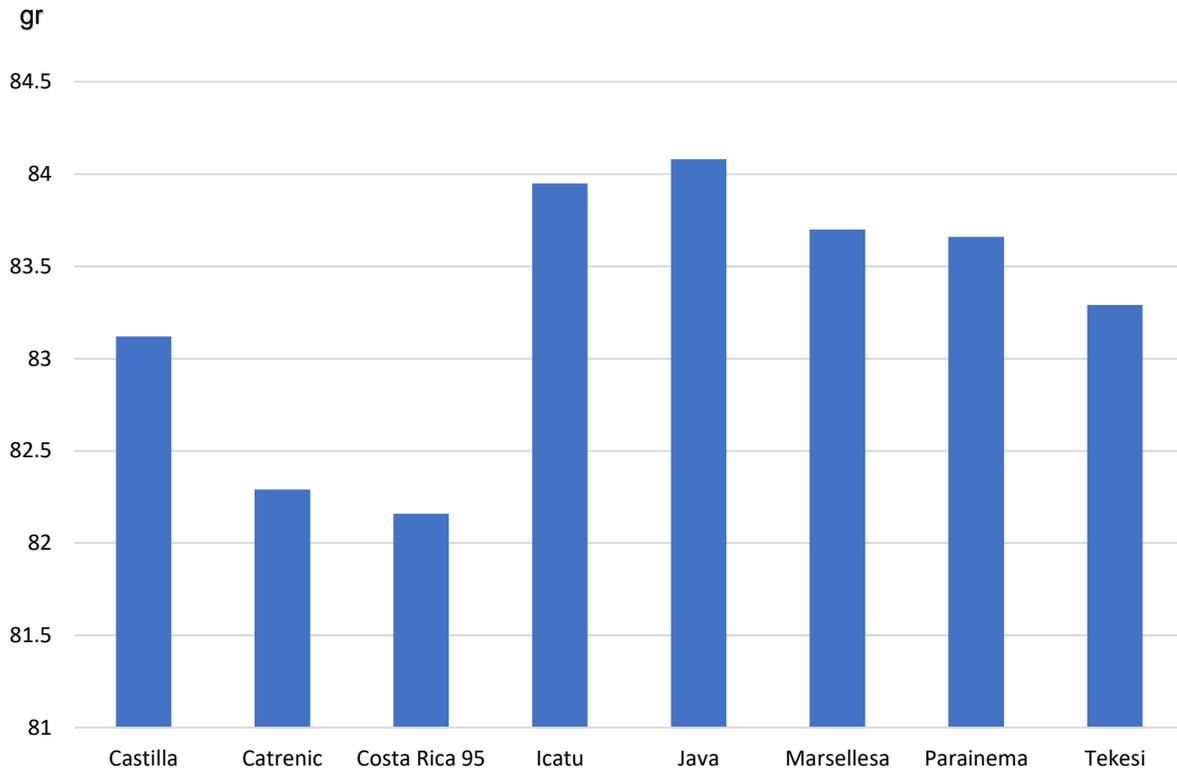


Grafico 18: Puntaje de perfil de taza según su calidad en el proceso Natural de todas las variedades

Fuente: Resultados de investigación.

En el proceso Natural la variedad que tuvo mejor puntuación al momento que se realizó el proceso de catación fue Java con una puntuación de 84.08 esto reflejo que tuvo buen comportamiento en dicho proceso, este método ayuda a que las variedades obtengan mejores puntuaciones ya que es el método más antiguo debido a que se exponen los granos de café, al sol esto hace que la perdida de humedad sea mayor, tenga mejor secado, y no se queme, esto hace que conserve sus perfiles organolépticos a evaluar.

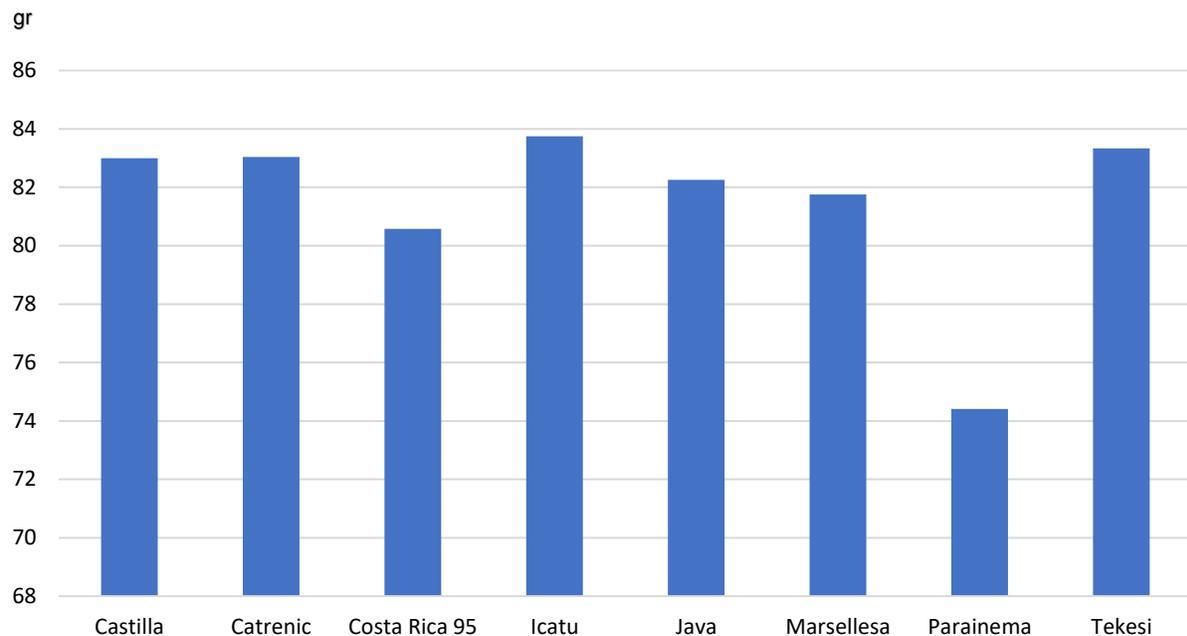


Grafico 19: Puntaje de perfil de taza según su calidad en el proceso de Lavado de todas las variedades

Fuente: Resultados de investigación.

En el proceso Lavado, la variedad que obtuvo mayor puntuación al momento que se realizó el proceso de catación fue Icatu con una puntuación de 83.75, en este método se eliminan todas las impurezas del café, así como el mucilago, de tal manera que no todas las variedades tiene un buen comportamiento, es decir unas obtienen mejores puntuaciones otras no, como el caso de Parainema, es importante tomar este parámetro en cuenta, ya que al realizar algo mal, los puntajes deseados no serán obtenidos, dando así pautas que no sea una taza de excelencia.

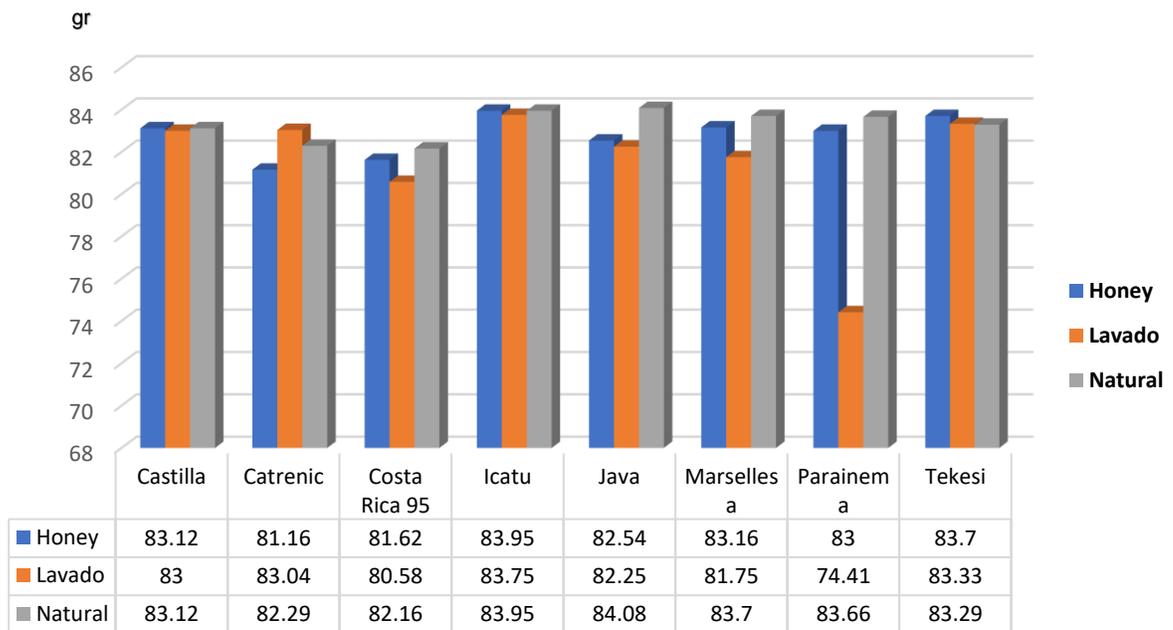


Gráfico 20: Puntaje de catación según sus procesos

Fuente: Resultados de investigación.

En el gráfico 20 se observan los resultados sensoriales sometida a tres procesos del puntaje de catación, resaltando así las variedades, Tekesi, Icatu, y Castilla, siendo que mantiene puntuaciones que determinan la calidad en taza, es decir que tienen mejor comportamiento a los diferentes métodos, no obstante no todos los café tienen puntajes deseados, en el caso de Parainema, es de tomar en cuenta no someterlo al proceso de Lavado, ya que es considera por tener buen sabor, aroma, textura y sabor, donde se ha postulado para un mercado internacional, ya con las demás variedades se pudieran someter a los otras técnicas.

Variedad	Puntaje	Proceso	Descripción organoléptica	
Costa Rica 95	80.58	Lavado	Cuerpo poco cremoso, sabor nuez acidez ligero cítrico, cremoso, cacao limpio caramelo, vainilla, Sabor residual corto, especie canela, notas flores rosa rosada cuerpo ligero notas cacao sabor residual a chocolate negro notas a nueves tostado con una acidez panana tartárica ligero dulzor a azúcar morena	
Java	82.25		Notas a chocolate, sabor a dulce acides cítrica viva	
Castilla	83		Notas dulces, sabor a caramelo, cuerpo medio, posgusto corto, acides brillante	
Icatu	83.75		Cuerpo medio cremoso, sabor dulce ligero	
Parainema	74.41		Amargo, leves sabores dulces, aspero, picante, sabor fenólico	
Catrenic	83.04		Achocolatado, sabor dulce y naranja, cuerpo medio cremoso, posgusto corto	
Marsellesa	81.75		Vainilla, chocolate, caña de azúcar limpio.	
Tekesi	83.33		Dulce, cuerpo medio cremoso	
Costa Rica 95	82.16		Natural	Caramelo, dulce de leche mango
Java	84.08			Cuerpo cremoso, sabor especiado, duradero
Marsellesa	83.7			Floral. Uva limpio delicado
Tekesi	83.29			Chocolate oscuro sirope de caramelo. Arenoso
Catrenic	82.29			Reposado
Icatu	83.95	Vinoso Acidez: málica Postgusto: duradero		
Parainema	83.66	Nota frutal piña uvas cremoso acidez brillante cremoso panela cuerpo cremoso posgusto duradero agradable		
Castilla	83.12	Aspero, caramelo plano		
Costa Rica 95	81.62	Honey		Cuerpo poco cremoso y aspero, sabor frutos secos
Castilla	83.12			Floral, sabor dulce, frutas tropicales,
Marsellesa	83.16		Sabor especiado ligero, dulce, cuerpo medio cremoso, posgusto duradero,	
Tekesi	83.7		Cuerpo cremoso, sabor dulce, acidez málica viva,	
Parainema	83		Cuerpo, medio cremoso, dulce, un poco seco	
Java	82.54		Taza leve fenol	
Icatu	83.95		Tasa fenol cremoso citrico	

Ilustración 12: Puntuaciones de las variedades y proceso en café.

Fuente: Resultados de investigación.

Las variedades fueron sometidas a tres procesos, Lavado, Natural y Honey, en los cuales las variedades mantuvieron puntajes aceptables, que determinan la calidad de taza, exceptuando la variedad de Parainema con 74.41, en proceso Lavado, por consiguiente, esta variedad tiene buen comportamiento en los demás métodos establecidos para un mercado internacional, es de considerar que este café, no se debe someter a este método, ya que sus calidades organolépticas se conservan en los granos, dar así puntuación que sobre salgan, las otras variedades se demostró su buen comportamiento ante estos procesos.

CAPÍTULO V

5.1. Conclusiones

1. Al realizar un análisis físico en las variedades de café se logró eliminar imperfecciones en las muestras, que ayudaran a tener mejores puntuaciones requeridas para una taza de excelencia.
2. El desempeño en los tipos de tueste claro, medio, medio oscuro, oscuro, ayudará a obtener una calidad de café que cumplan con los parámetros para un mercado internacional, en café arábica.
3. Las pruebas de catación de taza determinan la calidad organoléptica de las variedades de café evaluada, estas pruebas otorgan puntajes en los cuales se hace notorio la calidad en cada una de las variedades evaluadas.
4. Las variedades evaluadas obtuvieron diferentes comportamientos en las curvas de tostado logrando observar puntuaciones y sabores diferentes al momento de la catación.
5. La variedad Parainema, en el proceso de lavado, obtuvo menores puntajes a diferencia de los otros procesos sometidos, teniendo mejor comportamiento en proceso Natural.

5.2. Recomendaciones

1. Realizar una selección constante en las muestras de café antes del tueste, en las cuales no tengan incidencia de rocas, palos, hojas, granos bocados, granos mordidos, granos negros, entre otros defectos, esto se debe que al momento de taza podrían afectar severamente a la calidad organoléptica, en dichas puntuaciones serán bajas y no cumpliría con los parámetros establecidos para una taza de excelencia.
2. Considerar la apreciación en una taza de excelencia al momento de tueste, en la que podemos definir la pérdida de humedad por variedad, en lo cual en este proceso es esencial realizarlo ya que desde ahí empiezan los sabores a incorporarse al grano tal como la fase Millard, que es donde el 80%, del café obtiene su concentración de azúcares, aminoácidos ante otros atributos.
3. Adaptar mayores variedades que cuenten con características para un perfil organoléptico, entre ellos sabor, textura, aroma, cuerpo del café, el dulzor de los sabores achocolatados, sabor madera, con estos parámetros podemos obtener una taza de excelencia, ya que empresas internacionales como, Starbucks, Nestlé, Nespresso, buscan una calidad de taza adaptable a sus parámetros de compra.
4. Realizar estudios longitudinales con trazabilidad del café desde recolección de muestra, variedades, hasta determinar la calidad de taza evaluada, para tener mayor oportunidad a mercados que ayuden a los caficultores a obtener mejores ventas.

5.3. Bibliografía

AnaCafé. (2019). *Google*, plataforma en línea . Retrieved Julio 20, 2024, from Google: <https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>

Andrade, K. M. (2018, Septiembre). *Google*. Retrieved Junio 22, 2024, from Google: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8594/1/03%20EIA%20467%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Apasionados por el café. (2019, Agosto 23). *Google*, plataforma en línea. Retrieved septiembre 08, 2024, from Google: <https://www.apasionadosporelcafe.com/blog/la-importancia-del-secado-cafe/>

Ballesteros, M. G. (2022, Junio). *Google*. Retrieved Junio 22, 2024, from Google: <https://repositorio.una.edu.ni/4541/1/tne14d542.pdf>

Benitez, O. J. (2018, Noviembre 5). *Google*. Retrieved Junio 22, 2024, from Google: <file:///C:/Users/Hp14-EP0063/Downloads/153-Texto%20del%20art%C3%ADculo-602-2-10-20190101.pdf>

Cafes Candelas. (2016). *Google*, plataforma en línea . Retrieved Junio 22, 2024, from Google: <https://www.cafescandelas.com/es/blog/tipos-tueste-café>

Cafes Granell. (2019). *Google*, plataforma en línea . Retrieved Junio 22, 2024, from Google: <https://cafesgranell.es/blog/tipos-de-tuestes-de-cafe/>

Cafes Mama Same. (2023). *Google*, plataforma en línea . Retrieved Junio 22, 2024, from Google: <https://cafesmamasame.com/es/blog/cuales-son-los-diferentes-tipos-de-tueste-del-cafe#:~:text=Tostado%20medio&text=El%20cambio%20de%20color%20es,un%20poco%20menos%20de%20acidez.>

Calixto, M. Y. (2019). *Google*. Retrieved Mayo 18, 2024, from Google: <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/75e43373-d272-49e3-84f0-da85266b0cd9/content>

Camacho, B. (2010). *Google*. Retrieved Junio 29, 2024 , from Google: <https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/4e31aa06-209f-408c-943a-38e50bb8cad8/content>

Cardoza Olivas , M. F., & Jimenez Meza , E. O. (2007). *Google*. Retrieved Mayo 10 , 2024, from Google: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01c268.pdf>

CediCafe . (2018, octubre). *Google*. Retrieved Mayo 10, 2024, from Google: <https://www.anacafe.org/uploads/file/1296dfe8b18b492583788afbfb8420d9/Boletin-Tecnico-CEDICAFE-2018-10.pdf>

Coffee Roasters. (2023, Febrero 8). *Google*, plataforma en línea . Retrieved Junio 9, 2024 , from Google: <https://ineffablecoffee.com/cafes-procesos-honey/#:~:text=El%20caf%C3%A9%20proceso%20honey%20hace,eliminado%20una%20vez%20est%C3%A1n%20secas.>

Diaz, C. (2022, mayo 5). *El Rubro del cafe* . Retrieved from <https://agrotendencia/agropedia/cultivos/el-cultivo-de-cafe/>

Fernandez, E. (2023, Marzo 29). *Google*, plataforma en línea . Retrieved Junio 9, 2024, from Google: <https://cafesecreto.es/procesos-del-cafe/#:~:text=Proceso%20lavado%3A&text=En%20este%20proceso%2C%20los%20granos,o%20con%20una%20m%C3%A1quina%20secadora.>

Fernandez, V. (2018, Octubre). *Google*. Retrieved Julio 12, 2024 , from Google: <http://caelum.ucv.ve/bitstream/10872/19366/1/TFG%20Vera%20y%20Chacon%20DEF.pdf>

Forum del Café. (2021, Abril 26). *Google*, plataforma en línea . Retrieved Julio 20, 2024, from Google: <https://forumdelcafe.com/variedad-marsellesar/#:~:text=Morfol%C3%B3gicamente%2C%20la%20variedad%20Marsellesa%20AE,tiene%20una%20buena%20ra%C3%ADz%20pivotante.>

Hurtate, A. E. (2014, Noviembre 28). *Google*. Retrieved Mayo 18, 2024, from Google: <https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/bitstream/handle/123456789/3163/tesis2018.pdf?sequence=1>

INTUR. (2024, Enero). *Google*, plataforma en línea . Retrieved Junio 22, 2024 , from Google: <https://www.mapanicaragua.com/municipio-de-el-tuma-ladalia/#:~:text=Limita%20al%20norte%20con%20Jinotega,con%20el%20municipio%20de%20Matagalpa.>

Mocca. (2024, Abril 15). *Google*. Retrieved from Google: <https://mocca.org/wp-content/uploads/2022/12/MANUAL-Control-de-calidad-y-Cosecha-Selectiva..pdf>

Montenegro Rivera , M. J., & Centeno Suarez , U. M. (2017, Diciembre 11). *Google*. Retrieved Mayo 10 , 2024, from Google: <https://repositorio.unan.edu.ni/8862/1/18829.pdf>

Montero, V. G. (2022). *Google*. Retrieved Mayo 10 , 2024, from Google: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/26469/2/Gonza%CC%81lezValentina_2022_EstudioRelacio%CC%81nProcesos.pdf

Perfect Daily Grind. (2017, junio 20). *Google*, plataforma en línea . Retrieved Julio 20, 2024, from Google: <https://perfectdailygrind.com/es/2017/06/20/variedades-de-cafe-desmintiendo-mitos-alrededor-de-la-variedad-castillo/>

Perfect Daily Grind. (2019, octubre 10). *Google*, plataforma en línea . Retrieved Junio 22, 2024, from Google: <https://perfectdailygrind.com/es/2019/10/10/guia-de-los-diferentes-tipos-de-calor-en-las-tostadoras-de-cafe/>

Perfect Daily Gring. (2020, Noviembre 20). *Google*, plataforma en línea . Retrieved septiembre 08, 2024, from Google: <https://perfectdailygrind.com/es/2020/11/30/guia-para-el-secado-de-cafe/#:~:text=Hay%20dos%20maneras%20principales%20para,utilizar%20secadoras%20mec%C3%A1nicas%20de%20caf%C3%A9.>

Tueste Cafe . (2020, Julio 20). *Google*. Retrieved Abril 15 , 2024 , from Google:
<https://tuestecafe.mx/blogs/blog-del-cafe/la-importancia-de-la-catacion-de-cafe#:~:text=La%20cataci%C3%B3n%20de%20caf%C3%A9%20es,como%20evaluaci%C3%B3n%20sensorial%20del%20caf%C3%A9>.

Ubieta, T. S. (2020, diciembre). *Google*. Retrieved Julio 20, 2024, from Google:
<https://repositorio.unan.edu.ni/14575/1/14575.pdf>

World Coffe Research. (2014). *Google*, plataforma en linea . Retrieved Julio 20, 2024,
from Google: <https://varieties.worldcoffeeresearch.org/es/variedades/tekisic>

5.4. Anexos



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

5.4.2. Anexo 2

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
UNAN CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA Y SALUD.
UNAN- MANAGUA

Instrumentos de investigación


MAGFOR
MINISTERIO AGRICOLA Y GANADERIA


Proyecto CAFE
Zinabaga - Nicaragua


AINCA
Asociación Nicaragüense de Investigación Científica y Tecnológica

REPORTE DE ANÁLISIS DE CATACIÓN

0243 33

Fecha: _____

Nombre del Productor (a): _____ Municipio: _____

Ciudad: _____ Comunidad: _____

Departamento: _____ Finca: _____

Lote: _____ Variedad: _____ Sacos: _____ Quintales: _____

Por este medio le informo del análisis organoléptico, efectuado a la muestra de café representativa de:

Humedad (%): _____ Calidad: GW/ HG/ SHG/ Maragogipe/

ANÁLISIS DE 350 g

Análisis de Tamaño

Tamiz 20	g	%
Tamiz 19	g	%
Tamiz 18	g	%
Tamiz 17	g	%
Tamiz 16	g	%
Tamiz 15	g	%
Tamiz 14	g	%
Tamiz 13	g	%
Total		100%

Porcentaje de Imperfección

Negros	g	%
Verdes	g	%
Vanos	g	%
C/Hongos	g	%
Mordidos	g	%
Quebrados	g	%
Springer	g	%
Conchas	g	%
Palos	g	%
Piedras	g	%
S/Fermentar	g	%
Mohosos	g	%
S/Maduros	g	%
Brocados	g	%
Total Imp.		

Análisis Físico

Caracol	g	%
Triángulo	g	%
Imperfecto	g	%
Cuerpo	g	%

Descripción:

Color: Verde/Azul Verde Verde Pálido Verde amarillento Blanqueado

Preparación: Buena Regular Deficiente

Aspecto: Bueno Menudo Disparaje

Análisis de Tostado:

Brillantez: _____ C/Centros: _____ Solidez: _____ Uniformidad: _____ Quaker: _____

Análisis de Taza:

Fragancia/Aroma: _____ Acidez: _____ Cuerpo: _____ Sabor: _____

Sabor Residual: _____ Balanceo: _____ Total: _____

Otros Sabores: Viejo Fermento Medicina Tierra Vinoso
Humo Moho Verde Oloro

Observaciones: _____

Forma de Pago: _____



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

5.4.3. Anexo 3

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
UNAN CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA Y SALUD.
UNAN- MANAGUA

Variedades café correspondiente al proceso de lavado





UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

5.4.4. Anexo 4

**CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
UNAN CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA Y SALUD.
UNAN- MANAGUA**

Análisis físico de café





UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

5.4.5. Anexo 5

**CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
UNAN CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA Y SALUD.
UNAN- MANAGUA**

Preparación para catado de café





UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

5.4.6. Anexo 6

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
UNAN CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA Y SALUD.
UNAN- MANAGUA

Agregación de agua caliente al café





UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

5.4.7. Anexo 7

**CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
UNAN CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA Y SALUD.
UNAN- MANAGUA**

Catacion de café





UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

5.4.8. Anexo 8

**CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
UNAN CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA Y SALUD.
UNAN- MANAGUA**

catacion de café por Wilber Cano





UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
UNAN CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA Y SALUD.
UNAN- MANAGUA**

5.4.9. Anexo 9

