

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**

**TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AGRÓNOMA**

**CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DE CAFÉ (*Coffea  
arabica* L.) PRODUCIDO BAJO SISTEMAS  
AGROFORESTALES CON DIFERENTES ESPECIES  
ARBÓREAS, EN MILPUC, RODRÍGUEZ DE MENDOZA-  
AMAZONAS**

**Autora: Bach. Rosaura Ysabel Silva Valqui**

**Asesor: Dr. Segundo Manuel Oliva Cruz**

**Co - asesor: Ing. Gerver Silva Valqui**

**Co - asesor: Ing. Tito Sanchez Santillan**

**Registro: (.....)**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2019**

# AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM



**UNTRM**

REGLAMENTO GENERAL  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

## ANEXO 3-H

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

- Datos de autor 1**  
Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): Silva Valqui Rosaura Ysabel  
DNI N°: 44389807  
Correo electrónico: rosaura.silva@untrm.edu.pe  
Facultad: Ingeniería y Ciencias Agrarias  
Escuela Profesional: Ingeniería Agrónoma  
**Datos de autor 2**  
Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): \_\_\_\_\_  
DNI N°: \_\_\_\_\_  
Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
Facultad: \_\_\_\_\_  
Escuela Profesional: \_\_\_\_\_
- Título de la tesis para obtener el Título Profesional**  
Caracterización sensorial de café (Coffea arabica L.) producido bajo sistemas agrotorrestales con diferentes especies arbóreas, en Milpuc, Rodríguez de Mendota - Amazonas.
- Datos de asesor 1**  
Apellidos y nombres: Oliva Cruz Segundo Manuel  
DNI, Pasaporte, C.E N°: 05374749  
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) 0000-0002-9670-0970  
**Datos de asesor 2**  
Apellidos y nombres: Silva Valqui Gelver  
DNI, Pasaporte, C.E N°: 45832487  
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) 0000-0002-1471-1810
- Campo del conocimiento según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE (ejemplo: Ciencias médicas, Ciencias de la Salud-Medicina básica-Inmunología)**  
[https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde\\_ford.html](https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html)  
Área: Ciencias Agrícolas Subárea: Agricultura, Silvicultura y pesca Disciplina: Agronomía
- Originalidad del Trabajo**  
Con la presentación de esta ficha, el(la) autor(a) o autores(as) señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal.
- Autorización de publicación**  
El(los) titular(es) de los derechos de autor otorga a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la *Licencia creative commons* de tipo BY-NC: Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación-RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.

Chachapoyas, 12 de Diciembre de 2023

Firma del autor 1

Firma del Asesor 1

Firma del autor 2

Firma del Asesor 2

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres Marcia Esperanza Valqui Briceño y Manuel Mesías Silva Bazán, por el apoyo y el cariño incondicional.

A mi segunda madre Lucila Silva Bazán, quien desde el cielo me protege y me guía.

Rosaura Ysabel Silva Valqui

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de investigación, si bien ha requerido el esfuerzo y dedicación por parte del autor, no hubiera sido posible su realización sin el apoyo de las siguientes personas e instituciones:

A mi asesor y co-asesores por brindarme sus conocimientos y depositar su confianza en mi persona para la ejecución y el desarrollo del presente trabajo, ya que una vez fue un sueño, hoy en día una realidad.

Al señor Neiser Ocampo Fernández por permitir que el trabajo de investigación se realice en su finca de café en el distrito de Milpuc.

Al Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva-INDESCES, especialmente al Proyecto SNIP N° 352439 “Creación de los servicios del centro de investigación, innovación y transferencia tecnológica de café de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas” - CEINCAFE, por haber financiado este trabajo de tesis, y al Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG) de la UNTRM-A, por el apoyo con el análisis de las muestras de suelo.

A las personas que formaron parte del equipo técnico del proyecto: M.Sc. Segundo Manuel Oliva Cruz, Ing. Tito Sánchez Santillán, Ing. Gelver Silva Valqui, por sus consejos, ayuda y enseñanzas brindadas durante el desarrollo de mi trabajo de investigación.

Y a ti, querido lector por darte el tiempo para leer esta tesis que se ha llevado a cabo con mucho cariño y amor.

Rosaura Ysabel Silva Valqui

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ  
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Ph.D. Jorge Luis Maicelo Quintana  
**RECTOR**

Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres  
**VICERRECTOR ACADÉMICO**

Dra. María Nelly Luján Espinoza  
**VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

Dr. Erick Aldo Auquiñivin Silva  
**DECANO DE LA FACULTAD  
DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS**

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

### ANEXO 3-L

#### VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (  )/Profesional externo (  ), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Caracterización Sensorial de Café (Coffea arabica L.) producido bajo sistemas agroforestales con diferentes especies arbóreas, en Milpuc, Rodríguez de Mendoza - Amazonas. del egresado Rosaura Ysabel Silva Valqui de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.



Chachapoyas, 12 de Diciembre de 2023

Firma y nombre completo del Asesor  
Segundo Manuel Oliva Cruz

## VISTO BUENO DEL CO-ASESOR DE LA TESIS



### ANEXO 3-L

#### VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM ( )/Profesional externo (X), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Caracterización sensorial de café (Coffea arabica L.) producido bajo sistemas agroforestales con diferentes especies arbóreas, en Milpuc, Rodríguez de Mendota -Amazonas; del egresado Rosaura Ysabel Silva Valqui de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.



Chachapoyas, 12 de Diciembre de 2023

  
Firma y nombre completo del Asesor  
Gelver Silva Valqui

## VISTO BUENO DEL CO -ASESOR DE LA TESIS



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

### ANEXO 3-L

#### VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (  )/Profesional externo (  ), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Caracterización sensorial de café (Coffea arabica L.) producido bajo sistemas agroforestales con diferentes especies arbóreas, en Milpuc, Rodríguez de Mendoza - Amazonas.; del egresado Rosaura Ysabel Silva Valqui de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agnónoma de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

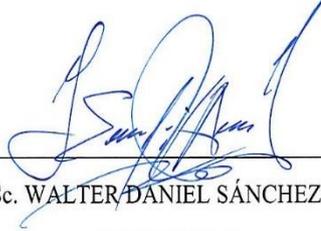


Chachapoyas, 12 de Diciembre de 2023

Firma y nombre completo del Asesor

Tito Sanchez Santillan

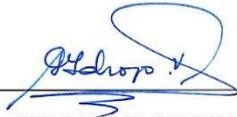
## JURADO EVALUADOR DE TESIS



---

Ing. Mg. Sc. WALTER DANIEL SÁNCHEZ AGUILAR

**PRESIDENTE**



---

Ing. Ms. GUILLERMO IDROGO VÁSQUEZ

**SECRETARIO**



---

Ph. D. ARMSTRONG BARNARD FERNANDEZ JERI

**VOCAL**

# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



## ANEXO 3-Q

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Caracterización sensorial de Café (Coffea arabica L.) producido bajo sistemas agroforestales con diferentes especies arbóreas, en Milpuc, Rodríguez de Mendoza - Amazonas.

presentada por el estudiante ( )/egresado (X) Rosaura Ysabel Silva Valqui

de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma

con correo electrónico institucional rosaura.silva@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 24 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual ( ) al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene \_\_\_\_\_ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 12 de Diciembre del 2023

  
SECRETARIO

  
PRESIDENTE

  
VOCAL

OBSERVACIONES:

.....  
.....

# ACTA DE EVALUACIÓN DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-5

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 12 de Diciembre del año 2019 siendo las 19:00 horas, el aspirante: Rosaura Ysabel Silva Valqui, asesorado por Segundo Manuel Oliva Cruz defiende en sesión pública presencial () / a distancia ( ) la Tesis titulada: Caracterización sensorial de café (Coffea arabica L.) producido bajo sistemas agroforestales con diferentes especies arbóreas, en Milpuc, Rodríguez de Mendoza - Amazonas para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Walter Daniel Sanchez Aguilar

Secretario: Guillermo Idrogo Vásquez

Vocal: Armstrong Barnard Fernandez Jeri

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.



Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

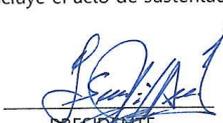
Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría ( ) Desaprobado ( )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 20:25 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

  
SECRETARIO

  
PRESIDENTE

  
VOCAL

OBSERVACIONES:  
.....

## ÍNDICE GENERAL

6

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS .....	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS .....	vi
VISTO BUENO DEL CO-ASESOR DE LA TESIS .....	vii
VISTO BUENO DEL CO -ASESOR DE LA TESIS .....	viii
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS.....	ix
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS .....	x
ACTA DE EVALUACIÓN DE LA TESIS.....	xi
ÍNDICE GENERAL .....	xii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xv
RESUMEN .....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
I. INTRODUCCIÓN.....	19
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
2.1. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO EXPERIMENTAL .....	22
2.1.1. <i>Ubicación del área de estudio</i> .....	22
2.1.2. <i>Características edafológicas</i> .....	22
2.1.3. <i>Características fisicoquímicas</i> .....	23
2.1.4. <i>Tecnología del cultivo</i> .....	23
2.2. MATERIAL EXPERIMENTAL .....	23
2.2.1. <i>Material botánico</i> .....	23
2.2.2. <i>Material de campo</i> .....	23
2.2.3. <i>Material de laboratorio</i> .....	24
2.3. MÉTODOS.....	24
2.3.1. <i>Diseño de la investigación</i> .....	24
2.3.2. <i>Tratamiento del estudio</i> .....	25
2.3.3. <i>Características del experimento</i> .....	25

2.3.4.	<i>Población y muestra</i> .....	26
2.3.5.	<i>Análisis</i> .....	26
2.3.6.	<i>Esquema del análisis de varianza</i> .....	27
2.4.	<b>VARIABLES EN ESTUDIO</b> .....	27
2.5.	<b>CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO</b> .....	29
2.5.1.	<i>Fase de campo:</i> .....	29
2.5.2.	<i>Fase de laboratorio</i> .....	31
2.5.3.	<i>Evaluación de variables de estudio</i> .....	33
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>35</b>
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>46</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>49</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>50</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>51</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>53</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tratamientos: sistemas de sombras vs. Cosecha selectiva .....	25
<b>Tabla 2.</b> Análisis de varianza para parcelas divididas (ANOVA) .....	27
<b>Tabla 3.</b> Análisis de la varianza para fragancia y aroma .....	35
<b>Tabla 4.</b> Análisis de la varianza para sabor.....	37
<b>Tabla 5.</b> Análisis de la varianza para sabor residual .....	37
<b>Tabla 6.</b> Análisis de la varianza para acidez .....	38
<b>Tabla 7.</b> Análisis de la varianza para cuerpo .....	39
<b>Tabla 8.</b> Análisis de la varianza para balance .....	40
<b>Tabla 9.</b> Análisis de la varianza para puntaje de catador .....	42
<b>Tabla 10.</b> Análisis de la varianza puntaje final .....	43
<b>Tabla 11.</b> Prueba de normalidad de Shapiro-wilks-modificado-Infostat .....	53
<b>Tabla 12.</b> Matriz de datos procesados .....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Área de estudio situado en el Distrito de Milpuc, Provincia Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas. ....	22
<b>Figura 2.</b> Puntaje de fragancia y aroma en taza por sistemas agroforestales.....	35
<b>Figura 3.</b> Puntaje de fragancia y aroma en taza por tipos de cosecha selectiva.....	36
<b>Figura 4.</b> Puntaje de fragancia y aroma en taza por tratamiento .....	36
<b>Figura 5.</b> Puntaje de sabor residual en taza por tratamientos .....	38
<b>Figura 6.</b> Puntaje de acidez en taza por tipos de cosecha selectiva .....	39
<b>Figura 7.</b> Puntaje de cuerpo en taza por tratamientos .....	40
<b>Figura 8.</b> Puntaje de balance en taza por sistemas agroforestales .....	41
<b>Figura 9.</b> Puntaje de balance en taza por tratamientos.....	41
<b>Figura 10.</b> Puntaje del catador de características sensoriales en taza por tipos de cosecha selectiva .....	42
<b>Figura 11.</b> Puntaje del catador de características sensoriales en taza por tratamientos .	43
<b>Figura 12.</b> Puntaje final de características sensoriales en taza por sistemas agroforestales .....	44
<b>Figura 13.</b> Puntaje del final de características sensoriales en taza por tipos de cosecha selectiva .....	44
<b>Figura 14.</b> Puntaje final de las características sensoriales en taza por tratamientos.....	45
<b>Figura 15.</b> Parcela de investigación (A), plantación de café variedad catimor (B).....	54
<b>Figura 16.</b> Etiquetado de plantas de café (A), plantas etiquetadas de café (B) .....	54
<b>Figura 17.</b> Cosecha selectiva cerezos de café (A), Cerezos de café cosechados (B).....	54
<b>Figura 18.</b> Despulpado de café (A), Fermentación de cerezos de café (B) .....	55
<b>Figura 19.</b> Lavado de café después de la fermentación (A), rebalsado de granos de café con defectos (B).....	55
<b>Figura 20.</b> Secado de muestras de café (A), embolsado de muestras de café (B) .....	55
<b>Figura 21.</b> Selección de granos de café con defectos (A), Café tostado (B) .....	56
<b>Figura 22.</b> Muestras de café molido (A), pesado de muestras de café (B), preparación de muestras para catación (C).....	56
<b>Figura 23.</b> Catación de aroma de café (A), muestras de café para análisis sensorial (B), catación de muestras de café (C) .....	56
<b>Figura 24.</b> Formulario de catación de cafés especiales por la Specialty Coffee Association of America (SCAA) .....	57

<b>Figura 25.</b> Responsable de la evaluación sensorial de las muestras de café en estudio.	58
<b>Figura 26.</b> Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor. ....	59
<b>Figura 27.</b> Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor. ....	60
<b>Figura 28.</b> Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor. ....	61
<b>Figura 29.</b> Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor. ....	62
<b>Figura 30.</b> Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor. ....	63
<b>Figura 31.</b> Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor. ....	64
<b>Figura 32.</b> Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor. ....	65
<b>Figura 33.</b> Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor. ....	66
<b>Figura 34.</b> Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor. ....	67

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar las características sensoriales de café (*Coffea arabica* L.) producido bajo sistemas agroforestales con diferentes especies arbóreas en Milpuc, Rodríguez de Mendoza - Amazonas. En el experimento se utilizó un diseño de tratamientos con arreglo factorial de factores 4A\*3B que corresponden Factor (A): Sistemas Agroforestales A0: Sistemas sin sombra, A1: Sistema con *Erithrina* sp., A2: sistema con guaba, A3: Sistema mixto y Factor (B): Cosecha Selectiva B1: Cerezos Basales, B2: Cerezos Medios, b3: Cerezos Superiores. Con un diseño del experimento Diseño de Parcelas Divididas (DPD) con 12 tratamientos y 3 repeticiones. Los tratamientos en estudio fueron: T1 (Sistema sin sombra\* cerezos basales), T2 (Sistema sin sombra\* cerezos medios), T3 (Sistema sin sombra\* cerezos superiores), T4 (Sistema con *Erythrina* sp\* cerezos basales), T5 (Sistema con *Erythrina* sp\* cerezos medios), T6 (Sistema con *Erythrina* sp\* cerezos superiores), T7 (Sistema con guaba\* cerezos basales), T8 (Sistema con guaba\* cerezos medios), T9 (Sistema con guaba\* cerezos superiores), T10 (Sistema mixto \* cerezos basales), T11 (Sistema mixto \* cerezos medios), T12 (Sistema mixto \* cerezos superiores). Se evaluó características sensoriales de café en taza. Los resultados indicaron que el sistema mixto obtuvo mayor aceptación de manera significativa en las características sensoriales de fragancia y aroma, sabor, cuerpo, balance, puntaje del catador con 7.61, 7.61, 7.56, 7.58, 7.5, respectivamente; y con un puntaje final de 82.86. La cosecha selectiva de cerezos basales obtuvo mejor resultado de manera significativa en las características sensoriales de fragancia/aroma, sabor, sabor residual y acidez con 7.65, 7.58, 7.5 y 7.54, respectivamente; y con un puntaje final de 82.77. El tratamiento T10, alcanzó mayor aceptación de manera significativa en las características sensoriales de café, obteniendo un puntaje final de 83.2.

**Palabras clave:** *Caracterización sensorial, sistemas agroforestales, cosecha selectiva*

## ABSTRACT

The research aimed to evaluate the sensory characteristics of coffee (*Coffea arabica* L.) produced under agroforestry systems with different tree species in Milpuc, Rodríguez de Mendoza-Amazonas. The experiment used a treatment design with factorial arrangement of factors 4A \* 3B, with a design of the experiment Design of Split Plots (DPD) with 12 treatments and 3 repetitions. The treatments under study were: T1 (System without shadow \* basal cherry trees), T2 (System without shadow \* medium cherry trees), T3 (System without shadow \* upper cherry trees), T4 (System with *Erythrina sp* \* basal cherry trees), T5 (System with *Erythrina sp* \* medium cherry trees), T6 (System with *Erythrina sp* \* upper cherry trees), T7 (System with guaba \* basal cherry trees), T8 (System with guaba \* medium cherry trees), T9 (System with guaba \* upper cherry trees), T10 (Mixed system \* basal cherry trees), T11 (Mixed system \* medium cherry trees), T12 (Mixed system \* upper cherry trees). Sensory characteristics of coffee in cup were evaluated. The results indicated that the mixed system had a significant influence on the sensory characteristics of fragrance and aroma, taste, body, balance, score of the taster with 7.61, 7.61, 7.56, 7.58, and 7.5, respectively; and with a final score of 82.86. The selective harvest of basal cherry trees significantly influenced the sensory characteristics of fragrance / aroma, flavor, residual flavor and acidity with 7.65, 7.58, 7.5, and 7.54, respectively; and with a final score of 82.77. The T10 treatment had a greater acceptance significantly in the sensory characteristics of coffee, obtaining a final score of 83.2.

**Keywords:** *Sensory characterization, agroforestry systems, selective harvest*

## I. INTRODUCCIÓN

La producción de café a nivel mundial en los años 2017 y 2018, alcanzó el 5,7 %, de 164,81 millones de sacos, la variedad Arábica aumentó en un 2,2%, la variedad Robusta aumentó en un 11,7%. El mayor volumen de oferta en los años 2017 y 2018 se vió reflejado en el aumento de exportaciones en agosto del año 2018, dado que las exportaciones a nivel mundiales aumentaron en un 6,3%, en comparación con las exportaciones de agosto del año 2017. (Organización Internacional del Café, 2018).

El cultivo de café hoy en día es uno de los productos en el mercado a nivel mundial que es comercializado a base de la calidad del grano, teniendo en cuenta la acidez, la riqueza, aroma y su consistencia. La calidad define un conjunto de características tanto físicas y organolépticas que hacen que los compradores paguen un precio diferenciado por dicho producto, lo que significa una mayor rentabilidad y mayores ingresos para el productor de café. El incumplimiento de los requisitos de calidad del café afecta no solo los ingresos del productor de café, sino también las diversas etapas que intervienen en la cadena productiva de este cultivo (Marín Ciriaco, 2013).

La percepción sensorial ocurre en combinación con los receptores del gusto, olfato; el ordenamiento de los receptores gustativos de la boca se divide en cuatro regiones principales. Los sabores dulces son percibidos en la punta de la lengua. Los receptores de sabores ácidos, se encuentran en el costado de la lengua. Entre estas dos zonas se hallan los receptores que perciben los sabores salados. Finalmente, los sabores amargos son percibidos en la raíz de la lengua (Catación de café., 2004).

El 90% de la cosecha de café de Perú se cultiva bajo sombra. Estas características hacen reconocible la calidad del café peruano. Perú produce 4,3 millones de sacos (258.000 toneladas) al año, lo que lo convierte en el segundo mayor productor y exportador de café orgánico a nivel mundial (Posada, 2019).

En un estudio se comparó la calidad del café de *Coffea arabica L. vars.* Caturra y Catimor 5175 bajo diferentes niveles de sombra en un ambiente subóptimo de baja elevación para el café en Costa Rica. El peso del cerezo y el tamaño aumentaron significativamente cuando la intensidad de la sombra se incrementó del 0% a más

del 80% bajo *Erythrina poeppigiana*. Mientras que los cerezos grandes (diámetro > 6,7 mm) representaron el 49 y 43% del café de Caturra y Catimor sin sombra, respectivamente, estas proporciones aumentaron a 69 y 72% bajo sombra permanente. Los porcentajes de conversión de frutos de café de peso fresco a café verde de peso seco para exportación no se vieron afectados por los tratamientos en el experimento de cata a ciegas mostró mejoras constantes inducidas por la sombra en la apariencia del café verde y tostado, así como en la acidez y el cuerpo de la infusión para ambas variedades. (Reinhold, 2001).

Los experimentos con *Erythrina* a diferentes niveles de sombra (de 0 a más del 80% de sombra) comenzaron en 1993 en las plantaciones comerciales de Caturra y Catimor (700 m/año, 2300 mm/año) en la región de Turrialba de Costa Rica. Los diversos tratamientos bajo sombra se determinaron por medio de podas arbóreas. Según los resultados durante las tres cosechas, se observó una mayor producción de grano de calidad (PGC) en instalaciones de café establecidas bajo sombra intermedia y permanente. Por otro lado, para la cosecha 95/96 la ventana de sombra óptima se estableció entre el 20 y 60% bajo sombra. En cambio, en aquellas instalaciones donde los niveles de sombra eran mayores, disminuyó la producción en cuanto a la calidad del grano considerablemente. Sin embargo, en aquellas instalaciones con el 80% de sombra se observó una producción del 70%, tanto para la variedad caturra como catimor, esto demuestra la capacidad de estas variedades de adaptarse a sombra en las condiciones de Turrialba. En los cultivos de café sin sombra, observaron un alto porcentaje de frutos chasparreados, momificados y una considerable reducción de vestido foliar. Los frutos de las plantas de café bajo sombra fueron más sanos y grandes (G. Muschler, 1997).

Hay algunas características que hacen que al género *Erythrina sp.*, particularmente sea atractivo para ser utilizado en sistemas agroforestales, ya que tiene rápido crecimiento y gran producción de biomasa que, a través de la caída de las hojas y las podas, aporta al suelo lo enriquece y su alta capacidad de las raíces de fijar nitrógeno atmosférico (Russo, 1981).

Un estudio de Centeno & Muñoz (2016) demostró que además de mejorar la calidad en taza por varios motivos, también encontraron que el peso del grano también se veía afectado. Este proyecto de investigación comparó dos procedimientos de cultivo de café con *Guamo inga ssp.* y a libre exposición solar y se encontró que el

peso promedio de grano fue mayor en el tratamiento bajo sombra en comparación libre exposición solar.

La representación sensorial es una herramienta muy compleja e indispensable en la ciencia sensorial, esta herramienta facilita una representación de los aspectos tanto cualitativos como cuantitativos para medir las respuestas sensoriales a los estímulos (Puma Isuiza & Nuñez Saveedra, 2018).

El proceso de catación es un método importante para medir los principales atributos del café, un catador es una persona que siente, percibe, identifica, analiza, describe, compara y evalúa la calidad del café con los sentidos de la vista, el olfato, el gusto; El análisis de evaluación sensorial puede identificar defectos en las bebidas de café y comprender la acidez, la intensidad del dulzor, el sabor y el aroma (Puerta Q, 2009).

En la reseña de la cata, se reflejan aspectos como el color de la espuma, la densidad o espesor de esta, el color del café, las notas que se aprecian en el olfato, el sabor, el cuerpo, la persistencia en boca, dulzor, uniformidad o la impresión general (Preparacion y cata de aguas cafés e infusiones.).

La presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar las características sensoriales de café (*Coffea arabica* L.) producido bajo sistemas agroforestales con diferentes especies arbóreas en Milpuc, Rodríguez de Mendoza-Amazonas.

Los objetivos específicos fue determinar la influencia de los sistemas agroforestales con diferentes especies arbóreas, tipo de cosecha selectiva y tratamientos en cada una de las características sensoriales del café.

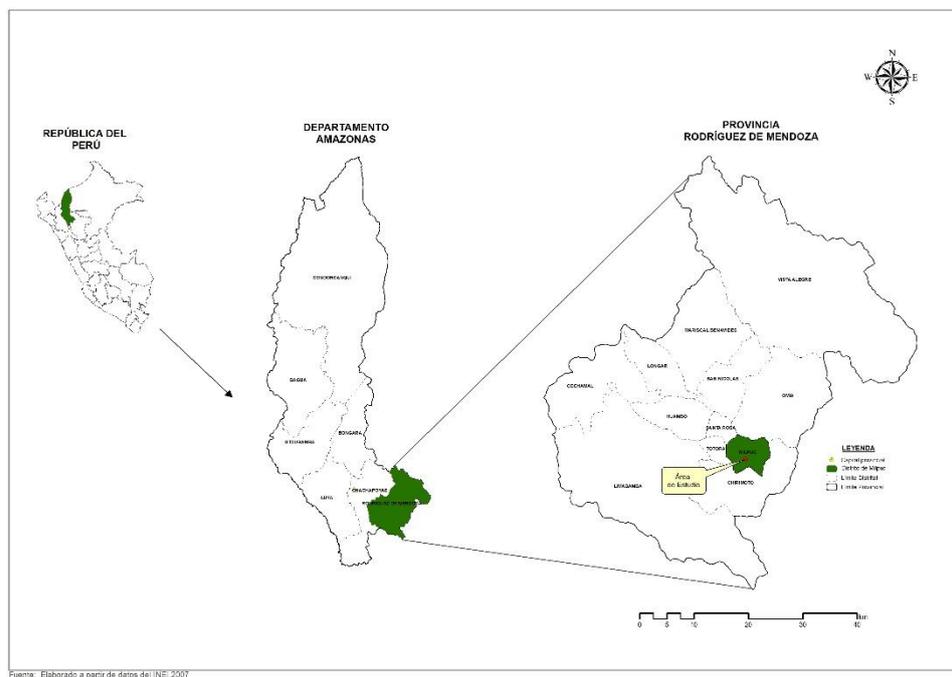
## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Características del sitio experimental

Las evaluaciones se realizaron en plantaciones en el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) variedad catimor, las plantaciones se encuentran ubicadas en el distrito de Milpuc, provincia Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas.

#### 2.1.1. Ubicación del área de estudio

La investigación se ubicó en el distrito de Milpuc, provincia Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas, a una altura de 1552 m.s.n.m, sus coordenadas son latitud 06°28'01" Sur y longitud 77°22'19" Oeste (Figura 1).



**Figura 1.** Área de estudio situado en el Distrito de Milpuc, Provincia Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas.

#### 2.1.2. Características edafológicas

Los suelos evaluados presentan una capacidad de drenaje bueno, con una textura franco arenoso y una topografía ligeramente inclinada.

Los datos obtenidos son de acuerdo al análisis de suelos del laboratorio de investigación de suelos y aguas de la UNTRM-A.

### **2.1.3. Características fisicoquímicas**

Los resultados del análisis de caracterización de suelos del campo experimental se muestran en el (Anexo). El suelo es de estructura franco arenoso, con baja capacidad de almacenamiento de agua, rápida infiltración y drenaje. El valor del pH es de 5.25 que es fuertemente ácido. Basado en un valor de conductividad eléctrica de 0,21 mS/m este suelo se clasifica como muy ligeramente salino. El contenido de materia orgánica es de hasta un 5,06%, por lo que el contenido de nitrógeno en el suelo es importante. El fósforo es alto en 21,01 ppm y el potasio es bastante alto en 304,24 ppm.

### **2.1.4. Tecnología del cultivo**

La investigación se realizó en plantaciones de café catimor, instaladas bajo sistemas agroforestales con diferentes especies arbóreas, con un distanciamiento de 1.50 entre plantas y 1.80 metros de calles, cuya densidad de siembra fue 3704 plantas por hectárea. Las especies arbóreas están a un distanciamiento de 6.0 metros entre plantas y 6.0 metros entre calles, cuya densidad de siembra de 277 especies arbóreas por hectárea.

## **2.2. Material experimental**

### **2.2.1. Material botánico**

Para el experimento se utilizaron cerezos de café de la variedad catimor de una plantación de 4 años de instalada.

### **2.2.2. Material de campo**

- Etiquetas plásticas
- Nylon
- Etiquetas plásticas
- Plumón indeleble
- Cuaderno de apuntes
- Perforador
- Bolsas plásticas
- Baldes
- Bandejas
- Tijera
- Luxómetro

- Despulpadora
- Palana
- Gps

### **2.2.3. Material de laboratorio**

- Balanza
- Zaranda
- Trilladora
- Malla para laboratorio
- Mandil
- Medidor de humedad
- Cuchara tostadora
- Cribas
- Escupidera
- Bolsas herméticas
- Agua mineral
- Cucharas
- Fosforo
- Papel toalla
- Cronometro
- Tostadora
- Gas
- Cocina
- Molino
- Secador solar
- Mesa

## **2.3. Métodos**

### **2.3.1. Diseño de la investigación**

En el presente trabajo se utilizó un diseño de tratamientos con arreglo factorial de factores 4A\*3B, bajo un Diseño de Parcelas Divididas (DPD) con 12 tratamientos y 3 repeticiones.

#### **Factores de estudio:**

#### **Factor (A): Sistemas Agroforestales**

- A0: Sistema sin sombra

- A1: Sistema con *Erithrina sp.*
- A2: Sistema con Guaba
- A3: Sistema mixto

**Factor (B): Cosecha selectiva**

- B1: Cerezos basales
- B2: Cerezos medios
- B3: Cerezos superiores

**2.3.2. Tratamiento del estudio**

Tabla 1. Tratamientos: sistemas de sombras vs. Cosecha selectiva

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>
<b>T1</b>	Sistema sin sombra * cerezos basales
<b>T2</b>	Sistema sin sombra * cerezos medios
<b>T3</b>	Sistema sin sombra * cerezos superiores
<b>T4</b>	Sistema con <i>Erythrina sp.</i> * cerezos basales
<b>T5</b>	Sistema con <i>Erythrina sp.</i> * cerezos medios
<b>T6</b>	Sistema con <i>Erythrina sp.</i> * cerezos superiores
<b>T7</b>	Sistema con guaba * cerezos basales
<b>T8</b>	Sistema con guaba * cerezos medios
<b>T9</b>	Sistema con guaba * cerezos superiores
<b>T10</b>	Sistema mixto * cerezos basales
<b>T11</b>	Sistema mixto * cerezos medios
<b>T12</b>	Sistema mixto * cerezos superiores

Fuente: Elaboración propia

**2.3.3. Características del experimento**

- Área total del experimento : 874.8m<sup>2</sup>
- Largo de la parcela : 13.5.0 m
- Ancho de la parcela : 16.2 m
- Distancia entre plantas de café : 1.5 m
- Distancia entre surcos de café : 1.8 m
- Distancia entre especies arbóreas de sombra : 6.0 m
- Distancia entre surcos de especies arbóreas de sombra : 6.0 m
- Área por cada parcela dividida : 218.7 m<sup>2</sup>
- Número de plantas de café por tratamiento : 3

- Número de especies arbóreas de sombra por tratamiento : 1
- Número total de plantas de café del estudio : 108
- Número total de especies arbóreas de sombra del estudio : 12

#### 2.3.4. Población y muestra

##### **Población:**

La población estuvo conformada por una hectárea de café catimor de 5 años de instalada, con una densidad de siembra de 1.50 m entre plantas 1.80 m entre surcos, teniendo 3704 plantas por hectárea; las especies arbóreas estuvo instalado a una densidad de siembra de 6.0 m entre plantas y 6.0 m entre surcos, teniendo un total de 278 plantas por hectárea.

##### **Muestra:**

La muestra de plantas de café fue tres plantas por cada tratamiento con tres repeticiones, teniendo un total de 108 plantas evaluadas; la muestra de las especies arbóreas fue de una planta por cada tratamiento con tres repeticiones, teniendo un total de 12 plantas de sombra evaluadas.

#### 2.3.5. Análisis

Para el experimento se utilizó un diseño de tratamientos con arreglo factorial de factores 4A\*3B, con un diseño del experimento Diseño de Parcelas Divididas (DPD) con 12 tratamientos y 3 repeticiones.

##### **Unidad experimental**

El experimento estará compuesto por 108 plantas de café catimor, cada parcela estará conformada por 36 plantas.

##### **Modelo Aditivo Lineal**

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \gamma_k + (\tau\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\tau\beta\gamma)_{ijk} + Q_{ij}$$

Dónde

- $\mu$  : Es la media general
- $\tau_i$  : Efecto del i-ésimo tratamiento (i=1,2,,12)
- $\beta_j$  : Efecto del bloque (j=1,2,3,4)
- $(\tau\beta)_{ij}$  : Error de tipos de sistemas agroforestales
- $\gamma_k$  : Efecto de la cosecha selectiva de cerezos (k=1,2,3)
- $(\tau\gamma)_{ik}$  y  $(\beta\gamma)_{jk}$  : Interacciones
- $(\tau\beta\gamma)_{ijk}$  : Error de parcela pequeña

$Q_{ijk}$  : No estimable

Niveles de significancia ( $\alpha$ ): 5.0%

Niveles de confianza ( $1 - \alpha$ ): 95%

**Análisis de varianza:** Este análisis se realizó con la finalidad de determinar la diferencia entre los tratamientos establecidos.

**Prueba de comparaciones múltiples:** Este análisis se realizó con la finalidad de comprar, para lo cual se empleó la prueba estadística de comparaciones Tukey.

Estos análisis fueron procesados y analizados con el software estadístico Infostat ver. 17.

### 2.3.6. Esquema del análisis de varianza

**Tabla 2.** Análisis de varianza para parcelas divididas (ANOVA)

Fuente de Variación	Gl	SC	CM	Relación F
Parcela principal	8			
Réplicas	2			
Factor A	3			
Error Exp A	6			
Factor B	2			
Interacción AB	6			
Error Exp B	16			
Total	24			

**Fuente:** Elaboración propia

### 2.4. Variables en estudio

Las variables que se estudiaron en la fase de laboratorio fueron las

**características sensoriales:**

#### **Fragancia-Aroma**

Fragancia es un compuesto aromático que se conoce como el olor del grano de café tostado y molido, aroma es el olor del café cuando se infundiona en agua caliente. (Catación de café.).

#### **Sabor**

Es la impresión combinada de todos los sentidos del gusto (papilas gustativas) y los aromas retronasales desde la boca hasta la nariz. En la evaluación del

sabor, se debe tener en cuenta la intensidad, calidad y complejidad de las sustancias de sabor y aroma en la copa. (Taza de café.) (Catación de café.).

### **Sabor residual**

Una percepción que corresponde a la duración de los gustos auténticos (sabor y aroma), características que provienen de la parte posterior del paladar y permanecen después de que la bebida es expulsada o tragada; así las sensaciones limpias y agradables pueden continuar con un sabor dulce o afrutado. lo que le daría una puntuación alta, o sucio, pesado, desagradable, agrio, áspero, picante le daría una puntuación baja (Manual de catación de café., 2019).

### **Acidez**

Se refiere al sabor y al contenido de elementos ácidos en el grano. No debe confundirse con acidez o amargor, ya que la acidez es una característica del café que le otorga una cualidad que le da sabor a la bebida sin ser tan suave (Manual de catación de café.).

### **Cuerpo**

La calidad del cuerpo está determinada por la sensación que se genera al momento de ingerir el café, por ejemplo, qué tan fuerte se percibe el café entre la lengua y el paladar; la mayoría de las muestras más pesadas también tienen puntajes de calidad más altos (Masis, Catación de café, 2019).

### **Uniformidad**

Es la consistencia de muestras degustadas en diferentes tazas; si se encuentra un sabor diferente, la puntuación se ve afectada en 2 puntos a favor de cada taza en la que se perciba esta característica, hasta 10 puntos si 5 tazas son iguales (Masis, 2019).

### **Balance**

Añade características como sabor a café, retrogusto, acidez y estructura, ya que la muestra carece de aspectos como aroma o sabor, o si alguno de estos parámetros es muy fuerte, la puntuación será significativamente menor (Manual de catación de café, 2018).

### **Taza limpia**

Tiene en cuenta la ausencia de impresiones negativas desde el primer sorbo y la percepción del último regusto, define la "transparencia de la taza"; esta calidad se evalúa en base a la experiencia gustativa y la percepción de la bebida desde el primer consumo hasta el sabor final o escupir de la bebida. Cualquier aroma o sabor de café inusual significa que cada taza será descalificada. Cada vaso que tenga la característica de vaso limpio se le otorgan 2 puntos (Masis, 2019).

### **Dulzor**

Se refiere a la plenitud de sabores agradables en las bebidas de café, cuya percepción es el resultado de la presencia de azúcar, esta cualidad dulce suele considerarse un sabor agradable y se siente principalmente en la punta de la lengua. (Masis, 2019)

### **Puntaje de catador**

Es la impresión total del catador al momento de catar las muestras de café (Catación de café, 2019).

### **Puntaje final**

El sumatorio total de puntajes de todos los parámetros evaluador por cada muestra sin defectos (Masis, 2019).

## **2.5. Conducción del experimento**

La conducción del experimento se detalla a continuación:

### **2.5.1. Fase de campo:**

#### **Identificación de la parcela experimental**

Se idéntico una parcela de producción del cultivo de café variedad catimor en etapa de prefloración, plantación instalada bajo cuatro tipos de sistemas agroforestales con especies arbóreas como son sistema con *Erythrina sp.*, sistema con Guaba, sistema mixto y sistema sin sombra; la densidad de siembra fue de 3704 plantas de café por hectárea, las especies arbóreas estuvieron a una densidad de siembra de 278 plantas por hectárea.

#### **Delimitación de parcelas y etiquetado de tratamientos**

Se delimito cuatro sistemas agroforestales (parcelas divididas), las cuales tuvieron un área de 218.7 m<sup>2</sup>, y distribución de tratamientos, luego se colocó

etiquetas plásticas con su respectivo código a las plantas evaluables por tratamiento y repetición.

### **Muestreo de suelo para análisis fisicoquímico**

Se recolectaron cuatro submuestras en diferentes lugares a lo largo del área experimental con una profundidad de 20 cm, y se tomó una ruta en zigzag para mezclar las submuestras de manera uniforme para obtener una muestra compuesta. La muestra fue tomada antes del montaje experimental y analizado en el Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas INDESCES de la Universidad Nacional de Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

### **Control de malezas**

Se realizó el deshierbo utilizando moto guadaña y sables, esta labor se realizó la finalidad de eliminar todas las malezas que compiten con el cultivo.

### **Fertilización**

Para la fertilización se interpretó los datos del análisis de suelo, se realizó la aplicación en dos momentos, primera fertilización antes de la floración donde coloqué una mezcla homogénea de guano de isla con urea a una dosis de 101 gr por planta, la segunda aplicación se realizó antes del llenado del fruto donde se colocó una mezcla homogénea de guano de isla, urea y sulfato de potasio a una dosis de 94 gr por planta, esta labor se llevó a cabo para suplir las exigencias nutricionales, labor realizada a modo de variable control.

### **Cosecha selectiva de cerezos de café**

Se realizó cosecha selectiva de cerezos de café de forma manual a en la segunda campaña productiva debido a que en esta etapa existe mayor cantidad de cerezos maduros.

### **Benéfico húmedo de cerezos de café**

**Despulpado:** Los cerezos fueron cosechados de acuerdo cada tratamiento y repetición, se despulparon en una máquina despulpadora, en la cual se desprende toda la pulpa de los granos.

**Fermentación:** Después del despulpado se fermentó los granos de café en bolsas de polietileno herméticas, por un tiempo de 18 horas.

**Lavado de granos de café:** Después de culminar la fermentación se procedió a lavar los granos de café en un recipiente con abundante agua hasta eliminar toda la miel existente.

**Secado de granos de café:** los granos de café se secaron en un secador solar por un tiempo de 5 días hasta obtener un porcentaje de humedad de 12%.

**Empacado de muestras:** Se empaco las muestras en bolsas herméticas con cierre y se codifico para la evaluación sensorial en laboratorio de catación.

## 2.5.2. Fase de laboratorio

### **Análisis físico del grano de café**

Después del proceso de beneficiado, se realizó el análisis físico del café pergamino. El análisis físico, sirvió para calcular cáscara, humedad, descarte y rendimiento del café.

### **Cáscara**

Se pesó 350 g de café pergamino seco, luego se realizó el pilado y se volvió a pesar; donde la diferencia del café pergamino y el café pilado fue dividido entre 3.5 (350/100) se encuentra el porcentaje de cáscara de cada muestra.

$$\text{Cascara} = (\text{café pergamino} - \text{café verde}) / 350/100$$

### **Descarte**

Para calcular el porcentaje de descarte del café se sumaron los resultados de porcentajes de rendimiento final más porcentaje de cáscara; dicha sumatoria fue restado al 100 por ciento el resultado fue porcentaje de segunda.

$$\text{Café descarte} = 100\% - (\text{rendimiento} + \text{cáscara})$$

### **Rendimiento**

Las muestras de café verde fueron pasadas por tamices número N° 14 hasta el N°18, se separaron defectos (granos negros, agrios, brocados, mordidos, inmaduros, conchas, flotadores, materia extraña, entre otros), luego se pesó sin defectos el resultado fue dividido entre 3.5 (350/100) porcentaje rendimiento final.

$$\text{Rendimiento} = \text{café exportable} / (\text{café pergamino}/100)$$

### **Humedad:**

Se pesó 142 g de café oro (en balanza gramera), luego se vertió en el hidrómetro previamente calibrado y se registró la lectura de la humedad de los resultados; la humedad de las muestras osciló en un rango de 10% a 12%.

## **Preparación de muestras para el análisis sensorial**

### **Tostado de café**

El tostado se realizó un día antes de la sesión de cata, se tomó la medición de los tiempos del tostado de cada muestra con un cronómetro (temperatura de inicio, temperatura del grano, temperatura más baja, primer crack, tiempo de desarrollo del grano y temperatura final) el tostado de inicio a una temperatura de 170°C, y el tiempo de desarrollo fue aproximadamente de 7 a 11 minutos. Posteriormente las muestras se dejaron reposar por 9 horas en bandejas de catación. El grado de tostado fue “claro” a “claro-medio” N°55 escala estándar Agtron para grano tostado de catación, así como indica las normas NTP-ISO 6668:2016 (Preparación de muestras para análisis sensorial); en este grado de tueste el grano desarrolla sus mejores atributos de aroma, acidez, cuerpo, sabor residual.

### **Molienda de Café**

La molienda de las muestras de café tostado se realizó después de haber concluido el tostado de todas las muestras a evaluar, un día antes de la catación cuando las muestras ya habían enfriado, las muestras a evaluar obtuvieron un grado de molienda un poco más gruesa 20 (850 micras) 1 milímetro = 1000 micrómetros (estándar de los Estados Unidos), para no perder rápidamente las sustancias aromáticas.

### **Dosificación de café molido en relación al agua**

Se utilizó 8.25 gramos de café molido para cada taza de 150 mL (agua hervida a 95°C y purificada), se usó 5 tazas para cada muestra (para catar cafés especiales) según el formato de la SCA.

ML. de agua X 5.5% = gramos de café molido.

150 ml X 5.5/100= 8.25 gr. De café molido.

### **Catación de muestras de café en taza**

La etapa del análisis sensorial lo realizó un catador certificado Q Arabica Grader experto en catación de café, se le presento las tazas codificadas, para no crear confusión en cuanto a la calificación dada a los atributos de cada muestra. Se procedió a vestir el agua a la muestra molida, se dejó reposar la infusión de 3 a 5 minutos para permitir la correcta dilución de los componentes

solubles del café, momento donde se formó una costra en la superficie de la taza. A los 5 minutos se procedió a romper taza en el cual se movió lentamente de forma circular por 3 veces cada taza y se inhaló profundamente los vapores que desprende la bebida para medir el carácter aromático que varía según el tipo de café, después de romper taza inmediatamente se procedió a limpiar y eliminar toda partícula de la superficie de taza, este procedimiento se hizo con dos cucharas de catación; cuando la muestra enfrió a 71°C, aproximadamente de 8-10 minutos de preparada la infusión, empezó la degustación de la bebida, todo este proceso permitió evaluar las características de sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, uniformidad, balance, taza limpia y dulzor de la bebida.

### **2.5.3. Evaluación de variables de estudio**

#### **Características sensoriales:**

##### **Fragancia/Aroma (y<sub>1</sub>)**

El atributo fragancia se evaluó aproximadamente por 15 minutos después de que la primera muestra fue molida y servida en seco, el aroma se evaluó al momento que el agua entro en contacto con la muestra molida. Los tipos de fragancia/aroma principal que se encontró en el café fueron: panela, miel, fruta madura, herbal, caramelo, cítrico, chocolate, nuez, cereal tostado, otros.

##### **Sabor (y<sub>2</sub>)**

En esta característica se describió los atributos que se hicieron presentes en la taza de café, la puntuación dada por el sabor se basó en la intensidad, la calidad y la complejidad de su sabor y el aroma combinado experimentado, cuando el café es aspirado en la boca. Los sabores principales encontrados en taza fueron, vainilla, maní tostado, mandarina pintona, cítricos maduros, fruta madura carnosa, otros.

##### **Sabor residual (y<sub>3</sub>)**

En esta variable se evaluó la sensación de permanencia del sabor en el paladar después de haber ingerido el café; en el cual se puede percibir si la muestra es agradable dejando un sabor refrescante o desagradable dejando un sabor amargo o áspero.

**Acidez (y4)**

El atributo acidez fue estimado como “brillante” cuando fue positiva y “agria” cuando fue negativa.

**Cuerpo (y5)**

La calidad del cuerpo se basó en la densidad percibida en la boca al momento de catar el café, se percibió entre la lengua y el paladar.

**Uniformidad (y6)**

Todas las muestras fueron uniformes en todas las tazas, no se encontró defectos o contaminaciones.

**Balance (y7)**

Todas las muestras estaban completadas entre los atributos de sabor, sabor residual, acidez y cuerpo del café.

**Taza limpia (y8)**

Todas las tazas presentaron limpieza no hubo impresiones negativas desde la primera ingesta hasta el sabor residual final en taza. Cualquier aroma o sabores no característicos del café permiten descalificar por taza individual.

**Dulzor (y9)**

Este parámetro se percibió a plenitud y toda su dulzura notoria en la bebida de café, su percepción es el resultado de la presencia de azúcares, esta cualidad dulce a menudo se percibe como un sabor agradable al paladar se detecta principalmente en la punta de la lengua.

**Puntaje de catador (y10)**

El catador dio su impresión total al momento de catar las muestras de café.

**Puntaje final (y11)**

El catador realizó un sumatorio total de puntajes de todos los parámetros evaluador por cada muestra.

### III. RESULTADOS

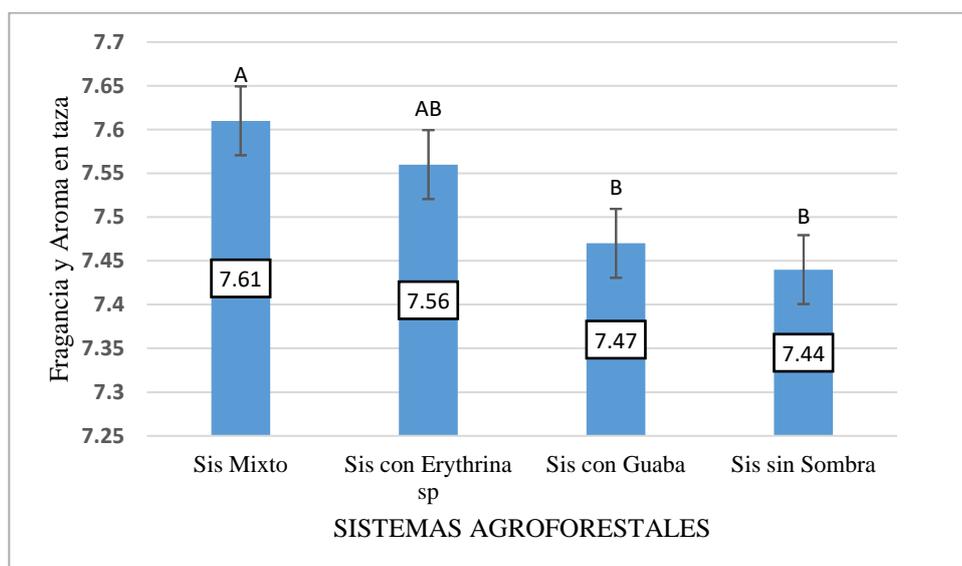
#### Fragancia y Aroma:

**Tabla 3.** Análisis de la varianza para fragancia y aroma

F. V.	SC	gl	CM	F	P-Valor
Modelo	1.56	19	0.08	2.7	0.0248
Sistemas agroforestales	0.16	3	0.05	7.58	0.0100
Sistemas agroforestales > bl..	0.06	8	0.01	0.23	0.9798
Cosecha selectiva	0.29	2	0.15	4.80	0.0233
Cosecha selectiva * Sistemas.	1.06	6	0.18	5.79	0.0023
Error	0.49	16	0.03		
Total	2.05	35			

CV: 2.32 %

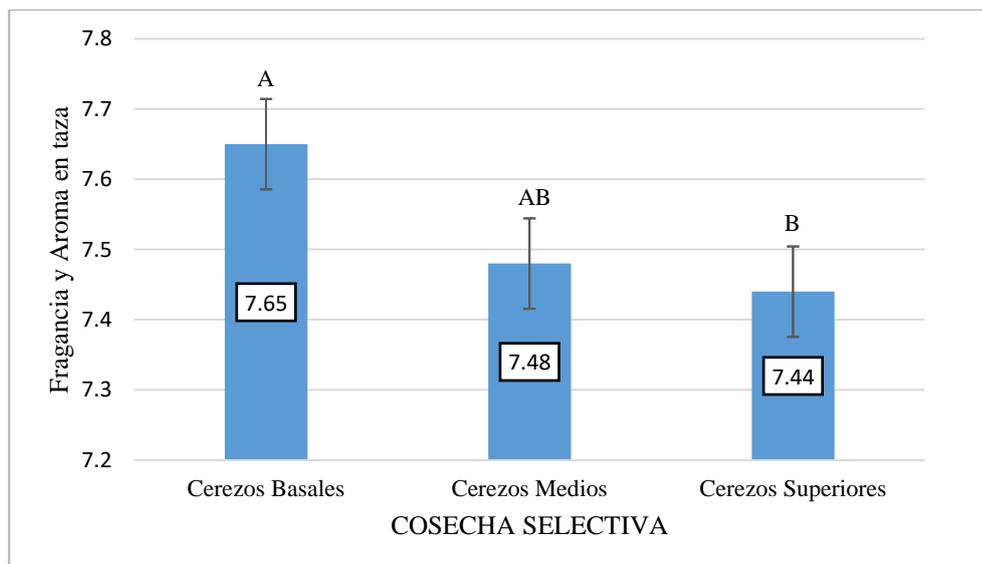
En la tabla 3, se presenta el análisis de varianza para la variable fragancia y aroma, donde se puede apreciar diferencias estadísticas significativas entre sistemas agroforestales, cosecha selectiva y tratamientos estudiados.



**Figura 2.** Puntaje de fragancia y aroma en taza por sistemas agroforestales

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), prueba de Tukey.

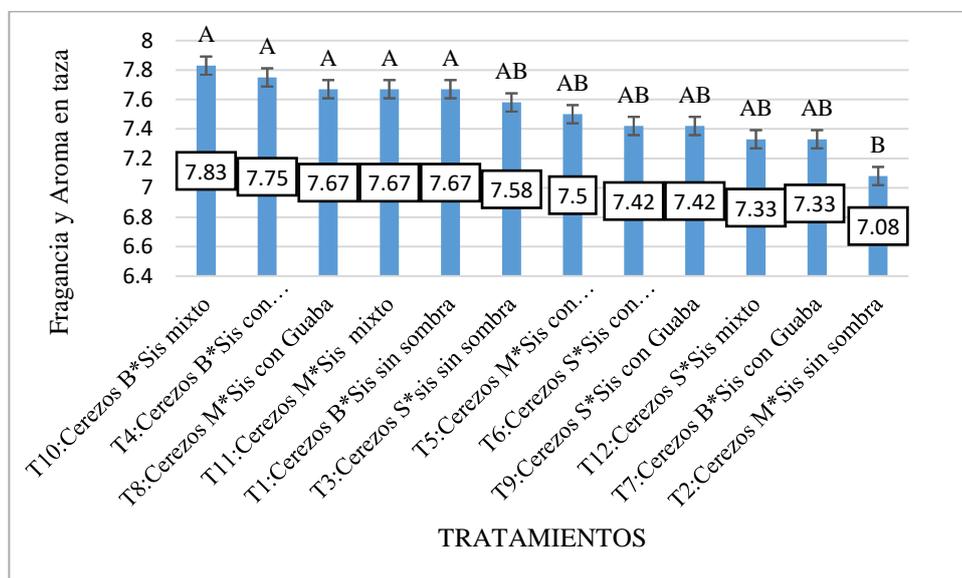
En la figura 2 se puede observar que el mayor promedio de puntaje de fragancia y aroma en taza se logró con el sistema mixto y sistema con *Erythrina sp.*, con 7.61 y 7.56, respectivamente. Los menores promedios de puntajes de fragancia y aroma en taza se obtuvieron con el sistema con guaba y sistema sin sombra con 7.47 y 7.44, respectivamente.



**Figura 3.** Puntaje de fragancia y aroma en taza por tipos de cosecha selectiva

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

En la figura 3 se puede observar que el mayor puntaje de fragancia y aroma en taza se logró con la cosecha selectiva de cerezos basales con 7.65. Los menores puntajes de fragancia y aroma en taza se obtuvieron con la cosecha selectiva de cerezos medios y cerezos superiores con 7.48 y 7.44, respectivamente.



**Figura 4.** Puntaje de fragancia y aroma en taza por tratamiento

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

En la figura 4 se puede observar que los mejores tratamientos fueron T10, T4, T8, T11 y T1, con 7.83, 7.75, 7.67, 7.67 y 7.67, respectivamente. El tratamiento con menor puntaje de fragancia y aroma en taza fue el T2, con 7.08.

**Sabor:****Tabla 4.** Análisis de la varianza para sabor

<b>F. V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P-Valor</b>
Modelo.	0.51	19	0.03	1.61	0.1695
Sistemas agroforestales	0.07	3	0.02	1.30	0.3386
Sistemas agroforestales > bl..	0.15	8	0.02	1.16	0.3802
Cosecha selectiva	0.07	2	0.03	2.00	0.1678
Cosecha selectiva *	0.21	6	0.04	2.14	0.1049
Sistemas ..					
Error	0.26	16	0.02		
Total	0.77	35			

CV: 1.70 %

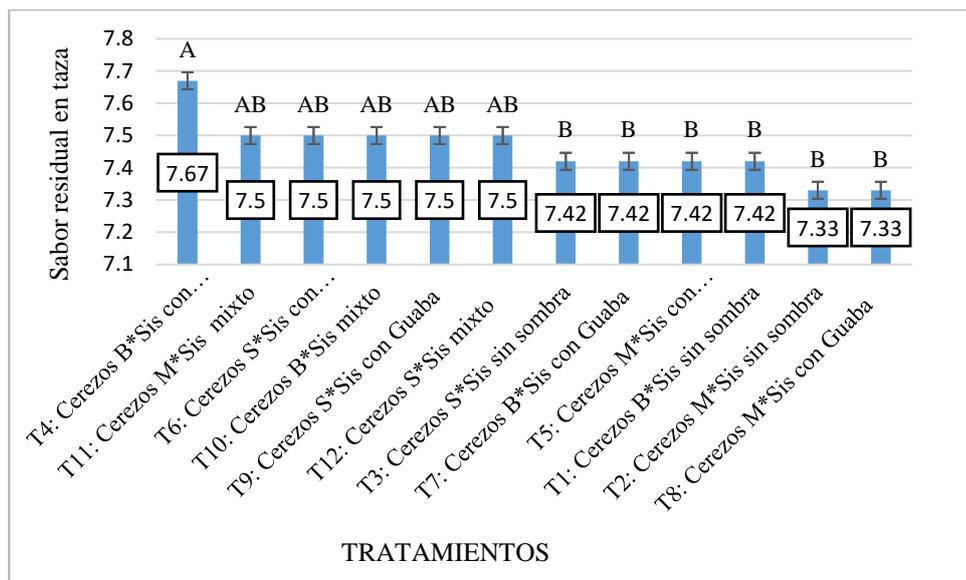
En la tabla 4, se presenta el análisis de varianza para la variable sabor, donde se puede apreciar que no hay diferencias estadísticas significativas entre sistemas agroforestales, cosecha selectiva y tratamientos estudiados.

**Sabor residual:****Tabla 5.** Análisis de la varianza para sabor residual

<b>F. V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P-Valor</b>
Modelo.	0.47	19	0.02	4.03	0.0035
Sistemas agroforestales	0.12	3	0.04	1.62	0.2602
Sistemas agroforestales > bl..	0.19	8	0.02	4.00	0.0088
Cosecha selectiva	0.07	2	0.04	6.00	0.0114
Cosecha selectiva *	0.08	6	0.01	2.19	0.0985
Sistemas ..					
Error	0.10	16	0.01		
Total	0.56	35			

CV: 1.05%

En la tabla 5, se presenta el análisis de varianza para la variable sabor residual, donde se puede apreciar que no hay diferencias estadísticas significativas entre sistemas agroforestales, tratamientos, pero en la cosecha selectiva presenta una leve diferencia estadística.



**Figura 5.** Puntaje de sabor residual en taza por tratamientos

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), prueba de Tukey.

En la figura 5 se puede observar que el mejor tratamiento fue el T4, con 7.67. El tratamiento con menor puntaje de sabor residual en taza fue el T8, con 7.33.

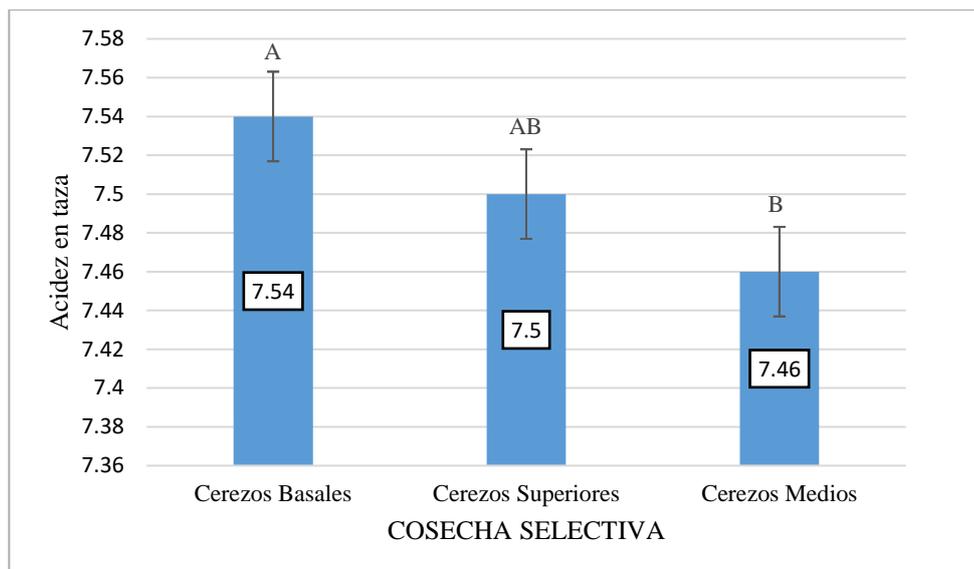
#### Acidez:

**Tabla 6.** Análisis de la varianza para acidez

F. V.	SC	gl	CM	F	P-Valor
Modelo.	0.15	19	0.01	1.32	0.2883
Sistemas agroforestales	0.01	3	4.6-03	0.53	0.6722
Sistemas agroforestales > bl..	0.07	8	0.01	1.43	0.2583
Cosecha selectiva	0.04	2	0.02	3.43	0.0576
Cosecha selectiva * Sistemas ..	0.03	6	4.6-03	0.76	0.6101
Error	0.10	16	0.01		
Total	0.25	35			

CV: 1.04%

En la tabla 6, se presenta el análisis de varianza para la variable acidez, donde se puede apreciar que no hay diferencias estadísticas significativas entre sistemas agroforestales, cosecha selectiva y tratamientos estudiados.



**Figura 6.** Puntaje de acidez en taza por tipos de cosecha selectiva

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

En la figura 6 se puede observar que el mayor puntaje de acidez en taza obtuvo la cosecha selectiva de cerezos basales con 7.54. El menor puntaje de acidez en taza obtuvo la cosecha selectiva de cerezos medios con 7.46.

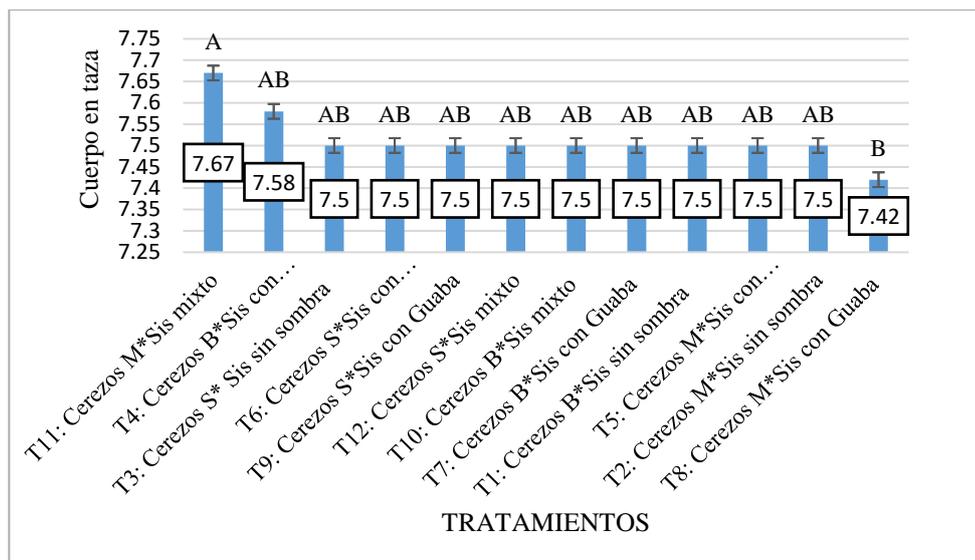
### Cuerpo:

**Tabla 7.** Análisis de la varianza para cuerpo

F. V.	SC	gl	CM	F	P-Valor
Modelo.	0.16	19	0.01	1.61	0.1689
Sistemas agroforestales	0.03	3	0.01	2.22	0.1631
Sistemas agroforestales > bl..	0.04	8	0.01	1.00	0.4726
Cosecha selectiva	3.50E-03	2	1.7E-03	0.33	0.7214
Cosecha selectiva *	0.08	6	0.01	2.56	0.6126
Sistemas ..					
Error	0.08	16	0.01		
Total	0.24	35			

CV: 0.96%

En la tabla 7, se presenta el análisis de varianza para la variable cuerpo, donde se puede apreciar que no hay diferencias estadísticas significativas entre sistemas agroforestales, cosecha selectiva y tratamientos estudiados.



**Figura 7.** Puntaje de cuerpo en taza por tratamientos

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

En la figura 7 se puede observar que el mejor tratamiento fue el T11, con 7.67. El tratamiento con menor puntaje de cuerpo en taza fue el T8, con 7.42.

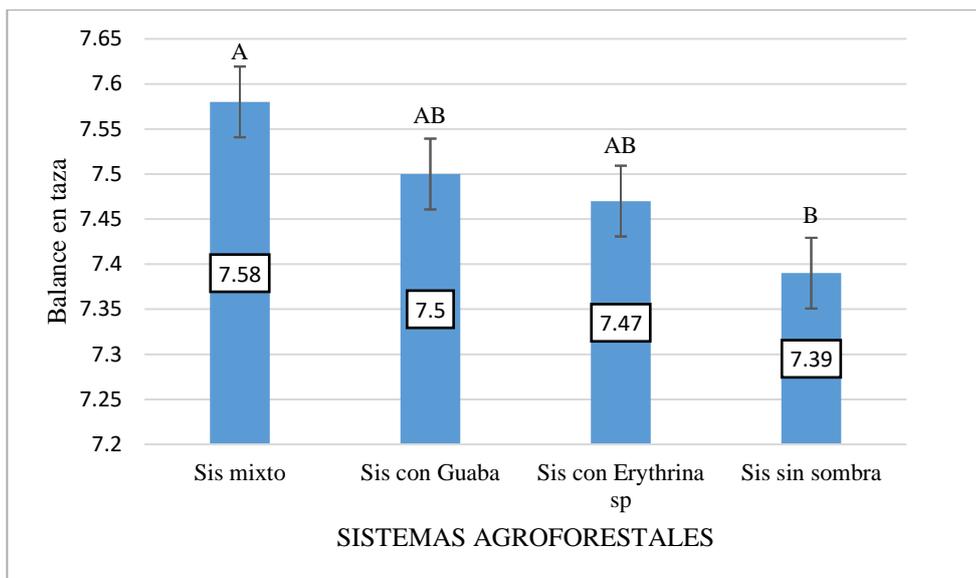
### Balance:

**Tabla 8.** Análisis de la varianza para balance

F. V.	SC	gl	CM	F	P-Valor
Modelo.	0.52	19	0.03	1.97	0.0874
Sistemas agroforestales	0.17	3	0.06	4.17	0.0473
Sistemas agroforestales > bl..	0.11	8	0.01	1.00	0.4726
Cosecha selectiva	0.05	2	0.02	1.63	0.2278
Cosecha selectiva * Sistemas ..	0.19	6	0.03	2.29	0.0867
Error	0.22	16	0.01		
Total	0.74	35			

CV: 1.57%

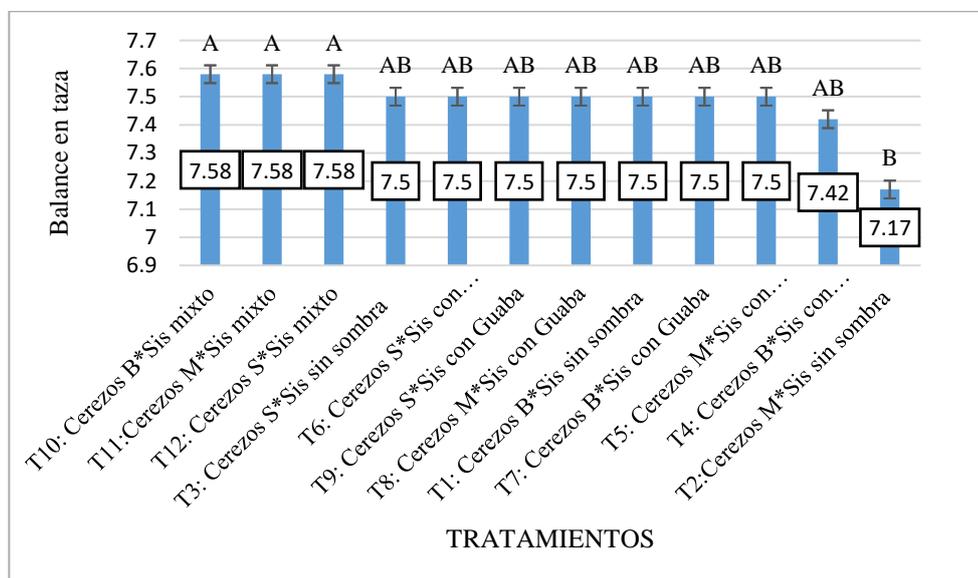
En la tabla 8, se presenta el análisis de varianza para la variable balance, donde se puede apreciar que hay diferencias estadísticas significativas entre sistemas agroforestales y no existe diferencias entre cosecha selectiva y tratamientos estudiados.



**Figura 8.** Puntaje de balance en taza por sistemas agroforestales

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

En la figura 8 se puede observar que el mayor puntaje de balance en taza obtuvo el sistema mixto con 7.58. El menor puntaje de balance en taza presentó el sistema sin sombra con 7.39.



**Figura 9.** Puntaje de balance en taza por tratamientos

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

En la figura 9 se puede observar que el mejor tratamiento fue el T10, con 7.58. El tratamiento con menor puntaje de balance en taza fue el T2, con 7.17.

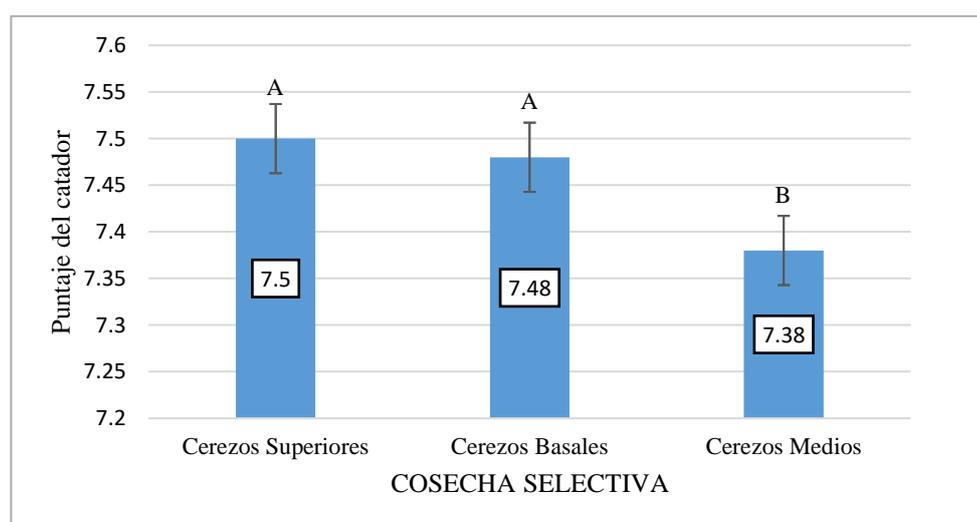
### Puntaje del catador:

**Tabla 9.** Análisis de la varianza para puntaje de catador

F. V.	SC	gl	CM	F	P-Valor
Modelo.	0.46	19	0.02	2.81	0.0208
Sistemas agroforestales	0.12	3	0.04	2.79	0.1092
Sistemas agroforestales > bl..	0.11	8	0.01	1.60	0.2015
Cosecha selectiva	0.11	2	0.05	6.20	0.0101
Cosecha selectiva *	0.13	6	0.02	2.47	0.0698
Sistemas ..					
Error	0.14	16	0.01		
Total	0.60	35			

CV: 1.25%

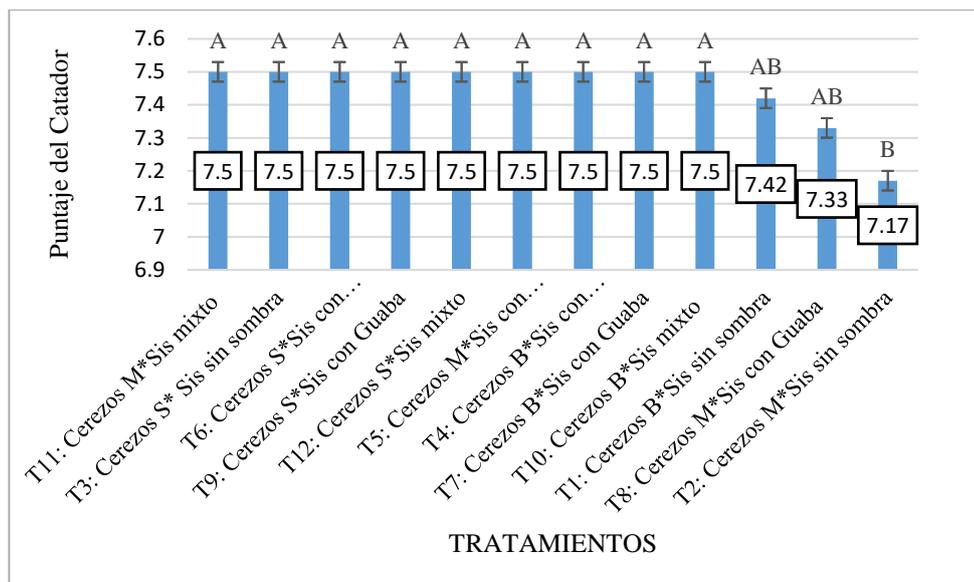
En la tabla 9 se presenta el análisis de varianza para el puntaje del catador, donde se puede apreciar que hay diferencias estadísticas significativas entre sistemas agroforestales, tratamientos; pero presentando unas diferencias estadísticas entre tipos de cosecha selectiva.



**Figura 10.** Puntaje del catador de características sensoriales en taza por tipos de cosecha selectiva

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

En la figura 10 se puede observar que el mayor puntaje del catador de las características sensoriales en taza presentó la cosecha selectiva de cerezos superiores con 7.5. El menor puntaje del catador en las características sensoriales en taza obtuvo la cosecha selectiva de cerezos medios con 7.38.



**Figura 11.** Puntaje del catador de características sensoriales en taza por tratamientos

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

En la figura 11 se puede observar que el mejor tratamiento fue el T10, con 7.58. El tratamiento con menor puntaje del catador de características sensoriales en taza fue el T2, con 7.17.

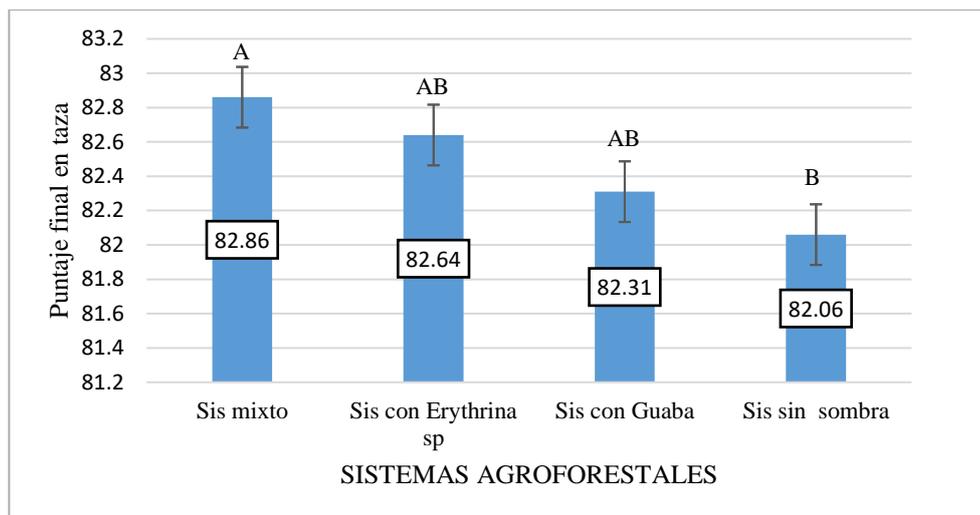
### Puntaje final:

**Tabla 10.** Análisis de la varianza puntaje final

F. V.	SC	gl	CM	F	P-Valor
Modelo.	10.78	19	0.57	5.64	0.0005
Sistemas agroforestales	3.42	3	1.14	6.99	0.0126
Sistemas agroforestales > bl..	1.31	8	0.16	1.62	0.1955
Cosecha selectiva	2.35	2	1.17	11.66	0.0008
Cosecha selectiva *	3.71	6	0.62	6.14	0.0017
Sistemas ..	1.61	16	0.10		
Error	1.61	16	0.10		
Total	12.39	35			

CV: 1.57%

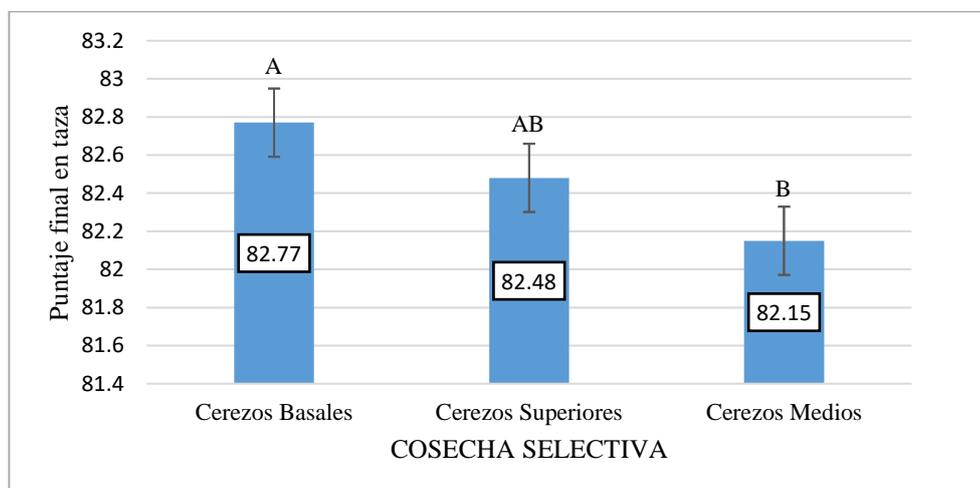
En la tabla 10, se presenta el análisis de varianza para el puntaje del catador, donde se puede apreciar que existe diferencias estadísticas significativas entre sistemas agroforestales, cosecha selectiva y tratamientos en estudio.



**Figura 12.** Puntaje final de características sensoriales en taza por sistemas agroforestales

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

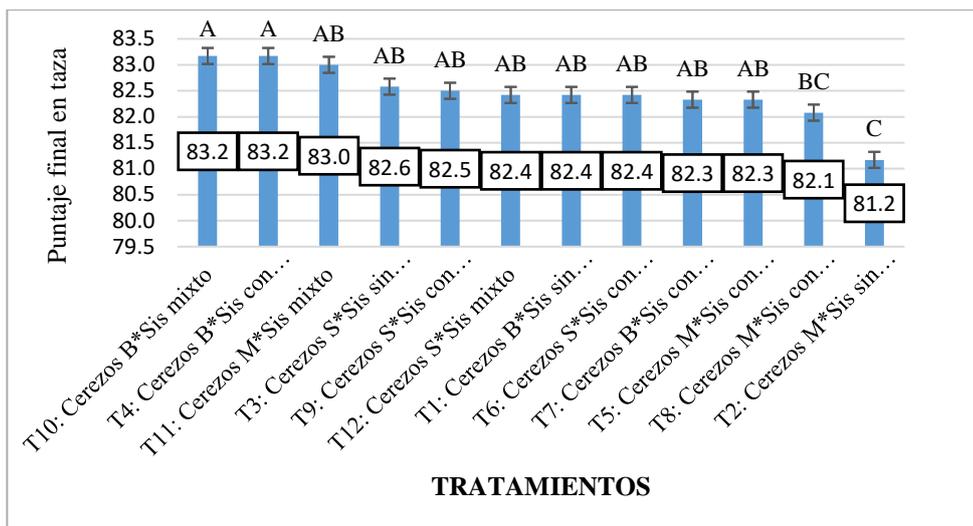
En la figura 12 se puede observar que el mayor puntaje final de las características sensoriales en taza obtuvo el sistema mixto con 82.86. El menor puntaje final de las características sensoriales en taza presentó el sistema sin sombra con 82.06.



**Figura 13.** Puntaje del final de características sensoriales en taza por tipos de cosecha selectiva

\* Medias con letras iguales (A, B) no muestran diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

En la figura 13 se puede observar que el mayor puntaje final de características sensoriales en taza obtuvo la cosecha selectiva de cerezos basales con 82.77. El menor puntaje final de características sensoriales en taza obtuvo la cosecha selectiva de cerezos medios con 82.15.



**Figura 14.** Puntaje final de las características sensoriales en taza por tratamientos

\* Medias con letras iguales (A, B y C) no muestran diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

En la figura 14 se puede observar que el mejor tratamiento fue el T10, con 83.2. El tratamiento con menor puntaje final de las características sensoriales en taza fue el T2, con 81.2.

#### IV. DISCUSIÓN

Para la variable fragancia y aroma en taza se determinó que existe diferencia significativas entre sistemas agroforestales, donde se observó que el mayor puntaje de fragancia/aroma se logró con el sistema mixto y sistema con *Erythrina sp.*, con puntajes de 7.61 y 7.56; los resultados encontrados son diferentes a la investigación realizada por Mendoza & Centeno (2017), donde concluyo que los tratamientos sin sombra en el parámetro fragancia/aroma, presentaron mejores resultados en sus características sensoriales con un puntaje de 8.46, el cual podría deberse al tiempo de fermentado ya que fermentaron sus muestras por un tiempo de 24 horas, el cual no coincide con este estudio ya que el tiempo de fermentación aproximado para esta investigación fue de 18 horas.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Falconny (2018), quien obtuvo atributos en la catación de café bajo sistemas agroforestales, mostrando resultados para los parámetros de aroma, sabor, cuerpo, balance y acidez, puntajes promedios de 7.00 a 7.5. Esto pudo deberse a que trabajaron con tiempo de fermentación de 20 horas y bajo sistemas agroforestales similares a este estudio.

Muschler (2001), encontró una mejora substancial de la calidad del café bajo sombra (*Erythrina poeppigiana.*) sin podar en condiciones ambientales sub óptimas; donde las plantas de café se encontraban bajo estrés. Los principales beneficios de sombra fueron: mayor peso de la cereza, mayor tamaño, mayor calidad de acidez y cuerpo, esto se debió que bajo algunas condiciones de sombra la pulpa madura mucho más lentamente por la menor temperatura producida por el sombrío, logrando de esta manera mayor acidez, cuerpo y aroma, lo cual difiere del presente estudio ya que se encontró que los resultados para acidez, cuerpo y aroma fueron similares para los sistemas mixtos (*Erythrina sp.*, cítrico, guaba), de estos tratamientos en estudio.

En una investigación realizada en Colombia con el objetivo de descubrir la influencia de la sombra en la calidad sensorial del café, estudios realizados por Skovmand & Dons (2007) mostraron que; las muestras de Timaná que se analizaron por separado, no se encontraron efectos significativos de la cobertura de sombra en ninguno de los siete atributos sensoriales; sin embargo en muestras provenientes de Oporapa, la fragancia se vio significativamente afectada por la altitud ya que se encontró que mejor fragancia en altitudes más altas. De manera similar, se

descubrió que el aroma estaba influenciado por el pH y el sabor estaba influenciado por las sombras. Sin embargo, no solo los puntajes de fragancia, acidez, cuerpo y dulzura fueron significativamente más altos en las parcelas solares, que, en las parcelas bajo sombra; cuando ambas áreas se analizaron conjuntamente, también lo fueron las puntuaciones de aroma y sabor, es decir, los siete atributos sensoriales. Este resultado se debió a que trabajaron con tipos de sombras a grandes y más bajas altitudes.

Por otro lado, los autores Sánchez & Escamilla (2018), sostienen que en una investigación trabajaron con dos tipos de sombras de café, bajo sistema de sombra tradicional y bajo sombra de cedro rosado, en dónde la calidad de la bebida del café bajo sombra de cedro rosado fue de 84 puntos, comparada con la sombra tradicional que fue de 83 puntos, resultado que se debió a que incluyeron en este trabajo como sombra a cedro rosado. Este trabajo de investigación si guarda relación con este estudio ya que los sistemas mixtos obtuvieron puntajes similares de 82.86 comparado al puntaje de sombra tradicional de este trabajo de investigación que fue de 83 puntos.

Lo que no concuerda con estudios realizados por Alarcón Águila (2016), quien realizó una investigación con el fin de evaluar el comportamiento de tres variedades de café (*Coffea arabica* L.) en el Valle del Perené, Junín, al realizar cosecha selectiva de granos maduros para someter a realizar un análisis sensorial y comparar puntajes en taza de tres variedades de café, obteniendo como resultado más bajo a catimor con 79.92 puntos frente a los demás tratamientos que obtuvieron los puntajes más altos, colombia 82.05 puntos, seguido de costa rica 95 con 80.89 puntos, esto pudo deberse a que realizaron cosechas selectivas en parcelas sin sombras. Esta bibliografía no guarda relación ya que en este estudio se realizó cosechas selectivas, teniendo a la variedad de catimor con buena aceptación de 82.86 puntos.

Por otro lado, Rapidel y Allin (2015), sostienen que el efecto de las sombras sobre la calidad sensorial ha recibido poca atención. Los escasos resultados publicados sobre este tema son contradictorios, pareciera que la calidad es el resultado del efecto de interacciones entre el nivel de sombra y ciertas características del medio ambiente, especialmente la altitud, donde las condiciones climáticas son marginales para la producción de café, particularmente por las altas temperaturas, se considera

que la sombra tiene efectos positivos sobre la calidad organoléptica de la taza de café. Este estudio si guarda relación ya que en este trabajo de investigación los sistemas agroforestales mixtos si tuvieron efectos positivos en la calidad sensorial. Sin embargo, otro estudio en Colombia realizado por Skovmand (2009), el cual sostiene que el café producido a altitudes entre 1270 y 1730 m reportó más bien efectos negativos de la sombra en casi todos los atributos organolépticos del café, lo cual no es acorde con lo que respecta a esta investigación ya que en este estudio se trabajó a una altura de 1552 m, obteniendo buenos resultados para calidad sensorial del café.

Mendoza Guzmán & Centeno Cruz (2017), realizaron un estudio en Timaná para la evaluación sensorial de café producido en sistema forestal (*Guamo inga ssp.*) y exposición a sol libre en un pueblo criollo. Este estudio evaluó la calidad sensorial de dos unidades de producción o tratamientos. El método se desarrolló con mucho cuidado, se analizó el territorio del municipio de Timan y la provincia del Huila y se obtuvieron importantes resultados. Los resultados de este estudio fueron que el tratamiento de sol abierto fue mejor con una puntuación final superior a 84, mientras que el tratamiento agroforestal fue mejor con una puntuación inferior a 82. El T2 incoloro tiene características como el dulzor y la acidez, además de agradables aromas a chocolate caramelizado, piel de naranja y manzana verde. Todo esto resultó en puntajes más altos para los sabores en el análisis sensorial. Este artículo no está relacionado con este estudio; este resultado puede deberse a que este trabajo de investigación se realizó a menor altura.

## V. CONCLUSIONES

- El sistema agroforestal mixto influyo de manera significativa en las características sensoriales de fragancia y aroma, sabor, cuerpo, balance y puntaje del catador con 7.61, 7.61, 7.56, 7.58, 7.5, respectivamente.
- La cosecha selectiva de cerezos basales influyo de manera significativa en las características sensoriales de fragancia y aroma, sabor, sabor residual y acidez con 7.65, 7.58, 7.5, 7.54, respectivamente.
- El sistema agroforestal mixto influyo de manera significativa en las características sensoriales de café presentando un puntaje final de 82.86.
- La cosecha selectiva de cerezos basales influyo de manera significativa en las características sensoriales de café presentando un puntaje final de 82.77.
- El tratamiento T10 (sistema mixto con cerezos basales), obtuvo mejor aceptación de manera significativa en las características sensoriales de café, obteniendo un puntaje final de 83.2

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar trabajos de investigación con diferentes sistemas agroforestales en diferentes pisos altitudinales.
- Realizar trabajos de investigación en cosecha selectiva de todas las campañas de producción por año.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Skovmand Bosselmann, A., Dons, K., Oberthur, T., Carsten Smith Olsen, C., Anders Ræbild & Usma, H. (2007). The influence of shade trees on coffee quality in small holder coffee. The influence of shade on sensorial quality. *Agriculture, Ecosystems and Environment*.
- Alarcon Aguila, G. (2016). *Comportamiento de tres variedades de café (Coffea arabica L.) en el valle de Junin-Peru*. Junin.
- Catación de café. (s.f.). Obtenido de My coffee box: <https://mycoffeebox.com/catacion-de-cafe/>
- Catación de café. (s.f.). Obtenido de My coffee box: <https://mycoffeebox.com/catacion-de-café/>
- Centeno, A., & Muñoz, D. (2016). *Niveles de producción y de calidad del café (Coffea Arabica) bajo sombra de Guamo inga ssp y a libre exposición solar durante (La Afectación Del Periodo Del Niño) En la Vereda Criollo Timana Huila*.
- Centeno, A., & Muñoz, D. (2016). *Niveles de producción y de calidad del café (Coffea Arabica) bajo sombra de Guamo inga ssp y a libre exposición solar durante (La Afectación Del Periodo Del Niño) En la Vereda Criollo Timana Huila*.
- FALCONNY, J. G. (2018). *EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE FERMENTACIÓN EN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ (Coffea arabica L.)*. SAN JUAN DE PASTO.
- G. Muschler, R. (1997). Efectos de sombra de Erythrina poeppigiana sobre Coffea arabica VARS. Caturra y Catimor. *Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ*, 20.
- Guzman, A. M., & Cruz Centeno, A. (2017). *Características organolépticas de la tasa de café variedad Colombia Coffea*. Colombia.
- Luis Alberto Suicela G, R. C. (2004). *Catación de café*. (P. Edición, Ed.) Ecuador: IMPREGGOL CIA LTDA.
- Manual de catación de café. (s.f.). *My coffee box*. <https://mycoffeebox.com/catacion-de-cafe/>.
- Manual de catación de café*. (2018). Obtenido de My coffee box: <https://mycoffeebox.com/catacion-de-cafe/>
- Manual de catación de café. (2019). *Roasters*. Lima, Peru.
- Marin Ciriaco, G. (2013). *Control de calidad de café. Manual técnico*. Lima: Roble Rojo Grupo de Negocios S.A.C.
- Masis, E. E. (2019). *Catación de café*. Lima.
- Masis, E. E. (2019). Manual de catación de café., (pág. 7). Lima.

- Mendoza Guzman, A., & Centeno Cruz, A. (2017). *Características organolépticas de la tasa de café variedad Colombia*.
- Muschler, R. (2001). Shade improves coffee quality in a sub-optimal coffee zone of Costa Rica. *Agroforestry Systems*, 131-139.
- Posada, S. G. (junio de 2019). Obtenido de QUECAFE: <https://quecafe.info/mayores-productores-de-cafe-en-el-mundo/>
- Preparacion de muestras para analisis sensorial. (2008). Recuperado el 2019, de <https://camcafeperu.com.pe/ES/cafe-normas.php?pagina=2&agrupacion=0#>
- Preparacion y cata de aguas cafés e infusiones. (2014). En E. Editorial (Ed.). España: ELEARING S.L.
- Puerta Q, G. (2009). Los catadores de café. Avances Técnicos 381. Cenicafe. Obtenido de <http://infocafes.com/portal/wpcontent/uploads/2015/12/avt0381.p>
- Puma Isuiza, G. G., & Nuñez Saveedra, C. (2018). Caracterización sensorial mediante perfil flash de dos marcas de hot-dog de pollo comerciales y dos muestras formulado por Ingeniería Kansei Tipo II. *revistas la molina*, 1.
- Rapidel , B., Alline, C., Cerdan, C., & Meylan , L. (2015). Efectos ecológicos y productivos del asocio de arboles de sombra con cafe en sistemas agroforestales, Sombra y calidad del cafe. *Sistemas agroforestales. Funciones productivas, socioeconomicas y ambientales*.
- Russo, R. O. (1981). *Erythrina un genero versatil en sistemas agroforestales*. Turrialba, Costa Rica.
- Sánchez Hernández, s., Escamilla Prado, E., & Nazario Lezama, N. (2018). ALIDAD DEL CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EN DOS SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO. *EBSCO*, 84-8.
- Skovmand Bosselman, A., Dons, K., Oberthur, T., Smith Olsen, C., Ræld, A., & Usma, H. (2009). The influence of shade trees on coffee quality in small holder coffee agroforestry systems in Southern Colombia. *Agriculture, Ecosystem and Environment*.

## ANEXOS

**Tabla 11.** Prueba de normalidad de Shapiro-wilks-modificado-Infostat

Variable	n	Media	D.E	W*	P(unilateral D)
RDUO Fragancia/aroma	36	0.00	0.12	0.95	0.3684
RDUO Sabor	36	0.00	0.09	0.95	0.3711
RDUO Sabor residual	36	0.00	0.05	0.95	0.3011
RDUO Acidez	36	0.00	0.05	0.95	0.3011
RDUO Cuerpo	36	0.00	0.05	0.94	0.1981
RDUO Uniformidad	36	0.00	0.00	sd	0.9999
RDUO Balance	36	0.00	0.08	0.93	0.1370
RDUO Taza limpia	36	0.00	0.00	sd	0.9999
RDUO Dulzor	36	0.00	0.00	sd	0.9999
RDUO Puntaje catador	36	0.00	0.06	0.87	0.0001
RDUO Puntaje final	36	0.00	0.21	0.97	0.7611

**Tabla 12.** Matriz de datos procesados

BLOQUES	SISTEMAS AGROFORESTALES	COSECHA SELECTIVA	Fragancia Aroma	Sabor	Sabor residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Balance	Taza limpia	Dulzor	PUNTAJE CATADOR	PUNTAJE FINAL
1	Sistema sin sombra	Cerezos Basales	7.75	7.50	7.25	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.50
1	Sistema sin sombra	Cerezos Medios	7.00	7.50	7.25	7.25	7.50	10.00	7.00	10.00	10.00	7.00	80.50
1	Sistema sin sombra	Cerezos superiores	7.50	7.50	7.25	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.25
1	Sistema con Erythrina	Cerezos Basales	7.75	7.75	7.75	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	83.25
1	Sistema con Erythrina	Cerezos Medios	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.50
1	Sistema con Erythrina	Cerezos superiores	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.50
1	Sistema con Guaba	Cerezos Basales	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.50
1	Sistema con Guaba	Cerezos Medios	7.75	7.25	7.25	7.25	7.25	10.00	7.50	10.00	10.00	7.25	81.50
1	Sistema con Guaba	Cerezos superiores	7.25	7.75	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.50
1	Sistema mixto	Cerezos Basales	7.75	7.75	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	83.00
1	Sistema mixto	Cerezos Medios	7.75	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.75	10.00	10.00	7.50	83.00
1	Sistema mixto	Cerezos superiores	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.50
2	Sistema sin sombra	Cerezos Basales	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.50
2	Sistema sin sombra	Cerezos Medios	7.25	7.50	7.25	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.00
2	Sistema sin sombra	Cerezos superiores	7.50	7.75	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.75
2	Sistema con Erythrina	Cerezos Basales	7.75	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.75
2	Sistema con Erythrina	Cerezos Medios	7.50	7.25	7.25	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.00
2	Sistema con Erythrina	Cerezos superiores	7.25	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.25
2	Sistema con Guaba	Cerezos Basales	7.25	7.50	7.25	7.75	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.25
2	Sistema con Guaba	Cerezos Medios	7.75	7.50	7.25	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.50
2	Sistema con Guaba	Cerezos superiores	7.50	7.25	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.25
2	Sistema mixto	Cerezos Basales	8.00	7.75	7.50	7.50	7.50	10.00	7.75	10.00	10.00	7.50	83.50
2	Sistema mixto	Cerezos Medios	7.75	7.75	7.50	7.50	7.75	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	83.25
2	Sistema mixto	Cerezos superiores	7.00	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.75	10.00	10.00	7.50	82.25
3	Sistema sin sombra	Cerezos Basales	7.75	7.25	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.25	82.25
3	Sistema sin sombra	Cerezos Medios	7.00	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.00	10.00	10.00	7.00	81.00
3	Sistema sin sombra	Cerezos superiores	7.75	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.75
3	Sistema con Erythrina	Cerezos Basales	7.75	7.75	7.75	7.75	7.75	10.00	7.25	10.00	10.00	7.50	83.50
3	Sistema con Erythrina	Cerezos Medios	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.50
3	Sistema con Erythrina	Cerezos superiores	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.50
3	Sistema con Guaba	Cerezos Basales	7.25	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.25
3	Sistema con Guaba	Cerezos Medios	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.25	82.25
3	Sistema con Guaba	Cerezos superiores	7.50	7.75	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.75
3	Sistema mixto	Cerezos Basales	7.75	7.75	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	83.00
3	Sistema mixto	Cerezos Medios	7.50	7.50	7.50	7.50	7.75	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.75
3	Sistema mixto	Cerezos superiores	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	10.00	7.50	10.00	10.00	7.50	82.50



**Figura 15.** Parcela de investigación (A), plantación de café variedad catimor (B)



**Figura 16.** Etiquetado de plantas de café (A), plantas etiquetadas de café (B)



**Figura 17.** Cosecha selectiva cerezos de café (A), Cerezos de café cosechados (B)



**Figura 18.** Desulpado de café (A), Fermentación de cerezos de café (B)



**Figura 19.** Lavado de café después de la fermentación (A), rebalsado de granos de café con defectos (B)



**Figura 20.** Secado de muestras de café (A), embolsado de muestras de café (B)



**Figura 21.** Selección de granos de café con defectos (A), Café tostado (B)



**Figura 22.** Muestras de café molido (A), pesado de muestras de café (B), preparación de muestras para catación (C)



**Figura 23.** Catación de aroma de café (A), muestras de café para análisis sensorial (B), catación de muestras de café (C)



**La Asociación de cafés especiales de America Formulario de catación**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

*Clasificación:*

6.00 - Bueno	7.00 - Muy Bueno	8.00 - Excelente	9.00 - Extraordinario
8.25	7.25	8.25	9.25
9.50	7.50	8.50	9.50
6.75	7.75	8.75	9.75

Muestra #	El Nivel de humedad	Fragancia/Aroma		Sabor		Acidez		Cuerpo		Uniformidad		Taza Limpia		Puntaje Cataador		Total Score
		Seco. Cualidades:		Espuma		Sabor Residual		Intensidad		Alto		Bajo		Defectos		
		Total:		Total:		Total:		Total:		Total:		Total:		Ligero=2		
Notes:																
<b>Puntaje Final</b>																

Muestra #	El Nivel de humedad	Fragancia/Aroma		Sabor		Acidez		Cuerpo		Uniformidad		Taza Limpia		Puntaje Cataador		Total Score
		Seco. Cualidades:		Espuma		Sabor Residual		Intensidad		Alto		Bajo		Defectos		
		Total:		Total:		Total:		Total:		Total:		Total:		Ligero=2		
Notes:																
<b>Puntaje Final</b>																

Muestra #	El Nivel de humedad	Fragancia/Aroma		Sabor		Acidez		Cuerpo		Uniformidad		Taza Limpia		Puntaje Cataador		Total Score
		Seco. Cualidades:		Espuma		Sabor Residual		Intensidad		Alto		Bajo		Defectos		
		Total:		Total:		Total:		Total:		Total:		Total:		Ligero=2		
Notes:																
<b>Puntaje Final</b>																

Muestra #	El Nivel de humedad	Fragancia/Aroma		Sabor		Acidez		Cuerpo		Uniformidad		Taza Limpia		Puntaje Cataador		Total Score
		Seco. Cualidades:		Espuma		Sabor Residual		Intensidad		Alto		Bajo		Defectos		
		Total:		Total:		Total:		Total:		Total:		Total:		Ligero=2		
Notes:																
<b>Puntaje Final</b>																

**Figura 24.** Formulario de catación de cafés especiales por la Specialty Coffee Association of America (SCAA)



COFFEE QUALITY INSTITUTE®

# Q Arabica Grader

## ELTON OMAR VERA OLIVERA

The Coffee Quality Institute confers the honor distinction of CQI Licensed Q Arabica Grader to the holder of this certificate for having successfully passed all of the Licensed Q Arabica Grader exams and requirements. CQI extends all the privileges of this certificate for 36 months, as described in the Q Grader Rules and Regulations. In this honor, the holder agrees to uphold the Q Grader Code of Ethics established by the Q Coffee System.



*R. DELRUE*  
Roukiat Delrue  
Q Director

*David Roche*  
David Roche  
Executive director

Presented this 29th day of June, 2019  
Instructor | Rolando Canas  
Location | Central Cafe y cacao del Peru

**Figura 25.** Responsable de la evaluación sensorial de las muestras de café en estudio.



La Asociación de cafés especiales de America Formulario de catación

Nombre: *[Signature]*

Fecha: 04/08-19

Clasificación:

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

Muestra # T1-1

El Nivel de Ingesta	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Total Score
<input checked="" type="checkbox"/>	Total: 7.5	Total: 10	Total: 7.5	82.50				
Seco	Espectro	Intensidad	Alto	Bajo	Balanza	Defectos	Ligero=2	Rechazo=4
<input checked="" type="checkbox"/>								

Notes: PANUELA FROTOS SECOS / TORAJA / TERSO LIMPIO

Muestra # T1-2

El Nivel de Ingesta	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Total Score
<input checked="" type="checkbox"/>	Total: 7.5	Total: 10	Total: 7.5	82.50				
Seco	Espectro	Intensidad	Alto	Bajo	Balanza	Defectos	Ligero=2	Rechazo=4
<input checked="" type="checkbox"/>								

Notes: MELAZA / NOCES TOSTADAS / NARANJA VERDE / LIGERO BALANCEADO

Muestra # T1-3

El Nivel de Ingesta	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Total Score
<input checked="" type="checkbox"/>	Total: 7.7	Total: 7.2	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 10	Total: 7.2	82.25
Seco	Espectro	Intensidad	Alto	Bajo	Balanza	Defectos	Ligero=2	Rechazo=4
<input checked="" type="checkbox"/>								

Notes: MANITO TOSTADO / HIERBACEA / PAJAI CITRICO / NARANJA / LIGERO

Muestra # T2-1

El Nivel de Ingesta	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Total Score
<input checked="" type="checkbox"/>	Total: 7.0	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 10	Total: 7.0	80.50
Seco	Espectro	Intensidad	Alto	Bajo	Balanza	Defectos	Ligero=2	Rechazo=4
<input checked="" type="checkbox"/>								

Notes: CHOCOLATE, CACAO TOSTADO - CITRICO PINTON, LIGERO Y ASPERO

Figura 26. Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor.



La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

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

Muestra #	Ethical de fuente	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Cataador	Total Score
T2-2		Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 10	Total: 10	Defectos (substract): 10	82.00
Notes: PAN TOSTADO CERCAZO, LIMBO, PICANTE, LIGERO									
T2-3		Total: 7.0	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 10	Total: 10	Defectos (substract): 10	81.00
Notes: MAIZ TOSTADO, PULPA DE CAFE, NARANJA VERDE, LIGERO									
T3-1		Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 10	Total: 10	Defectos (substract): 10	82.25
Notes: MANI TOSTADO, MANI CONFITADO, CEREZO PINTON, LIGERO									
T3-2		Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 10	Total: 10	Defectos (substract): 10	82.75
Notes: CARAMELO Y FRUTA VERDE, MANDARINA PASTOSA, LIGERO									

Figura 27. Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor.

La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Clasificación:**

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

Muestra #	El Nivel de Ingesta	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Total Score
T3-3									82.75
Notes: CARAMELO, FRUTA VERDESA, CÍTRICO, UJON, LIGERO									
T4-1									83.25
Notes: FRUTO MADURO, NARANJA ROJA, NARANJA PANTONA, CREMOSO									
T4-2									82.95
Notes: AVELLANA TOSTADA, CAÑA VERDE, NARANJA, LIGERO									
T4-3									83.5
Notes: FRUTA MADURA, FRUTOS TROPICALES, CARILLO MADURO, TERÇO BANCONIANO, CARUANA									

Figura 28. Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor.

**La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

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

Muestra # <b>TS-1</b>	Fragancia/Aroma Total: 7.5		Sabor Total: 7.5		Acidez Total: 7.5		Cuerpo Total: 7.5		Uniformidad Total: 10		Puntaje Catador Total: 7.5		Puntaje Final <b>82.50</b>
	Seco, Cualidades: Espuma		Sabor Residual Total: 7.5		Intensidad: Alto/Bajo		Intensidad: Alto/Bajo		Balance Total: 7.5		Defectos (subtráct): Ligero=2, Rechazo=4		
Notas: <b>CEPEAL TOSTADO, MANI QUELLADA, CITRICO PINTON, BALNEADO</b>													
Muestra # <b>TS-2</b>	Fragancia/Aroma Total: 7.5		Sabor Total: 7.5		Acidez Total: 7.5		Cuerpo Total: 7.5		Uniformidad Total: 10		Puntaje Catador Total: 7.5		Puntaje Final <b>82.00</b>
	Seco, Cualidades: Espuma		Sabor Residual Total: 7.5		Intensidad: Alto/Bajo		Intensidad: Alto/Bajo		Balance Total: 7.5		Defectos (subtráct): Ligero=2, Rechazo=4		
Notas: <b>MANI TOSTADO, MANI, CITRICO PINTON, LIGERO</b>													
Muestra # <b>TS-3</b>	Fragancia/Aroma Total: 7.5		Sabor Total: 7.5		Acidez Total: 7.5		Cuerpo Total: 7.5		Uniformidad Total: 10		Puntaje Catador Total: 7.5		Puntaje Final <b>82.50</b>
	Seco, Cualidades: Espuma		Sabor Residual Total: 7.5		Intensidad: Alto/Bajo		Intensidad: Alto/Bajo		Balance Total: 7.5		Defectos (subtráct): Ligero=2, Rechazo=4		
Notas: <b>FRUTA MADURA, MANZANA, CITRICO PINTON, LIGERO</b>													
Muestra # <b>TS-1</b>	Fragancia/Aroma Total: 7.5		Sabor Total: 7.5		Acidez Total: 7.5		Cuerpo Total: 7.5		Uniformidad Total: 10		Puntaje Catador Total: 7.5		Puntaje Final <b>82.50</b>
	Seco, Cualidades: Espuma		Sabor Residual Total: 7.5		Intensidad: Alto/Bajo		Intensidad: Alto/Bajo		Balance Total: 7.5		Defectos (subtráct): Ligero=2, Rechazo=4		
Notas: <b>CEPEAL TOSTADO, CEREAL - DUREADERO - CITRICO PINTON - LIGERO</b>													

**Figura 29.** Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor.



La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

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

Muestra #	El Nivel de la Escala	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Total Score
T6-2	<p>El Nivel de la Escala</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 10</p>	<p>Total: 10</p>	<p>Defectos (subtract):</p> <p>Liquero=2</p> <p>Rechazo=4</p>	82.25
<p>Notes: HERBAL HENO, PAJASECA, CITRICO VERDE, LIGERO SECO</p>									
T6-3	<p>El Nivel de la Escala</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 10</p>	<p>Total: 10</p>	<p>Defectos (subtract):</p> <p>Liquero=2</p> <p>Rechazo=4</p>	82.50
<p>Notes: HERBAL TE, HERBAL VERDE, CEREALOSO, CTRICO PINTON, LIGERO</p>									
T7-1	<p>El Nivel de la Escala</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 10</p>	<p>Total: 10</p>	<p>Defectos (subtract):</p> <p>Liquero=2</p> <p>Rechazo=4</p>	82.50
<p>Notes: CEREAL TESTADO, CEREALOSO, CTRICO TORONJA, LIGERO ASPERO</p>									
T7-2	<p>El Nivel de la Escala</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 7.5</p>	<p>Total: 10</p>	<p>Total: 10</p>	<p>Defectos (subtract):</p> <p>Liquero=2</p> <p>Rechazo=4</p>	82.25
<p>Notes: CHOCOLATE, FRUTAS TROPICALES VERDES, CTRICO NARANJA - ASPERO, DURIERO Y ASPERO</p>									

Figura 30. Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor.



La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Clasificación:	
8.00 - Bueno	7.00 - Muy Bueno
8.25	8.75
8.50	9.25
8.75	9.50
	9.75

Muestra # **T7-3**

El Nivel de Ingesta

Notes: **AVELLANAS / FRUTOS SECOS - CTRICO PINTON / LIERO**

Fragancia/Aroma	Total 77	Sabor	Total 75	Acidez	Total 75	Cuerpo	Total 75	Uniformidad	Total 10	Taza Limpia	Total 10	Puntaje Cataador	Total 77	Total Score	87.25
Seco, Cualidades		Sabor Residual	Total 75	Intensidad Alto/Bajo		Intensidad Alto/Bajo		Balance	Total 75	Dulzor	Total 10	Defectos Ligero=2, Rechazo=4			

Muestra # **T8-1**

El Nivel de Ingesta

Notes: **CERRAL TOSTADO / PAJA VERDE - CITRICO PINTON / LIERO**

Fragancia/Aroma	Total 77	Sabor	Total 78	Acidez	Total 82	Cuerpo	Total 82	Uniformidad	Total 10	Taza Limpia	Total 10	Puntaje Cataador	Total 78	Total Score	81.50
Seco, Cualidades		Sabor Residual	Total 78	Intensidad Alto/Bajo		Intensidad Alto/Bajo		Balance	Total 75	Dulzor	Total 10	Defectos Ligero=2, Rechazo=4			

Muestra # **T8-2**

El Nivel de Ingesta

Notes: **ESPECIES**

Fragancia/Aroma	Total 75	Sabor	Total 75	Acidez	Total 75	Cuerpo	Total 75	Uniformidad	Total 10	Taza Limpia	Total 10	Puntaje Cataador	Total 78	Total Score	82.50
Seco, Cualidades		Sabor Residual	Total 75	Intensidad Alto/Bajo		Intensidad Alto/Bajo		Balance	Total 75	Dulzor	Total 10	Defectos Ligero=2, Rechazo=4			

Muestra # **T8-3**

El Nivel de Ingesta

Notes: **FRUTOS SECOS, FRUTO DE NUECES - NARANJA VERDE LIERO**

Fragancia/Aroma	Total 75	Sabor	Total 75	Acidez	Total 75	Cuerpo	Total 75	Uniformidad	Total 10	Taza Limpia	Total 10	Puntaje Cataador	Total 75	Total Score	81.75
Seco, Cualidades		Sabor Residual	Total 75	Intensidad Alto/Bajo		Intensidad Alto/Bajo		Balance	Total 75	Dulzor	Total 10	Defectos Ligero=2, Rechazo=4			

Figura 31. Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor.



La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Clasificación	
6.00 - Bueno	7.00 - Muy Bueno
6.25	7.25 - Excelente
6.50	7.50
6.75	7.75
	8.00 - Extraordinario
	8.25
	8.50
	8.75

Muestra #	El Nivel de Ingesta	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Balance	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Cataador	Total Score
T9-1	3/4	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	10	7.5	82.50
Notes: CEREAL TOSTADO, FRUTAS TROPICALES, CEREAL PUNTON, LIGERO - ASPERO										
T9-2	3/4	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	10	7.5	82.25
Notes: FRUTAS MADURAS, CEREALES TOSTADOS, CEREAL PUNTON Y LIGERO - SUAVE										
T9-3	3/4	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	10	7.5	82.75
Notes: CEREAL TOSTADO, FRUTAS TROPICALES, CEREAL PUNTON - LIGERO										
T10-1	3/4	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	Total: 7.5	10	7.5	83.00
Notes: CHOCOLATE, MELAZA AZUCAR, CEREAL MANDARINA Y TERRO - AMARGO, DURADERO										

Figura 32. Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor.



La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

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

Muestra #	El Nivel de humedad	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Total Score
T10-2	8.0	7.5	7.5	7.5	7.5	10	10	7.5	83.5
Notas: MIEL DULCE FRUTOS VERDES, CITRICO NARANJA, TERCERO BALANCEADO MADUREZ, MANILA DURADERO, PINTONA									
T10-3	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	10	10	7.7	83.0
Notas: CHOCOLATE, CREMA TOPIADO, CITRICO, TERCERA, LIGERO									
T11-1	7.7	7.5	7.5	7.5	7.5	10	10	7.5	83.00
Notas: CHOCOLATE, FRUTA, MADURA, TERCERO PINTON, TERCERO Y BALANCEADO									
T11-2	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	10	10	7.5	83.25
Notas: CARAMELO, DURAZNO VERDE, CITRICO MANDARINA LIGERO, LIGERO, DANIELA DURADERO									

Figura 33. Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor.

La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

		<p>Classification: 6.00 - Bueno 7.00 - Muy Bueno 8.00 - Excelente 9.00 - Extraordinario          6.25 7.25 8.25 9.25          6.50 7.50 8.50 9.50          6.75 7.75 8.75 9.75</p>											
Muestra #	Etiquetas	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Total	Defectos	Liquero=2	Rechazo=4	Total Score
TU-3	1	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	10	10	7.5	0	0	0	82.5
Notes: CEREAL TOASTADO, AVELLANA, CITRICO MADREANA, CIBRILO MADREANA LIMPIO DULCE													
Muestra #	Etiquetas	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Total	Defectos	Liquero=2	Rechazo=4	Total Score
T12-1	1	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	10	10	7.5	0	0	0	82.5
Notes: MANI TOASTADO CEREALADO, CITRICO MADREANA DULCE, CIBRILO MADREANA LIMPIO DULCE													
Muestra #	Etiquetas	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Total	Defectos	Liquero=2	Rechazo=4	Total Score
T12-2	1	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	10	10	7.5	0	0	0	82.5
Notes: CEREAL TOASTADO, MANI TOASTADO, CITRICO MADREANA TERPO DULCE													
Muestra #	Etiquetas	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Total	Defectos	Liquero=2	Rechazo=4	Total Score
T12-3	1	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	Total 7.5	10	10	7.5	0	0	0	82.5
Notes: NOSES Y FIDEOS SECOS, CITRICO PINTON, DURAPEPO - LIBEPO DULCE													

Figura 34. Evaluación sensorial de catación de café variedad catimor.