

Características organolépticas de la tasa de café variedad Colombia (*Coffea arábica*) producido en sistema agroforestal (*Guamo Inga ssp*) y a exposición solar en la vereda Criollo del Municipio de Timaná del departamento del Huila

ANYI MILADY MENDOZA GUZMAN

AUGUSTO CENTENO CRUZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

ECAPMA

PROGRAMA DE AGRONOMIA

CEAD PITALITO

2017

Características organolépticas de la tasa de café variedad Colombia (*Coffea arábica*) producido en sistema agroforestal (*Guamo Inga ssp*) y a exposición solar en la vereda Criollo del Municipio de Timaná del departamento del Huila

ANYI MILADY MENDOZA GUZMAN

AUGUSTO CENTENO CRUZ

Proyecto de grado presentado para optar por el título de profesional en Agronomía

Director de trabajo de grado:
NELLY MARIA MENDEZ PEDROZA
Ing Forestal, Esp, (c) Mág, Ph. D.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
ECAPMA
PROGRAMA DE AGRONOMIA
CEAD PITALITO

2017

Nota de Aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Septiembre de 2017

AGRADECIMIENTOS

A Dios en primera instancia por concedernos la fuerza y el deseo de seguir adelante como profesionales y servirle a uno de los segmentos más importantes de la humanidad; La agricultura.

A nuestras familias, quienes con su apoyo y lucha, animaron este proceso.

A nuestros amigos y colegas quienes también nos compartieron su inmensa experiencia y conocimientos en este maravilloso campo.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. ANTECEDENTES:	13
2. JUSTIFICACIÓN	15
2.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA:	15
2.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	16
2.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	17
3. OBJETIVOS	18
3.1. OBJETIVO GENERAL	18
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
4. MARCO DE REFERENCIA	18
4.1. MARCO TEÓRICO	19
4.2. MARCO CONTEXTUAL	21
4.3. MARCO CONCEPTUAL	23
5. METODOLOGIA	25
5.1. PROCEDIMIENTO A REALIZAR	29
5.2 METODO DE ANALISIS DE LOS TRATAMIENTOS	32
6. ANALISIS DE RESULTADOS	36
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	45
BIBLIOGRAFIA	46

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Georreferenciación gráfica del lugar de investigación.....	17
Figura 2. Estudiantes en campo de investigación.....	17
Figura 3. Sitio donde se realiza la investigación.....	18
Figura 4. Procedimientos de análisis de muestras.....	21
Figura 5. Esquema metodológico.....	22
Figura 6. Investigador con banderines para marcar árboles	24
Figura 7. Tratamiento a libre exposición solar.....	24
Figura 8. Tratamiento bajo sombra de <i>Guamo inga ssp.</i>	25
Figura 9. Preparación de la muestra.....	26
Figura 10. Análisis sensorial de los tratamientos 1 y 2... ..	26
Figura 11. Formato de resultados catador 1.....	27
Figura 12. Formato de resultados catador 2.....	28
Figura 13. Resultados catador 1.....	29
Figura 14. Resultados catador 2.....	30
Figura 15. Resultados tratamiento 1.....	31

Figura 16. Resultados tratamiento 2.....32

Figura 17. Ponderado total de los resultados.....33

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis sensorial catador 1.....	29
Tabla 2. Análisis sensorial catador 2.....	30
Tabla 3. Comparación tratamiento 1 frente a las dos Cataciones.....	31
Tabla 4. Comparación de resultados tratamiento 2 V&S las dos cataciones...	32
Tabla 5. Comparación de resultados ponderados.....	33

RESUMEN

El trabajo se realizó en el municipio de Timaná, donde se desarrolló la evaluación organoléptica de la taza de café producido en sistema agroforestal (*Guamo Inga ssp*) y a libre exposición solar en la vereda Criollo, teniendo en cuenta que el café tiene relevante importancia económica, generando mayores ingresos a familias caficultoras y a todas las empresas que dependen de este producto como actividades de acopio, post cosecha, transporte, comercialización, exportación e industrialización.

En el desarrollo de esta investigación se tuvo dos unidades de producción o tratamientos las cuales se sometieron a una evaluación de calidad sensorial. El proceso que se generó en el desarrollo de la metodología fue muy cauteloso, desde la recolección y beneficio, como despulpado, lavado y secado hasta obtener muestras para llevar a laboratorio de catación, donde se analizaron y se obtuvieron resultados significativos tanto para la zona del municipio de Timaná, como para el departamento del Huila, así como a todas las zonas productoras de café de Colombia y países productores de cafés especiales que requieren conocer cada vez este tipo de estudios en cada zona o hábitat donde se obtienen diferentes características de muchas especies de la fauna y flora que influyen en las producciones del café.

Los resultados de esta investigación fueron mejores para el tratamiento a libre exposición solar. El cual presentó atributos como dulzura y acidez, así como agradables notas a caramelo-chocolate, cascara de naranja y manzana verde. Todo esto permitió una mayor puntuación en el análisis sensorial realizado por los catadores.

Palabras claves: Agricultura, sociedad, propiedades organolépticas, guamo, variedad Colombia, agroforestería,

ABSTRACT

The work was carried out in the municipality of Timaná, where the organoleptic evaluation of the cup of coffee produced in the agroforestry system (Guamo Inga ssp) and free sun exposure in the Creole village was developed, considering that coffee has relevant economic importance, generating higher incomes for coffee growers and all companies that depend on this product as collection, post harvest, transport, marketing, export and industrialization activities.

In the development of this research we had two production units or treatments which underwent a sensorial quality evaluation. The process that was generated in the development of the methodology was very cautious, from the collection and benefit, such as pulping, washing and drying until obtaining samples to take to the laboratory of sampling, where they were analyzed and obtained significant results both for the zone of the municipality of Timaná, as well as for the department of Huila, as well as all coffee producing areas of Colombia and countries producing special coffees that require to know this type of studies in each zone or habitat where different characteristics of many species are obtained of the fauna and flora that influence the productions of the coffee.

The results of this research were better for treatment at free sun exposure. Which presented attributes such as sweetness and acidity, as well as pleasant notes of caramel-chocolate, orange peel and green apple. All this allowed a higher score in the sensory analysis performed by the scavengers.

Key words: Agriculture, society, organoleptic properties, guamo, Colombia variety, agroforestry,

INTRODUCCIÓN

Históricamente los productos agrícolas, especialmente el café representan un lugar fundamental en la economía colombiana. Además este renglón ha desarrollado una reconocida producción a nivel mundial y mercados internacionales.

También porque ha sido esencial para el desarrollo de la sociedad colombiana pues según estudios realizados se da a conocer que “La producción nacional proviene de alrededor de 563.000 pequeñas familias de cafeteros, organizadas a través de la Federación Nacional de Cafeteros, órgano que promueve la caficultura en el país y busca asegurar el bienestar del caficultor, ratificándose al departamento del Huila como el primer productor del país con una participación del 16.30% en donde la mano de obra es de aproximadamente 75.000 familias” (Martinez, 2014).

El Huila cuenta con aproximadamente 155 mil hectáreas de café. Acorde a esto el sur del departamento del Huila se ha convertido en el epicentro de la caficultura Colombiana, al posicionarse el municipio de Pitalito Huila con 11.700 hectáreas sembradas como el primer productor de café a nivel nacional (FNC, 2013), y en donde el municipio de Timaná el cual se ubica a 17 kilómetros de Pitalito, es otro de los grandes productores de café de la zona con 2.400 hectáreas aproximadamente según fuentes del comité de cafeteros de Timaná.

El café es uno de los productos del mercado mundial que se comercializa en base a la calidad del grano, a ello va asociado el aroma, acidez, cuerpo y consistencia del mismo. La calidad determina el conjunto de características físicas y organolépticas que motivan a un comprador a pagar un precio diferenciado por el producto, lo que representa mayor ingreso y rentabilidad al caficultor. Al incumplir los requisitos de calidad de café, no solo afectan a los caficultores en términos de ingresos, sino que también afecta a los diferentes eslabones que participan a la cadena productiva (Marín, 2013).

Por lo tanto, en esta investigación se evaluó el comportamiento de las propiedades organolépticas de café variedad Colombia en tratamientos bajo sombra de (*Guamo Inga ssp*) y a libre exposición solar en la vereda Criollo del Municipio de Timaná en el departamento del Huila.

Los resultados del trabajo están orientados a ampliar los conocimientos existentes en torno a la caficultura bajo sombrero de guamo y a libre exposición solar, para así avanzar en la formulación de pautas para el manejo del cultivo del café en busca de una mejor calidad de este, donde la taza es un factor muy importante si se le quiere dar un valor agregado.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES:

Se han tenido estudios que generan conocimiento sobre el continuo mejoramiento en cuanto a la calidad en producción de cafés donde los “factores que determinan la calidad son: 1) la composición química del grano (condicionada por la composición genética de la especie y la variedad); 2) las técnicas de cultivo; 3) los factores climáticos; 4) las prácticas culturales; 5) los métodos de cosecha; 6) el tipo de beneficio; 7) el secado; 8) el almacenamiento; y, 9) el gusto del consumidor” según (Coste, 1969; Hein et al, 1992; Fischersworing y Robkamp, 2001).

Además del mejoramiento en calidad de taza por diferentes razones, según estudio realizado por (Centeno, Muñoz, 2016) también hay influencias sobre peso de los granos. En este proyecto se compararon dos tratamientos de cultivo de café en asocio con (*Guamo Inga ssp*) y a libre exposición solar, arrojando como resultado mayor peso promedio del grano en el tratamiento bajo sombra, en diferencia al tratamiento a libre exposición solar.

Es de tener en cuenta que otros estudios han tenido relevancia en el transcurso de los años para mejorar conceptos y generar investigaciones sobre el tema de cafés especiales de buen gusto para el consumidor y/o mercados presentes a nivel mundial y es de tener presente que “Las cualidades de la bebida del café, las evalúa el catador al oler y sorber la infusión.

En la fase de la calificación de taza es importante la habilidad personal y experiencia del catador. A las cualidades naturales del catador, se añade un entrenamiento de años, que le agudiza los sentidos del gusto y del olfato, desarrollándole una sensibilidad especial para los olores y sabores del café”. (Menchù, 1967), Por lo cual se debe tener presente que “La calidad del café, en último término, es determinada por sus características organolépticas: aroma, sabor, acidez y cuerpo. Una alta acidez y aroma, buen sabor y mediano cuerpo

son las características de un café de excelente calidad”. (Menchú, 1967; Heint et al., Fischersworing y Robkamp, 2001).

Descripción del problema

En Colombia es necesario tener conocimientos acerca de este tipo de estudio que se pretende realizar puesto que el desconocimiento de las características organolépticas que presenta el café producido bajo sombra y café producido a exposición solar, genera una constante inquietud.

En el sur del Huila, la base de la economía es la agricultura, siendo el café el renglón número uno, convirtiéndose este en el epicentro de la caficultura Colombiana, al posicionarse el municipio de Pitalito Huila con 11.700 hectáreas sembradas como el primer productor de café a nivel nacional (FNC, 2013), y en donde el municipio de Timaná cuenta con 2.400 ha aproximadamente, según fuentes del comité de cafeteros de Timaná.

Existen pocos cafeteros que han recibido remuneraciones o reliquidaciones por calidad de taza, en donde se hace importante conocer que factores influyen en las propiedades organolépticas de manera positiva para que esto suceda y se beneficien la gran mayoría de los productores de la zona. Donde se dé un aumento significativo en los recursos económicos para las familias cafeteras y la región.

Formulación del problema

Desconocimiento de las características organolépticas del café variedad Colombia (*coffea arabica*) producido bajo sombra con (*Guamo Inga ssp*) y café variedad Colombia (*Coffea arabica*) producido a la exposición solar en el municipio de Timaná del departamento del Huila.

Pregunta de Investigación

¿Qué diferencias se encuentran en las características organolépticas del café variedad Colombia (*Coffea arabica*) producido bajo sombra con (*Guamo Inga ssp*) y café variedad Colombia (*Coffea arabica*) producido a libre exposición solar en la vereda Criollo el municipio de Timaná del departamento del Huila.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA:

Se encuentran varios elementos que inciden en la calidad de taza del café, según datos arrojados por distintos estudios, algunos de ellos: la sombra que incide sobre la maduración (Da Matta, 2004; Vaast et al., 2006), la topografía que incide sobre la cantidad de radiación que recibe una plantación (Avelino et al., 2005; Avelino et al., 2007; Banegas, 2009), entre otros. Así mismo para que existan estos beneficios, es muy importante que se tengan en cuenta los conocimientos que tienen los productores cafeteros sobre la función que cumplen los árboles sobre los sistemas de producción de café (Albertin & Nair, 2004); Souza et al., 2010). En este caso sobre las cualidades organolépticas del café.

La presente propuesta enfoca un sector muy importante que es la economía principal en el municipio y es de conocer que investigadores expresan que en el café (*Coffea arábica*) los “factores que determinan la calidad son: 1) la composición química del grano (condicionada por la composición genética de la especie y la variedad); 2) las técnicas de cultivo; 3) los factores climáticos; 4) las prácticas culturales; 5) los métodos de cosecha; 6) el tipo de beneficio; 7) el secado; 8) el almacenamiento; y, 9) el gusto del consumidor” según (Coste, 1969; Hein et al ., 1992; Fischersworing y Robkamp, 2001).

Siendo el último punto el tema principal en esta propuesta es de argumentar que es muy significativa la investigación para productores, organizaciones como el comité de cafeteros, centro de investigación del café y para cooperativas exportadoras de cafés especial el conocer las características y diferencias del producir café en un sistema agroforestal y a producir café a la exposición solar como punto central y resultado las características organolépticas que puedan generarse luego de esta investigación.

Es de tratar fomentar el desarrollo de la caficultura más precisa a lo que el consumidor demandante a nivel local, nacional e internacional requiere y si se puede lograr producciones y en qué condiciones agronómicas desde la producción bajo sombra y/o exposición solar.

2.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Para el desarrollo de esta metodología buscamos como referencia la investigación desarrollada por (Centeno; Muñoz 2016) donde se evaluaron parámetros de calidad en el cultivo de café (*Coffea arabica*) a libre exposición solar y en asocio con (*Guamo Inga ssp*)

Otro de los estudios que se tuvo presente en este proyecto y que se cita como a un referente teniendo en cuenta su metodología, Ramírez LG, 1993; Producción de café (*Coffea arabica*) bajo diferentes niveles de fertilización con y sin sombra de *Erythrina poeppigiana* (Walpers).

Así como un referente teórico para la metodología de este proyecto se tiene a Reinhold G, Mushler, 1997, Efectos de sombra de *Erythrina poeppigiana* sobre *Coffea Arabica vars*, caturra y catimor, Proyecto agroforestal, que deja buenas técnicas para el conocimiento de variables cuantitativas

2.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

El desarrollo de esta investigación sirve como punto central para el análisis de la producción de café especial en el municipio de Timaná y también para municipios productores de café en el sur del Huila, como a nivel nacional e internacional, así como a la comunidad de caficultores, científica, estudiantes, técnicos y profesionales a fin, que pueden consultarlo para conocer a mayor profundidad el tema sobre la producción de café en sistemas agroforestales y/o a exposición solar teniendo énfasis en los resultados de las características organolépticas generadas y sus diferencias que se apropien a esta investigación.

Estudios como este proyecto son de suma importancia por la ampliación de conocimiento en el área del cultivo de café. Con los resultados arrojados se determina cual es el mejor sistema a implementar y que le traiga al agricultor mejor precio de comercialización para su café, así como nuevas oportunidades de mercado. Además, esto genera un positivo impacto a la comunidad donde se guiarán por los buenos resultados de un agricultor referente.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar las características organolépticas de la tasa de café variedad Colombia (*Coffea arabica*) producido bajo el sistema agroforestal en asocio con (*Guamo Inga ssp*) y a plena exposición solar en la vereda Criollo del municipio de Timaná del departamento del Huila

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Realizar el estado del arte de las características organolépticas de la asociación de café (*Coffea arábica*) y (*Guamo Inga ssp*)

Comparar resultados de las características organolépticas del sistema de producción agroforestal de café variedad Colombia (*Coffea arabica*) con (*Guamo Inga ssp*), y sistema de producción de café a exposición solar en la vereda criollo del municipio de Timaná del departamento del Huila.

Analizar los resultados de las características organolépticas del sistema de producción agroforestal de café variedad Colombia (*Coffea arabica*) con (*Guamo Inga ssp*), y sistema de producción de café a exposición solar en la vereda Criollo del municipio de Timaná del departamento del Huila.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. MARCO TEÓRICO

Dentro de los estudios realizado en cuanto a café con guamo (*Inga ssp*). Se puede obtener que en diferentes partes del mundo se han establecido formas experimentales bajo sombra y a exposición solar.

De acuerdo a estudios realizados como: Barboza (1996, 1999); el cual sostiene que la calidad de los granos de café depende de varios factores tales como; la genética, es decir la variedad cultivada, las condiciones ambientales y el manejo agronómico, el estado de maduración, y las plagas y enfermedades.

La calidad del café se define por la evaluación de sus características físicas y organolépticas que son importantes para la comercialización del grano” (Puerta, 1999; Fischersworrying y Robkamp, 2001).

Por lo cual se debe tener presente que “La calidad del café, en último término, es determinada por sus características organolépticas: aroma, sabor, acidez y cuerpo. Una alta acidez y aroma, buen sabor y mediano cuerpo son las características de un café de excelente calidad”. (Menchú, 1967; Heint et al., 192; Fischersworrying y Robkamp, 2001).

Así mismo por otro lado, Regalado (2006) indica que el tamaño, la forma, el color y composición química del grano influyen en la calidad del café, además enfatiza que el tamaño de grano presenta una relación positiva con la calidad de la taza del café.

De otra parte de acuerdo a (Santoyo et ál. 1996, Salazar 1999, Muschler 2001, Vaast et ál. 2005), indican que un mayor tamaño de grano de café viene acompañado por una mayor acidez, cuerpo y aroma.

Es preciso tener en cuenta que según investigaciones realizados la bebida de cafés cultivados a plena exposición solar es más amarga y astringente que los

cultivados bajo sombra, siendo mayor la acidez y preferencia de los cafés producidos bajo sombra, en comparación a los provenientes de plena exposición solar según (Vaast, et ál. 2005, Avelino et ál. 2006).

A su vez investigaciones de Muschler (2001) y Garcia y Straube (1998). La planta de café necesitará menores niveles de sombra cuando este se encuentre bajo condiciones de baja temperatura, mayor humedad relativa, menor exposición a la luz solar, es decir temperaturas menos altas.

Los estudios sobre el sabor del café han recibido gran atención, la percepción del sabor en el café es un fenómeno complejo que involucra sensaciones olfativas, gustativas y táctiles las cuales están vinculadas directamente con la calidad del mismo (Shankaranarayana y Abraham 1986).

Investigaciones realizadas por Santoyo et ál. (1996) menciona que los factores genéticos de la planta determinan las características como el tamaño, forma y color de los granos, así como su composición química y las propiedades organolépticas de la infusión que de él se puede obtener.

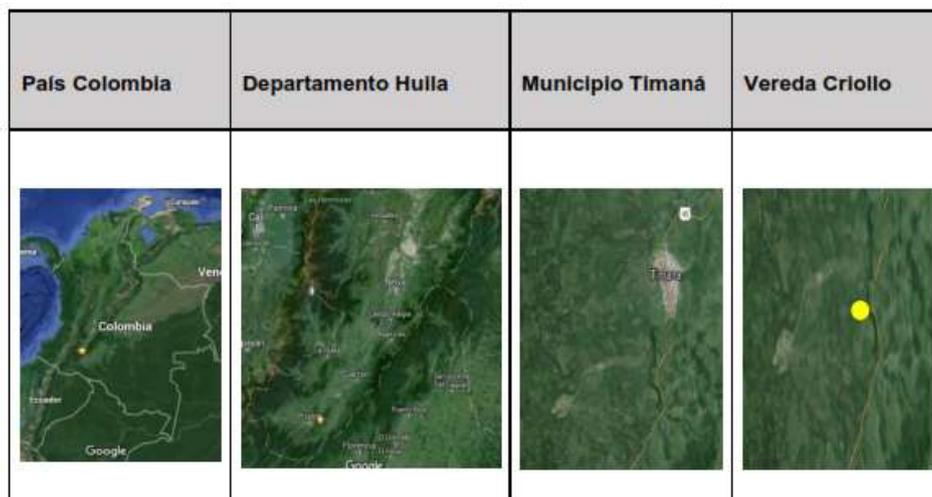
De igual manera Avelino et ál. (2005) manifiesta que el factor topográfico y a exposición del café tiene un efecto sobre las características organolépticas de la bebida. La producción intensiva de café a pleno sol produce un fenómeno de sobrecarga del cafeto, el café es un cultivo que no dispone de un mecanismo regulador para descartar los frutos que sobrepasen su capacidad para alcanzar su plena madurez. Por lo que la sobrecarga va acompañada de deficiencias nutricionales por lo tanto se ve afectada la calidad organoléptica del café (Wintgens 1992)

4.2. MARCO CONTEXTUAL

El proyecto se realizará en una finca de la vereda Criollo ubicada al sur occidente del municipio de Timaná departamento del Huila, a 1100 m.s.n.m aproximadamente, en una topografía semiondulada en donde se encuentra establecido el cultivo de café variedad Colombia (*Coffea arabica*) de 5 años de edad, el cual se fertiliza cada 6 meses con abono producción 25-4-24 aplicando 100 gramos por planta. Estas fertilizaciones se aplicaron a los tratamientos bajo sombra de (*Guamo Inga ssp*) y a libre exposición.

Las plantaciones del cultivo de café se encuentran a distancias de siembra de 1,80 mts por 1,25 mts, para un aproximado de 5.000 plantas por hectárea. Las plantaciones de árboles de (*Guamo inga ssp*) se encuentran a distancias de 25 mts entre sí, aproximadamente, con alturas que oscilan de 5 a 6 metros, como se observa en las siguiente figura.

Figura 1; Georreferenciación gráfica del lugar de investigación.



Fuente; <https://www.google.es/.maps>

En la figura anterior se observa detalladamente la ubicación geográfica del lugar de investigación, donde se describe País, Departamento, Municipio y Vereda.

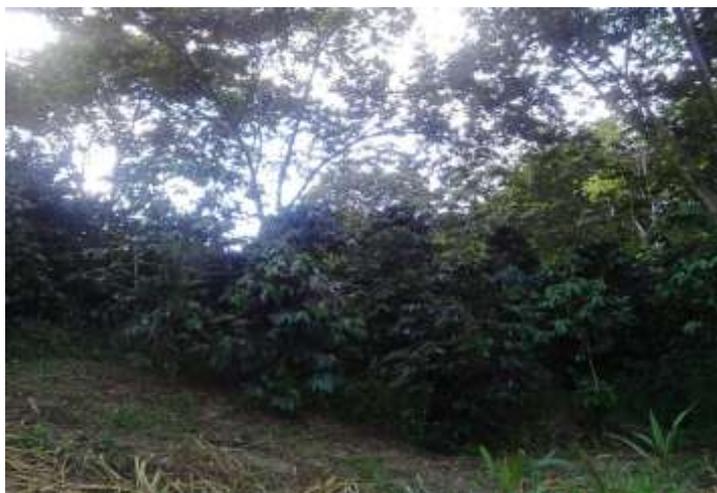
Figura 2; Estudiantes en campo de investigación



Fuente: Los autores

En la anterior figura se observan los investigadores en el lote de investigación.

Figura 3: Sitio donde se realiza la investigación



Fuente: los autores

En la figura anterior se aprecia el lote donde se establecieron los tratamientos bajo sombrío de *Guamo inga ssp.*

4.3. MARCO CONCEPTUAL

Características organolépticas: Conjunto de atributos o características específicas que posee el café referente a la acidez, amargo, cuerpo, aroma, dulzor y sabor.

Caficultura: Se denomina café a la bebida que se obtiene a partir de las semillas tostadas y molidas de los frutos de la planta de café o cafeto. La bebida es altamente estimulante, pues contiene cafeína.

Calidad del café: Es determinada por sus características organolépticas: aroma, sabor, acidez y cuerpo.

Aroma: El aroma del café es la fragancia agradable y penetrante de la bebida atribuidos a las esencias propias del café, captada por los receptores olfativos

durante la catación (Becker y Freytag, 1992).

Sabor: Las cualidades organolépticas, como la acidez y el cuerpo, en distintos grados e intensidades, se complementan y dan, para cada taza, un sabor determinado de acuerdo a los diferentes tipos y procedencias (Menchù, 1967).

Acidez: La acidez es una característica que da la sensación de un gusto frutal de la bebida. Es un indicativo de que el café es de buena calidad (Becker y Freytag, 1992).

Cuerpo: El cuerpo es el resultado de la combinación de varias percepciones captadas durante la catación como la sensación de plenitud y consistencia, apreciando la cantidad de partículas disueltas en la infusión. (Menchù, 1967).

Catación de café: La práctica del análisis sensorial del café tostado y molido es un proceso complejo que demanda de una amplia experiencia. Para la realización del análisis sensorial es imprescindible contar con instalaciones exclusivas, donde es indispensable mantener un estricto control de limpieza y orden (Becker y Freytag, 1992).

Sustrato: Cosa que está en la base u origen de algo.

Tratamiento: Método a aplicar en la investigación.

5. METODOLOGIA

El tipo de investigación para el análisis respectivo en el presente trabajo es cualitativa, cuando se hace referencia a las características organolépticas de café y sus diferentes atributos. También es descriptiva porque de una u otra manera se realiza una descripción de los efectos observados en los tratamientos.

El enfoque es experimental con manipulación de variables, cuyas características resultan del análisis sensorial de taza.

En la fase de campo se realizó todo el proceso de recolección de frutos; Este proceso fue muy cauteloso pues en la recolección se excluyeron granos verdes, pintones, sobremaduros y secos, así como la limpieza de hojas y ramas que pueden caer durante el proceso.

El proyecto se realizó en el predio ubicado en la vereda Criollo del municipio de Timaná del departamento del Huila, a 1100 metros sobre el nivel del mar donde se aprecian las unidades de producción del sistema agroforestal, café (*Coffea arabica*) con (*Guamo Inga ssp*), y el sistema agrícola de café (*Coffea arabica*) a exposición solar de los cuales se sacarán muestras para los respectivos análisis en el laboratorio sobre la calidad de taza o características sensoriales por un catador con experiencia en el área de catación. El cultivo de café tiene 5 años de edad, presenta una densidad de siembra de 1,80 mts por 1,25 mts para un aproximado de 5000 plantas por hectárea, y el cual se fertiliza cada seis meses con 25-4-24. Los arboles de guamo se encuentran a distancias de 25 mts aproximadamente, con alturas promedio de 5.5 mts. El lote presenta una topografía semiondulada.

Se establecieron dos tratamientos cada uno con 50 réplicas, las cuales se identificaron y se marcaron para mayor control de datos, teniendo en cuenta estudios como los de (Reinhold, et al., 1997), entre otros que se han logrado unificar para el planteamiento del presente estudio científico.

Los tratamientos se categorizaron por parcelas donde la parcela uno se aplicó tratamiento uno, correspondiente a (sombras mayores al 60% de *Guamo Inga ssp*) con replica de 50 plantas de café variedad Colombia (*Coffea arabica*).

En la parcela dos se aplicó el tratamiento dos, correspondiente a (sombras a 0% es decir a libre exposición solar) con replica de 50 plantas de café variedad Colombia (*Coffea arabica*).

Por cada tratamiento se llevaron a cabo los siguientes pasos; se realizó el proceso de cosecha de cada uno de los tratamientos en recolectores completamente limpios y sin residuos de cosechas anteriores. Este proceso fue muy riguroso pues se debió recolectar únicamente granos maduros.

Posterior a ello, se llevó al beneficio donde todas las instalaciones tuvieron un previo lavado para evitar contaminaciones de la muestra por residuos de otras cosechas, granos fermentados o suciedad. Una vez despulpado se realizó el lavado 24 horas después, debido a que a partir de este tiempo el grano suelta el mucilago y permite que el lavado sea óptimo.

Posteriormente se llevó al secadero convencional, (al sol) cada muestra por separado hasta alcanzar el punto óptimo de sacado y que el café logre tener el 12% de humedad requerido para ser comercializado y analizado en un laboratorio de análisis físico-químico.

Figura 4; Procedimiento análisis de muestras

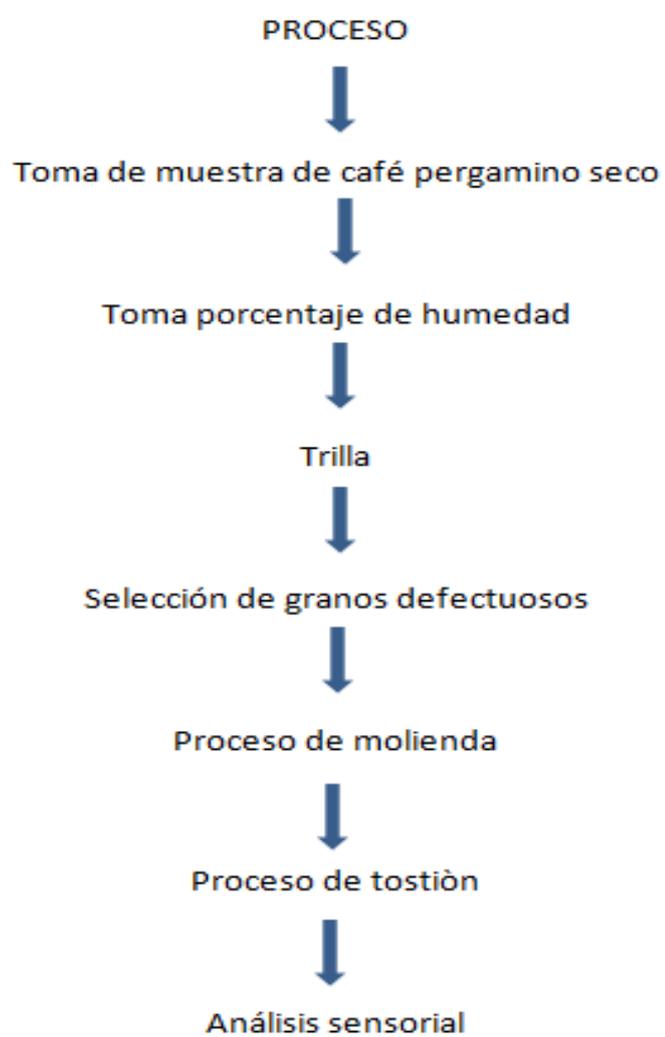
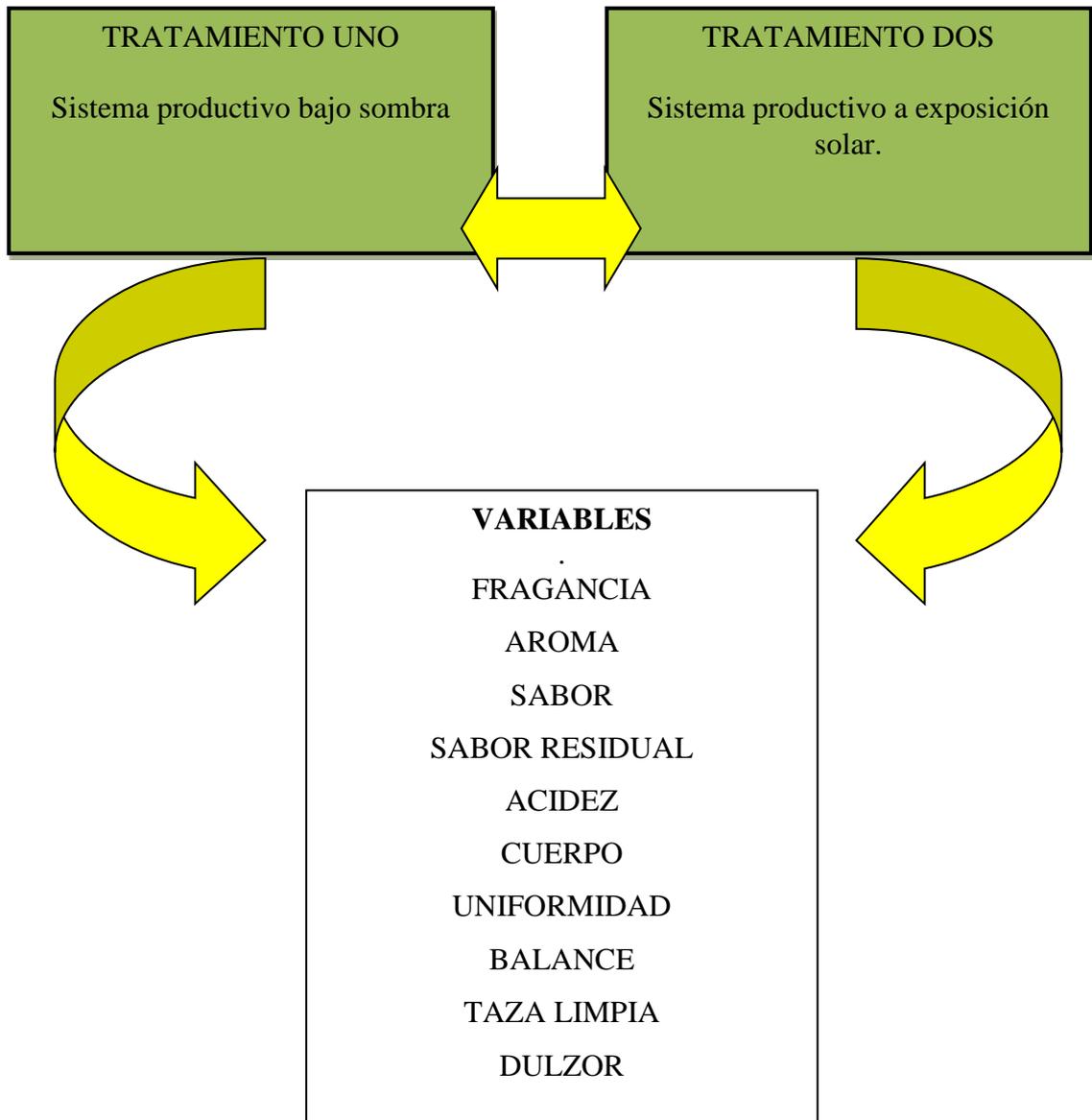


Figura 5; Esquema metodológico.



5.1. PROCEDIMIENTO A REALIZAR

Luego del respectivo beneficio húmedo y secado tradicional, de acuerdo a los parámetros de CENICAFE se tomó una muestra aleatoria de 800 gramos por cada uno de los tratamientos, se empaco y transportó de una manera inocua para evitar posibles contaminaciones. Posterior a ello se procedió a llevarlas al laboratorio de café especial de la cooperativa de caficultores del Huila (CADEFIHUILA), para su respectivo análisis.

1. El análisis sensorial se realiza de la siguiente manera;

1.1 Se toma una muestra homogénea del café pergamino seco y se mezcla muy bien.

1.2 De esta muestra se toman 500 gr.

1.3 Se procede a tomar el porcentaje de humedad, la cual debe estar entre el 10 y 12 %.

1.4 Se trilla, en una maquina trilladora

1.5 Se eliminan los granos defectuosos.

2. Análisis sensorial.

2.1 Se inicia el proceso de tostión con 200 gr de café excelso.

2.2 Se tuesta en la maquina tostadora de laboratorio con una temperatura promedio de 150 °c a 200 °c y entre un lapso de 7 a 12 minutos.

2.3 Se realiza la molienda del café.

2.4 Por cada taza de 200 ml se pesan 12 gr de café molido. Este proceso se realiza taza a taza.

2.5 Se toma fragancia (Proceso en seco).

2.1.3 Se le agrega el agua a 100 °C a cada taza y se deja reposar 5 minutos mientras el agua caliente realiza la extracción de los atributos del grano.

2.6 Se procede a romper la taza para liberar la corteza que queda en la superficie.

2.7 Se deja reposar la taza y se procede a catar.

2.8 La catación se hace en caliente, tibio y frío para determinar la consistencia y/o inconsistencia.

2.9 Los catadores disponen a darle valor a la taza con el formato SCAA (Asociación de cafés especiales de América), donde califican; fragancia, aroma, sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, balance, uniformidad, dulzor y taza limpia. Con estos parámetros se define el puntaje final del catador y la determinación si el café es bueno, muy bueno, excelente o extraordinario.

Figura 6; Investigador con banderines para marcar árboles.



Fuente: Los autores

Figura 7; Tratamiento a libre exposición solar.



Fuente: Los autores

Figura 8; Tratamiento bajo sombra de *Guamo inga ssp*



Fuente: Los autores

5.2 METODO DE ANALISIS DE LOS TRATAMIENTOS

Se realizó la recolección del café de los dos tratamientos de la misma manera. Una vez realizado el proceso de beneficio por separado de cada lote, se llevó al secado en un secadero convencional.

Una vez las muestras se encontraron en el punto óptimo de secado se procedió hacer la homogenización de cada una para tomar 800 gr, café que se llevó al laboratorio de catación, donde los catadores calificados realizaran el análisis sensorial de las mismas.

Figura 9. Preparación de muestras



En la anterior figura se evidencia el proceso de preparación de las muestras.

Figura 10; Análisis sensorial de los tratamientos 1 y 2



Fuente: Los autores

Mientras los catadores realizan los procesos anteriormente descritos, van plasmando su calificación en el formato SCAA (Asociación de cafés especiales de América) y de la sumatoria total se procede a darle valor a cada muestra.

Figura 11. Formatos de Resultados catador 1


LA ASOCIACION de CAES ESPECIALES de AMERICA Formulario de Catacion

Nombre: Edison Faber Baena Iglesias

Fecha: 23-05-13

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 Taza	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Suma
1									84.5
	Seco	Cualidades	Espuma	Sabor Residual	Intensidad Alto/Bajo	Balance	Dulzor	Defectos (sustraer)	
Notas: <u>Catado, Seco, Coramato, Cuerpo ligero, Sabor Residual Intenso</u>									Puntaje Final: <u>81.25</u>

Muestra #	El Nivel de Taza	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Suma
2									84.25
	Seco	Cualidades	Espuma	Sabor Residual	Intensidad Alto/Bajo	Balance	Dulzor	Defectos (sustraer)	
Notas: <u>Dulce, Coramato, Ligero, Sabor Residual Intenso</u>									Puntaje Final: <u>81.25</u>

Muestra #	El Nivel de Taza	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Suma
	Seco	Cualidades	Espuma	Sabor Residual	Intensidad Alto/Bajo	Balance	Dulzor	Defectos (sustraer)	
Notas:									Puntaje Final:

Resultados formato SCAA, catador 1. Edison Faber Baena.

Figura 12; Formato de Resultados catador 2

Asociación De Cafés Especiales de América
Formulario De Catación

Nombre Catador: Vanessa Liliana Acosta Lora
Fecha: 23-05-17

Calificación					
5.00	Buena	7.00	Muy Buena	9.00	Extraordinaria
6.25		7.25		8.25	
6.50		7.50		8.50	
6.75		7.75		8.75	

Muestra N°	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Del Catador	Suma
1					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		87.5
Nota	Padre, muy seco, caramelo, Acidez atenuada, cuerpo medio, residual prolongado, exposición sombria							Puntaje Final
2					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		85.0
Nota	Dulce a caramelo - chocolate Delicada, Aroma atico a cascara de naranja, y manzana verde, residual corto y seco, cuerpo cremoso balanceado. Exposición al sol							Puntaje Final
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Nota								Puntaje Final

Resultados formato SCAA, catador 2. Vanessa Liliana Acosta.

6. ANALISIS DE RESULTADOS

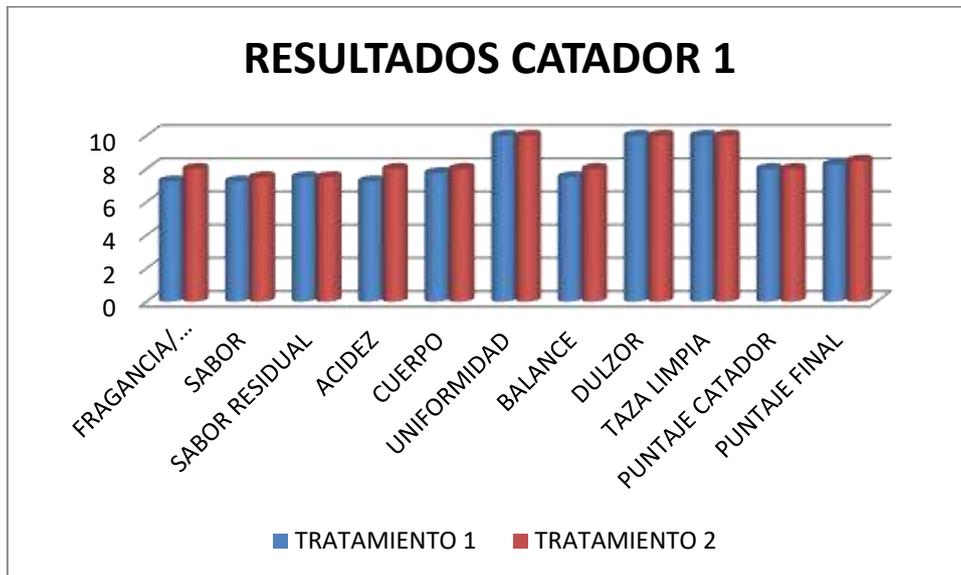
A continuación se presentan los resultados arrojados en la investigación realizada.

Tabla 1. Análisis sensorial catador 1

	CATADOR 1	
	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
FRAGANCIA/ AROMA	7,5	7,75
SABOR	7,25	7,5
SABOR RESIDUAL	7,5	7,75
ACIDEZ	7	7,75
CUERPO	7,25	7,5
UNIFORMIDAD	10	10
BALANCE	7	7,75
DULZOR	10	10
TAZA LIMPIA	10	10
PUNTAJE CATADOR	8	8,25
PUNTAJE FINAL	8,2	8,4

Fuente: Los autores

Figura 13; Resultados de catador 1



Fuente: Los autores

Cada uno de los catadores procedió a realizar el análisis de las muestras.

En los resultados del catador 1, arroja mejores atributos para el tratamiento a libre exposición solar, donde las variables fragancia, acidez, cuerpo, y balance tuvieron mayor puntuación frente a estas mismas en el tratamiento bajo sombrío.

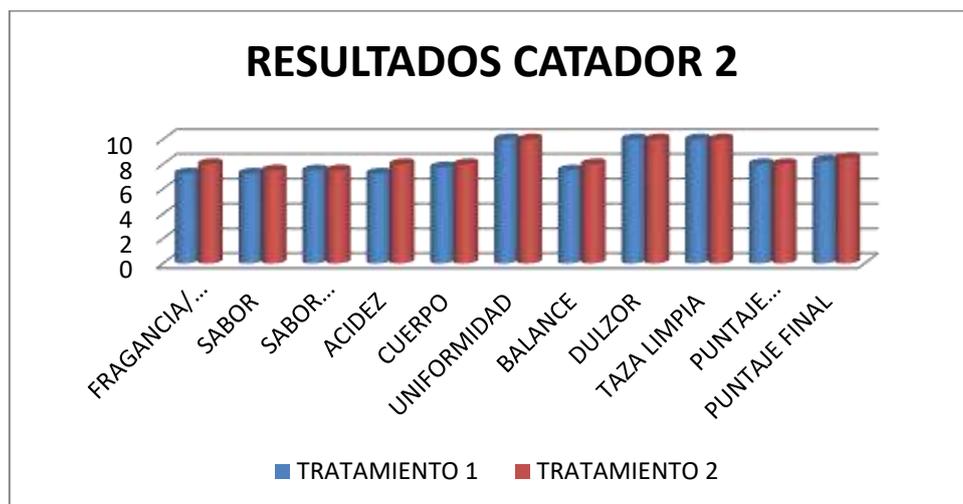
Respecto a uniformidad, dulzor y taza limpia se obtuvieron los mismos puntajes para los dos tratamientos. El puntaje del catador es mayor para el tratamiento 2, y el total ponderado de los dos tratamientos es mejor para el tratamiento 2.

Tabla 2. Análisis sensorial catador 2

	CATADOR 2	
	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
FRAGANCIA/ AROMA	7,25	8
SABOR	7,25	7,5
SABOR RESIDUAL	7,5	7,5
ACIDEZ	7,25	8
CUERPO	7,75	8
UNIFORMIDAD	10	10
BALANCE	7,5	8
DULZOR	10	10
TAZA LIMPIA	10	10
PUNTAJE CATADOR	8	8
PUNTAJE FINAL	8,25	8,5

Fuente: Los autores

Figura 14; Resultados catador 2



Fuente: Los autores

En este análisis arroja mejores puntuaciones para el tratamiento 2. Las variables fragancia, sabor, sabor residual, acidez, cuerpo y balance obtuvieron puntuaciones por encima de las mismas en el tratamiento 1. Mientras que el catador le dio la misma puntuación a uniformidad, dulzor y taza limpia.

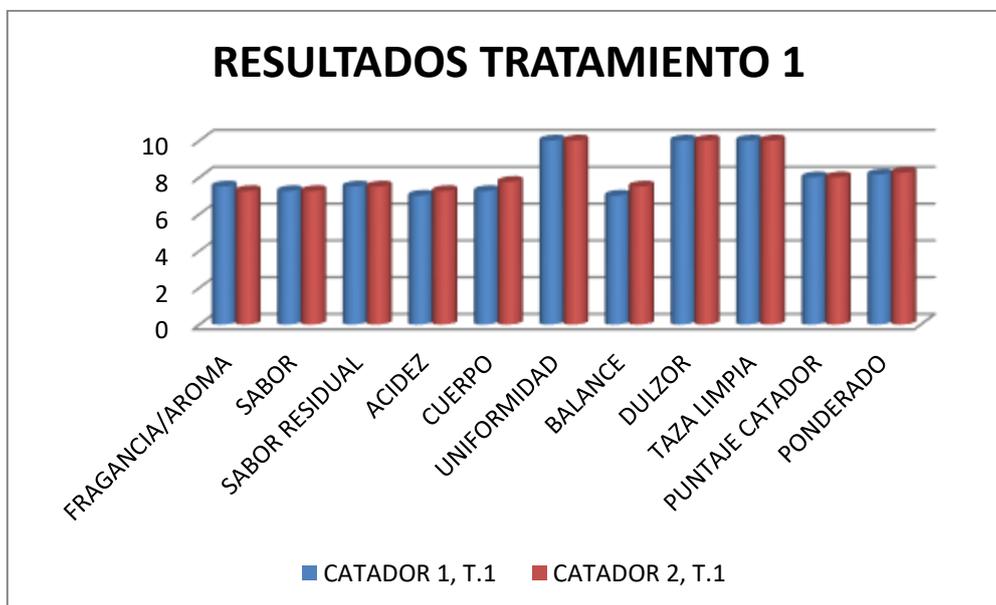
El catador califica para su gusto con el mismo puntaje para las dos muestras (8 ptos). Sin embargo, para el ponderado final del análisis obtiene mejor puntuación la muestra el tratamiento 2.

Tabla 3. Comparación tratamiento 1, frente a las dos cataciones.

	CATADOR 1,	CATADOR 2,
VARIABLES	T.1	T.1
FRAGANCIA/AROMA	7,5	7,25
SABOR	7,25	7,25
SABOR RESIDUAL	7,5	7,5
ACIDEZ	7	7,25
CUERPO	7,25	7,75
UNIFORMIDAD	10	10
BALANCE	7	7,5
DULZOR	10	10
TAZA LIMPIA	10	10
PUNTAJE CATADOR	8	8
PONDERADO	8,15	8,25

Fuente: Los autores

Figura 15; Resultados tratamiento 1.



Fuente: Los autores

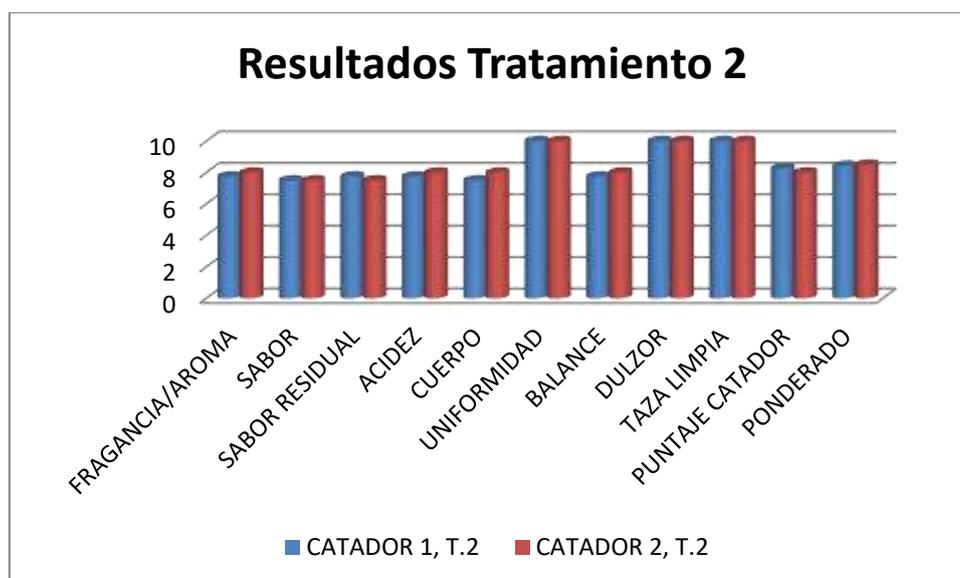
En esta comparación de resultados, el catador 2 da mejor puntuación en las siguientes variables; Fragancia-aroma, acidez, cuerpo y balance. Los catadores dieron la misma puntuación para las dos muestras en sabor, sabor residual, uniformidad, dulzor y taza limpia. Incluso en el puntaje del catador para las dos muestras es la misma.

Tabla 4. Comparación de resultados tratamiento 2 vs las dos cataciones.

	CATADOR 1,	CATADOR 2,
	T.2	T.2
FRAGANCIA/AROMA	7,75	8
SABOR	7,5	7,5
SABOR RESIDUAL	7,75	7,5
ACIDEZ	7,75	8
CUERPO	7,5	8
UNIFORMIDAD	10	10
BALANCE	7,75	8
DULZOR	10	10
TAZA LIMPIA	10	10
PUNTAJE CATADOR	8,25	8
PONDERADO	8,43	8,5

Fuente: Los autores

Figura 16; Resultados tratamiento 2



Fuente: Los autores

Se puede determinar en los dos análisis sensoriales diferencias muy mínimas entre los mismos. El catador 2 califica con puntajes más altos en la mayoría de las variables.

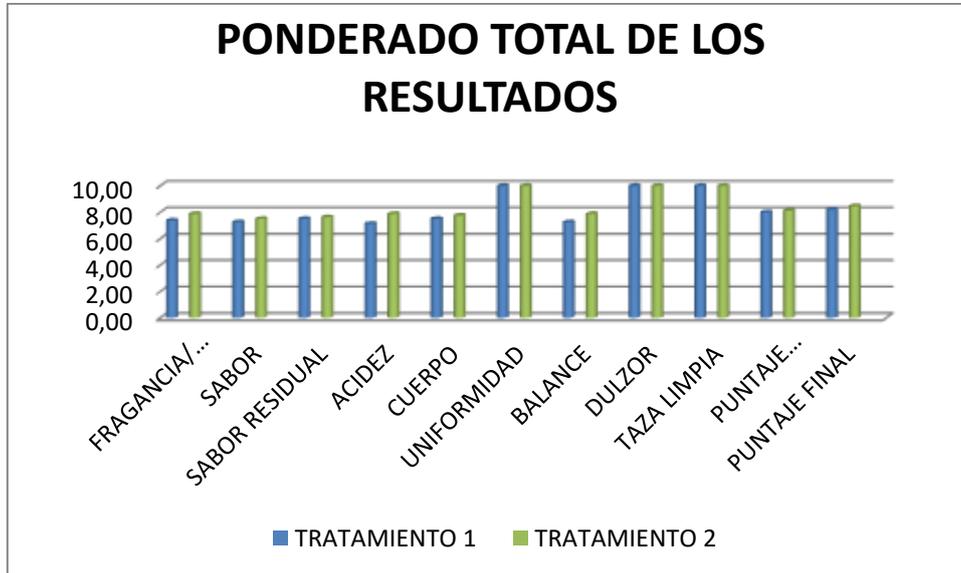
Es importante resaltar que en el análisis del tratamiento no se evidenció ningún defecto. La muestra resaltó el característico del café de Colombia que son taza limpia, dulzor y uniformidad.

Tabla 5. Comparación resultados ponderados.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
FRAGANCIA/ AROMA	7,38	7,88
SABOR	7,25	7,50
SABOR RESIDUAL	7,50	7,63
ACIDEZ	7,13	7,88
CUERPO	7,50	7,75
UNIFORMIDAD	10,00	10,00
BALANCE	7,25	7,88
DULZOR	10,00	10,00
TAZA LIMPIA	10,00	10,00
PUNTAJE CATADOR	8,00	8,13
PUNTAJE FINAL	8	8,46

Fuente: Los autores

Figura 17; Ponderado total de los resultados



Fuente: Los autores

En esta comparación se ponderaron los resultados del tratamiento 1 de los dos análisis y los resultados del tratamiento 2 de los dos análisis para hacer un comparativo global.

A diferencia de las variables uniformidad, dulzor y taza limpia las cuales sostuvieron en todos los análisis las mejores puntuaciones, se analiza que en el resto de las variables los resultados finales favorecen el tratamiento 2 (libre exposición solar). El puntaje final ponderado es mejor para el tratamiento 2 con un 8,46 frente a 8 puntos de 10 posibles.

CONCLUSIONES

Este diagnóstico permitió verificar que teniéndose el mismo manejo y poscosecha en las dos muestras, algunas cualidades organolépticas tienen similitudes entre el tratamiento bajo sombrío de (*Guamo Inga ssp*) como en el tratamiento a libre exposición solar. Pero es de resaltar que en otras variables se obtuvo mejores puntuaciones para el tratamiento 2 (libre exposición solar), lo que permite tener una puntuación final mayor para este tratamiento en cual fue de 8.46 vs 8 puntos para el tratamiento 1.

Se demostró en la comparación de los resultados arrojados para el tratamiento a libre exposición solar y el tratamiento en asocio con *Guamo Inga ssp* que el final ponderado de los análisis sensoriales muestra una diferencia de casi 2 puntos, siendo el tratamiento a libre exposición solar el que mejor propiedades organolépticas presenta. Los atributos por los que los catadores se inclinaron más y los cuales predominaron en el análisis fueron; dulzura y acidez. Lo que hace que se le dé una mejor calificación a la taza. Además de encontrar agradables notas a caramelo-chocolate, cascara de naranja y manzana verde.

Es de suma importancia la determinación final de la calidad de café en taza a través de la catación. Una catación estandarizada es un factor indispensable para la producción y el mercadeo de café especial. La catación es una prueba de calidad para el productor/comprador/consumidor y permite obtener una información retroalimentaría para que el productor pueda corregir falencias y acceder a programas de cafés especiales generándole valor agregado al producto.

RECOMENDACIONES

Es muy importante que los cafeteros se concienticen de la importancia de realizar análisis sensoriales de acuerdo a los diferentes tipos de lotes y variedades que tengan en su finca. Así como al tipo de cliente al que quieran direccionar su café, ya que existe diversidad de clientes y gustos por la bebida en el mundo. De esta manera el cafetero determinará qué sistema de producción, tratamiento, recolección, fermento, etc, le favorece más en el tratamiento de su café.

Así mismo es indispensable realizar prácticas de manejo como podas y raleos para los individuos arbóreos (*Guamo Inga ssp*) asociados con el cultivo de café en la categoría de sistema agroforestal, esto con la finalidad de controlar el porcentaje de sombrío, y aumentar la radiación que puedan interceptar las plantas para incrementar la productividad del cultivo de café (*Coffea arabica*). Así mismo si las densidades de las especies arbóreas son muy altas pueden generar competencia por agua, luz y nutrientes con las plantas de café, generando una disminución de su rendimiento (Beer, 1987).

Así mismo en el momento de implementar cualquier sistema de sombrío en el cultivo de café es indispensable tener en cuenta variables como la densidad de los árboles, la variedad de estos y las correspondientes prácticas culturales a realizar, como podas

BIBLIOGRAFIA

Aguilar, G. Y Alpizar, J. 1995. Estudio preliminar de las cualidades organolépticas de la bebida de cuatro genotipos en dos zonas agroecológicas de Costa Rica. XVII Simposio sobre caficultura latinoamericana. Volumen 1. Costa Rica.

Becker, R. y Freytag, W. 1992. Manual para el control de la calidad del café Proyecto de Mejoramiento de la calidad y comercialización del café (MECAFE). Santo Domingo, República Dominicana.

Centeno A, y Muñoz D. 2016 Niveles de producción y de calidad del café (*Coffe Arabica*) bajo sombrío de *Guamo inga ssp* y a libre exposición solar durante (La Afectación Del Periodo Del Niño.) En la Vereda Criollo Timana Huila

Comité Departamental de Cafeteros de Antioquia. 1991. El Beneficio del café. Calidad del café. Colombia.

Dulela G. L,A, Corral C. R, Farfán T. D, Lincoln Cedeño G. R. y Villancis J.C. 2003; Caracterización Física y Organoléptica de Cafés Arábigos en los Principales Agro ecosistemas del Ecuador. Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios. Consejo cafetalero Nacional.

Figueroa, P; Jiménez, H.; López, E.; Anzueto, F. 2002. Influencia de la variedad y de la altitud en las características organolépticas y físicas del café. En: Boletín PROMECAFE No. 94. Ica. Guatemala, Guatemala.

Fischersworing, B., y Robkamp, R. 2001. Guía para la caficultura Ecológica. GTZ. Popayán, Colombia.

FNC - Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 2013. Sistema de Información Cafetera – SICA. Consultado 025 mayo de 2017 en Comité Municipal de Cafeteros de Pitalito

Fournier La, 1998; El cultivo del cafeto (*Coffea arabica* L.) al sol o a la sombra: un enfoque agronómico y eco fisiológico, *Agronomía costarricense* 12:131-46

Jaramillor, A Chaves; 1999. Aspectos hidrológicos en un bosque y en plantaciones con café (*Coffea arabica* L) al sol y bajo sombra, *CENICAFE* 50(2):97105