

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y  
AMBIENTAL**



**“FERMENTACION DEL CAFÉ Y CALIDAD DE TAZA SEGÚN  
PISOS ALTITUDINALES EN LA CUENCA URUMBA, TABACONAS  
– SAN IGNACIO”**

**Presentado por:**

**JOSÉ JOISY GUERRERO JIMÉNEZ**

**Asesor:**

**ING. JORGE ANTONIO DELGADO SOTO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
FORESTAL Y AMBIENTAL**

**Jaén – Perú**

**2019**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 002-2018-SUNEDU/CD  
COORDINACIÓN CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las Diecisiete horas con cincuenta minutos, del día primero de Marzo del dos mil diecinueve, reunidos en la sala de profesores de la Universidad Nacional de Jaén, los Miembros del Jurado, designados mediante resolución N° 042 – 2019 - CO – UNJ del 15 de Febrero del 2019:

- Dra. Ing. Irma Rumela Aguirre Zaquinaula (Presidente)
- Ing. M. Sc. Santos Clemente Herrera Díaz (Secretario)
- Ing. M. Sc. Wagner Colmenares Mayanga (Vocal)

Con la finalidad de llevar a cabo la Sustentación de Informe de Tesis Titulado: "Fermentación del café y calidad de taza según pisos altitudinales en la cuenca Urumba, Tabaconas - San Ignacio", presentado por el tesista: **Guerrero Jiménez José Joisy**.

Los Miembros del Jurado, presencian la sustentación del Informe de Tesis denominado: "Fermentación del café y calidad de taza según pisos altitudinales en la cuenca Urumba, Tabaconas - San Ignacio", luego se procede a realizar las preguntas correspondientes para ser contestadas por el tesista, los Miembros del Jurado de Tesis luego de escuchar la defensa del tesista, deliberan y deciden aprobar la sustentación, siendo el calificativo final: QUINCE (15) BUENA

Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Sobresaliente
0 - 10	11-12	13-14-15	16-17-18	19-20

Siendo las Dieciocho horas con cincuenta minutos, del mismo día, se procede a firmar la presente en señal de conformidad y elevar a las autoridades competentes para el trámite correspondiente.

Presidente

Nombre: Dra. Ing. Irma Rumela Aguirre Zaquinaula

Firma

Secretario

Nombre: Ing. M. Sc. Santos Clemente Herrera Díaz

Firma

Vocal

Nombre: Ing. M. Sc. Wagner Colmenares Mayanga

Firma

## INDICE

<b>RESUMEN - ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1. BASES TEÓRICAS .....</b>	<b>11</b>
2.1.1. Historia del café en el mundo .....	11
2.1.2 . Historia e Importancia del Café en el Perú.....	12
2.1.3. Definición taxonómica del cultivo del café .....	14
2.1.4. Aspecto general del café en nuestra región .....	15
<b>2.2. MANEJO DE POST-COSECHA .....</b>	<b>16</b>
2.2.1. Método húmedo .....	16
2.2.2. Fermentado del Café .....	17
2.2.3. Tiempos de desprendimiento del mucilago de café en su proceso de fermentación .....	18
2.2.4. ¿Cómo calificamos el café fermentado? .....	18
2.2.5. mejoramiento de la calidad del café fermentado .....	19
<b>2.3. LAVADO .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4. SECADO EN EL BENEFICIO HÚMEDO .....</b>	<b>20</b>
<b>2.5. EL SECADO SOLAR.....</b>	<b>20</b>
<b>2.6. EL SECADO MECÁNICO .....</b>	<b>21</b>
2.6.1. Beneficio en vía seca .....	21
2.6.2. secado en la vía seca.....	22
2.6.3. Secado natural.....	22

<b>2.7. GRANOS DE CAFÉ .....</b>	<b>23</b>
<b>2.7.1. Rendimiento del café .....</b>	<b>23</b>
<b>2.8. PROPIEDADES GUSTATIVAS .....</b>	<b>24</b>
<b>2.9. PROTOCOLO DE CATAACION DEL CAFÉ DE ESPECIALIDAD DE LA ASOCIACION DE CAFÉS ESPECIALES DE AMERICA (SCAA) .....</b>	<b>24</b>
<b>2.9.1. Propósito .....</b>	<b>24</b>
<b>2.9.2. Equipos .....</b>	<b>25</b>
<b>2.9.3. Vasos para Catar .....</b>	<b>25</b>
<b>2.9.4. Preparación de las Muestras.....</b>	<b>25</b>
<b>2.9.4.1. Tostado.....</b>	<b>25</b>
<b>2.9.4.2. Preparación de catación.....</b>	<b>26</b>
<b>2.9.4.3. Adición de agua.....</b>	<b>27</b>
<b>2.9.4.4. Resultados de componentes individuales.....</b>	<b>27</b>
<b>2.9.5. pisos altitudinales requeridos para el café.....</b>	<b>32</b>
<b>2.9.6. influencia del cambio climatico en la calidad del café.....</b>	<b>33</b>
<b>III. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1. MATRIALES.....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.1. Materiales de campo: .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.2. Material de laboratorio .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.3. Material de gabinete .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2. METODOS .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2.1. Ubicación Geográfica .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2.2. Descripción Agroclimática .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.3. Aspectos Socioeconómicos.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.4. Caracterización de la Investigación .....</b>	<b>36</b>

3.2.5. Descripción e Identificación de los Tratamientos y de las Unidades Experimentales .....	36
3.2.6. Diseño Experimental .....	38
3.2.7. Toma y registro de datos .....	39
3.2.7.1. Parámetros de medición en variables de investigación.....	39
3.2.7.2. Secuencia del registro de datos.....	41
3.2.8. Industrialización y catación del café.....	45
3.2.9. Analisis e interpretacion estadistica.....	47
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>49</b>
<b>4.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....</b>	<b>49</b>
4.1.1. Tiempos de fermentación del café en los pisos altitudinales.....	49
4.1.2. Prueba de hipótesis.....	54
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>67</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>71</b>

## **INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura.1.</b> Rendimiento de los granos de café y otras fracciones en fresco.....	23
<b>Figura.2.</b> Fraccionamiento de los granos de café en seco .....	23
<b>Figura.3.</b> Diagrama de flujo del procedimiento del café.....	47
<b>Figura.4.</b> Tiempos de fermentación del café en los pisos altitudinales.....	49
<b>Figura.5.</b> Líneas de la temperatura registrada en piso altitudinal bajo y en cafés fermentados .....	50
<b>Figura.6.</b> Líneas de la temperatura registrada en pisos altitudinal medio y en cafés fermentados .....	51

<b>Figura.7.</b> Líneas de la temperatura registrada en pisos altitudinal alto y en cafés fermentados .....	52
<b>Figura.8.</b> Puntajes de catación de las muestras de café.....	53
<b>Figura.9.</b> Puntajes de catación de las diferentes muestras en diferentes tratamientos de fermentación.....	61
<b>Figura.10.</b> Puntajes de catación de las diferentes muestras en diferentes altitudes fenológicas.....	63

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla. 1.</b> Equipo necesario para la catación .....	25
<b>Tabla. 2.</b> Calidad y clasificación del café catado de acuerdo al puntaje final.....	31
<b>Tabla.3.</b> Esquema del experimento de la fermentación para una finca de un piso altitudinal.....	37
<b>Tabla.4.</b> Esquema del experimento de los puntajes de catación con pisos altitudinales.....	38
<b>Tabla. 5.</b> Tiempo de fermentación del café por altitud fenológica .....	49
<b>Tabla. 6.</b> Parámetros de análisis I.....	54
<b>Tabla.7.</b> Puntajes de catación del café según según el tiempo de fermentación a su altitud fenológica.....	55
<b>Tabla.8.</b> Estadística de tendencia central y dispersión de los puntajes de catación del café.....	55
<b>Tabla.9.</b> Comparación de varianzas de los puntajes de catación del café.....	56
<b>Tabla. 10.</b> Parámetros de análisis II.....	56

<b>Tabla. 11.</b> Puntajes de catación del café según altitud fenológica y el tiempo de fermentación del café.....	57
<b>Tabla. 12.</b> Estadísticas de tendencia central y dispersión de los puntajes de catación del café.....	58
<b>Tabla.13.</b> Comparación de varianzas de los puntajes de catación del café.....	58
<b>Tabla.14.</b> Análisis consistencia de medias en la prueba de Duncan.....	60
<b>Tabla.15.</b> Análisis consistencia de medias en la prueba de Duncan.....	62

## **RESUMEN**

El presente proyecto de investigación sobre “calidad de taza del café según pisos altitudinales en la Cuenca Urumba, Tabaconas – San Ignacio”, se efectuó en el distrito de Tabaconas provincia de San Ignacio. Según la metodología utilizada, en la primera parte, se seleccionó tres fincas cafetaleras de la Cuenca Urumba-Tabaconas, localizadas en tres diferentes pisos altitudinales, en la que se cultivó la variedad catimor. Se establecieron pisos altitudinales, bajo, medio y alto. En la segunda parte de la ejecución de la tesis, fue cuando los tratamientos estuvieron con el beneficio completo (cada muestra con su respectiva hora de fermentado de cada finca), se procedió a la industrialización, encontrando el puntaje de catación de cada muestra correspondiente a cada piso altitudinal. El café que se desarrolló a mayor altitud, contiene condiciones edafoclimáticas que permitan su desarrollo, estas condiciones son menor temperatura, y suelos más ácidos, el efecto contrario indica que, a mayor temperatura, el café madura más rápidamente provocando calidad inferior. Esta conclusión fue comprobada, por el hecho de que el café cultivado a baja altitud, rinden un sabor inferior en la taza cuando son comparados con el mismo café pero en altitudes más elevadas. Por lo tanto, mientras más alto fue el piso altitudinal y más frío el clima, la acidez, sabor y grano del café fueron mejores. En el manejo de los diferentes procesos de la producción de café, hay que considerar el tiempo de fermentación y el porcentaje de humedad final; porque al descuidar estos aspectos, se daña totalmente la calidad del producto generando pérdida económica para el caficultor.

Palabras clave: Fermentación del café, pisos altitudinales.



## **ABSTRACT**

The present research project on "coffee cup quality according to altitudinal floors in the Urumba basin, Tabaconas - San Ignacio", was carried out in the district of Tabaconas province of San Ignacio. According to the methodology used, in the first part, three coffee plantations were selected from the Urumba-Tabaconas Basin, located on three different altitudinal levels, in which the catimor variety was cultivated. Altitudinal, low, medium and high floors were established. In the second part of the execution of the thesis, it was when the treatments were with the full benefit (each sample with its respective fermentation time of each farm), proceeded to the industrialization, finding the tasting score of each sample corresponding to each altitudinal floor. The coffee that developed at higher altitude, contains edaphoclimatic conditions that allow its development, these conditions are lower temperature, and more acid soils, the opposite effect indicates that, at a higher temperature, coffee ripens more quickly causing lower quality. This conclusion was proven, due to the fact that the coffee cultivated at low altitude, yield a lower flavor in the cup when compared with the same coffee but at higher altitudes. Therefore, the higher the altitudinal floor and the colder the climate, the better the acidity, flavor and grain of the coffee. In the management of the different processes of coffee production, it is necessary to consider the fermentation time and the final humidity percentage; because by neglecting these aspects, the quality of the product is totally damaged, generating economic loss for the coffee grower.

Key words: Coffee fermentation, altitudinal floors.

## I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación realizado en la “Cuenca Urumba - Tabaconas”, nace como iniciativa de solucionar la problemática presente en el manejo inadecuado del fermentado de café, pensando en el desarrollo económico y bienestar social de los caficultores. Este trabajo es importante, ya que contribuye al desarrollo integral del Distrito de Tabaconas, provincia de San Ignacio Región Cajamarca, dada la influencia del cambio climático que hoy vivimos, con la calidad en taza del café, las condiciones climáticas del distrito de Tabaconas son ideales para producir un café de calidad, además del control del tiempo de fermentación, esto se reflejará en mejores ingresos económicos para el caficultor, además de mantener la calidad del producto, alargar el tiempo de vida en anaquel, también mejorará la calidad de vida de los agricultores del distrito, por la mejora en sus precios.

El trabajo de investigación servirá para que otros investigadores encuentren otras variables de calidad del café, aplicándose a otras realidades del país. Se identificó las tres parcelas de café de los propietarios Justo Isaul Neira Alberca, Segundo Tocto Córdova y Floricelda Ramírez Enríquez, ubicados a una altitud de 892 msnm, 1144msnm y 1507 msnm respectivamente, todos ellos son socios de la cooperativa cafetalera Sol&Café Ltda.

Se tomó muestras de café de las tres fincas cafetaleras localizadas en distintos pisos altitudinales, cinco muestras del piso bajo, cinco del piso intermedio y cinco del piso alto; la cosecha del café fue en estado cereza maduro, Se sometió a fermentación las cantidades de café para determinar cuál es el tiempo de fermentación de acuerdo a su piso altitudinal de la finca; cuando ya terminó el proceso del beneficio, se tostó el café dándole el punto adecuado de acuerdo a los estándares para estos fines; luego se cató las muestras de café de los distintos pisos y se determinó mediante sus características cuál es el piso que da los mejores atributos del café. La catación de las muestras del café se las realizó en el laboratorio de Sol&Café. El objetivo general del proyecto fue: Evaluar el tiempo de fermentación y pisos altitudinales en la calidad de taza del café en la Cuenca Urumba - Tabaconas- San Ignacio. Los objetivos específicos fueron los siguientes: Determinar la

altura más adecuada para una buena calidad de taza del café y determinar el tiempo de fermentación más óptimo para una buena calidad de taza del café.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. BASES TEÓRICAS**

#### **2.1.1. Historia del café en el mundo**

La primera aparición reportada fue en el año 850 en la región de Kaffa (donde proviene su nombre) en Etiopía. Por curiosidad alguna persona se le ocurrió probar los frutos rojos de un árbol desconocido. Poco a poco, esos granos, semitorrificados por el sol fueron sirviendo de alimento a los pobladores de esa región, los que cuando los comían declaraban sentirse alegres y despiertos (Leon, 2000).

En el Yemen, los viejos pastores narran que a fines del siglo XIV, unos cuidadores de cabras descubrieron que sus animales cada vez que mascaban esas hojas y frutos, se ponían inquietos y no dormían en las noches. Los pastores comentaron ese hecho a unos monjes que vivían cerca, y éstos empezaron a preparar una bebida con esos granos, la que les permitía permanecer hasta mucho más tarde recitando sus oraciones. Uno de ellos, que un día se puso a secar en un fogón una rama de la planta, la retiró sin darse cuenta de que se habían caído algunos granos. El delicioso aroma que empezó a surgir de la casual torrefacción, atrajo a los demás religiosos, los que retiraron los granos del fuego, los molieron y con el polvo obtenido confeccionaron una bebida mucho más sabrosa que la anterior .

En los años 890 los persas y los árabes lo llevaron a Arabia y Yemen, y los nativos africanos a Mozambique y Madagascar; de aquí los holandeses y portugueses, entre los años 1600 y 1700 lo trasladaron a Ceilán (actual Sri Lanka), posteriormente a Java y a la India, así como a otras regiones de Asia y África. (Instituto del Café de Costa Rica, 1998).

El gobernador de Java, Von Hoorn, en el año 1708, llevó algunas plantas a Holanda, allí obsequió a Luis XVI, Rey de Francia, una planta de café que fue sembrada en

los invernaderos de París. En 1727, fue trasladado de Sumatra a Brasil, luego pasó a Perú y Paraguay y en 1825 a Hawái (Instituto del Café de Costa Rica, 1998).

En el invernadero de París se multiplicaron las plantas y fueron llevadas a la Guyana Francesa, África Ecuatorial Francesa, Haití y Santo Domingo. Luego se extiende a Puerto Rico, El Salvador en 1740, a Guatemala en 1750; Bolivia, Ecuador y Panamá en 1784 y por último a Costa Rica, procedente de Cuba y Guatemala por los años 1796 y 1798 (Instituto del Café de Costa Rica, 1998).

En Sudamérica, el café encontró un clima excepcional para su cultivo. Los principales productores de café son: Brasil, con el 50% del total mundial, Colombia, Costa de Marfil, México, Uganda, Angola, El Salvador, Guatemala, Indonesia, Etiopía, etc. (Instituto del Café de Costa Rica, 1998).

### **2.1.2. Historia e importancia del café en el Perú**

El café fue introducido por inmigrantes franceses en América Central a principios del siglo XVIII, pero luego los holandeses extendieron su cultivo hacia América del Sur. El cultivo de café permitió una ampliación de la frontera agrícola en varios países americanos y fue un factor determinante para el crecimiento de la población en terrenos que antes tenían escaso valor. (Cámara Peruana de Café y Cacao, 2007).

Hacia fines del siglo XIX, la producción de café en el Perú estaba dedicada al consumo local con un bajo porcentaje del grano que se exportaba a Chile. Las principales zonas de producción estuvieron ubicadas en la selva alta semitropical, en áreas correspondientes a Moyobamba, Jaén, Huánuco y Cusco (Cámara Peruana de Café y Cacao, 2007).

En Chanchamayo, un fértil valle del centro del país colonizado entonces por franceses, alemanes, ingleses e italianos, el café comenzó a cultivarse en asociación con otros productos como caña de azúcar, coca, tabaco y cacao. Recién a partir de 1850, la región adquiere un ritmo constante de producción cafetalera, cuya difusión estuvo a cargo de los sacerdotes jesuitas y alcanzó sus más altos niveles a partir de

1880. El alza de los precios internacionales hacia 1887 convirtió al Perú por primera vez en exportador de café, siendo sus principales mercados Chile, Inglaterra y Alemania (Cámara Peruana de Café y Cacao, 2007).

En los años 30 el valle de Chanchamayo se consolida como una zona cafetalera con instalaciones que permitían procesar mayores cantidades de granos, garantizando una calidad uniforme. Simultáneamente, compañías formadas por capitales ingleses recopilaban y comercializaban la producción de café del valle del río Perené, que incluía Chanchamayo, Tarma y La Merced. La política era producir café de alta calidad como garantía para asegurar precios elevados (Cámara Peruana de Café y Cacao, 2007).

La reforma agraria decretada por el gobierno militar de 1968 afectó enormemente el desarrollo de la agricultura peruana y fue un factor determinante para la aparición de pequeños caficultores que la actualidad constituyen el grueso de los productores de café en el país (Cámara Peruana de Café y Cacao, 2007).

Importancia de concertar esfuerzos entre el sector productor y las autoridades regionales y locales de las zonas cafetaleras. "estas referencias muestran que el nororiente cuenta con un valioso capital no cuantificado, producto de inversiones realizadas por familias pobres, en la perspectiva de generar su propio empleo, mediante la instalación de nuevas áreas cafetaleras, y mejorando el manejo de las plantaciones", dijo Raúl Del Águila, presidente de la Junta Nacional del Café. En esa perspectiva, la Junta Nacional del Café ha organizado para el día 14 de enero de este año el Foro Cafetalero "Importancia estratégica del café en la macroregión nororiental" que tiene por objetivo, además de compartir información económica, social y ambiental del café en la región, identificar líneas estratégicas para el desarrollo sostenible de la producción cafetalera para que sean incorporadas en las agendas de los gobiernos regionales y locales del nororiente (Junta Nacional del Café, 2007).

En el evento participan como expositores los presidentes de las regiones Lambayeque y Amazonas, Yehude Simón Munaro y Miguel Reyes Contreras,

respectivamente; así como también el vicepresidente de la región Cajamarca, Alejandro Rebaza Martell y su homólogo de San Martín, Julio Cárdenas Sánchez. "Partimos de una capacidad instalada en manos de organizaciones de productores, hoy en plena reactivación, de alguna manera acicateados por la crisis. Diversas empresas también disponen de recursos que pueden contribuir a una acción concertada de todos los actores de la cadena", agregó Del Águila. "Inclusive la imagen del café del nororiente alcanza vuelo ascendente en el mercado internacional", dijo el presidente de la JNC nororiente (Junta Nacional del Café, 2007).

### **2.1.3. Definición taxonómica del cultivo del café**

El café pertenece a la familia de las Rubiáceas y al género *Coffea*. Existen numerosas especies de cafeto y diferentes variedades de cada especie. Las especies más importantes comercialmente pertenecientes al género *Coffea*, son conocidas como *Coffea arabica* Linneo (conocida como Arábica o Arábiga) y *Coffea canephora* Pierre Ex Froehner (conocida como Robusta) (Cornejo y Vinicio, 2012).

La producción de café es una alternativa para recuperan la biodiversidad, mejoran el equilibrio de los agro ecosistemas aumentan los productos para la comercialización y permiten la suficiencia alimentaria de una manera sana y nutritiva sin la utilización de productos sintéticos (Cornejo y Vinicio, 2012).

Sobre la base de las experiencias de productores que desarrollan esta actividad, la mayoría coincide en señalar que la cosecha selectiva ha sido bien valorada y rápidamente entendida producto de las capacitaciones y la asistencia técnica recibida además de los beneficios que observan al obtener un producto de buena calidad y por consiguiente con mejores precios. Asimismo, Además consideran que en términos generales, las deficiencias en la cosecha son fácilmente superables, toda vez que existen incentivos de mercado que les aseguran mejores precios por calidad. (Minagri, 2003).

### **2.1.4. Aspecto General del café en nuestra región**

La Región Cajamarca presenta un relieve muy accidentado que va desde profundos y largos valles interandinos, algunos valles costeros, alternando con macizas montañas coronadas por amplias mesetas y picos elevados, es en estas amplias mesetas que se ubican los importantes centros hidrológicos (Sánchez, 2010).

En concordancia con las tendencias actuales, algunos grupos de agricultores peruanos se han especializado y trabajan en café orgánico y otros cafés especiales, reconocidos por su perfil y características peculiares como su calidad de taza, acidez y sabor balanceado que se ajusta muy bien a los microclimas, la temperatura y la estricta altura (1,400 – 1,800 msnm), (Agrobanco, 2007).

El sistema de producción de café a libre exposición solar está conformado por las plantas de café, el suelo y el ambiente para producir cerezas de café. Si al anterior sistema le incluimos un componente nuevo como es la sombra, el sistema cambia, y esos cambios también dependerán de los efectos que produzca la sombra; porque el nuevo componente influye en la estructura del sistema y por tanto, en sus interacciones y productos tanto en cantidad como en calidad. (Farfán, 2007).

Se está dando prioridad a la rehabilitación de fincas productivas, abonamiento y a la catación de café, para ello, un equipo técnico especializado está trabajando en la región Amazonas; este trabajo va a permitir incrementar la productividad y calidad del café. En esta campaña se presentaron varios problemas climáticos, la producción fue baja en varias zonas, hubo permanencia de lluvia, lo que no permitió la floración del café (Rojas, 2009).

El clima de la ceja de selva favorece el desarrollo de las plantaciones de café ubicadas entre los 600 a 1600 metros sobre el nivel del mar; también menciona que las lluvias está directamente proporcional a la campaña cafetalera que determina el inicio de la campaña cafetalera que dura 12 meses y tiene cuatro etapas bien definidas; descanso, floración, llenado de grano y cosecha (Castañeda, 2000).



## **2.2. MANEJO DE POST-COSECHA**

### **2.2.1. Método húmedo**

Es todo un proceso en el cual se lava el café; el lavado se aplica a frutos bien maduros. Después de ser recogido, el café cereza es clasificado por inmersión en agua. Los frutos malos o inmaduros flotarán y los frutos buenos y maduros se hundirán. La piel de la cereza y parte de la pulpa o mucílago es eliminada presionando el grano mediante una máquina sumergida a través de una rejilla. (Fischersworrin y Robkamp, 2001).

El grano todavía tendrá una cantidad significativa de pulpa adherida que necesita ser quitada, entonces es necesario fermentar los granos, recién reducidos a pulpa, en los tanques con agua respectivos. Este proceso enzimático descompone las otras capas de mucílago, formando un afluyente que puede causar serios problemas de contaminación, al descargarlo directamente a los arroyos o ríos. La técnica, a menudo mecanizada, necesita disponer de cubas y de un suministro de agua suficiente. (Fischersworrin y Robkamp, 2001).

Se puede reciclar la mayoría de caudal para economizar agua, al hacer esto se concentra el contenido de enzimas en el agua, y esto facilita la fermentación. El agua utilizada para el lavado final puede verterse directamente a los ríos, pero el otro afluyente de la fermentación debe pasar por los pozos de filtración. (Fischersworrin y Robkamp, 2001).

Después del lavado y del secado, el grano de café se encuentra aún encerrado en el núcleo del fruto (el endocarpio): es el café parche o vitela (después de lavado) o el café coque (después de secado). (Fischersworrin y Robkamp, 2001).

El café puede conservarse protegido por su propia cáscara durante un cierto tiempo. Algunas cosechas incluso se envejecen para mejorar el sabor del café. (Fischersworrin y Robkamp, 2001).

La última operación de preparación, que permite obtener el café verde, consiste en descascarillar mecánicamente los granos para quitar la fina capa plateada (el tegumento) y la de vitela, produciendo el café en grano “limpio” o “verde” que se comercializa internacionalmente. Las cáscaras se recuperan y se utilizan como combustible. La mayor parte del café verde del mundo pasa por algún tipo de proceso de lavado, entre ellos la mayoría del café de calidad superior (Fischersworrin y Robkamp, 2001).

### **2.2.2. Fermentación del café**

El proceso de fermentación es uno de los más importantes para asegurar una buena calidad del grano, ya que si le falta o sobra tiempo se afectará el sabor del café en la taza del consumidor. Al vender el café al extranjero, el comprador hace una prueba y si se notan defectos en el fermentado el café se castiga en el precio y puede hasta dejarse de pagar, por lo que es importante que se ponga mucha atención en el proceso de fermentación. Una vez despulpado el grano, debe ser colocado en tanques de madera o cemento, debiendo evitar fermentar en bolsas o costales de plástico, ya que éste material se enfría por los lados y se calienta más en el centro, dando por resultado un fermentado desigual, pasándose de tiempo en la parte central y faltando en los lados, lo que ocasiona que baje la calidad del grano. De preferencia, la fermentación se hace en ausencia de agua, porque el agua retarda la fermentación. (Maldonado, 2011).

El café fermentado es el grano de café al cuál se le ha desprendido el mucílago por medio de procesos de fermentación. El café fermentado tiene un olor limpio y un color uniforme (azul verde) sin presencia de mucilago. (Maldonado, 2011).

El café fermentado se obtiene al poner el café despulpado en sacos, cajones o pilas, para que transcurra el proceso de fermentación por medio de la acción de bacterias características del proceso. (Maldonado, 2011).

Dependiendo del pH del agua (cuando se hace con agua), de la temperatura del ambiente y de la humedad, la fermentación puede durar entre 15 a 36 horas. (Maldonado, 2011).

### **2.2.3. Tiempos de desprendimiento del mucilago de café en su proceso de fermentación**

La población de levaduras y de algunas bacterias aerobias y anaerobias facultativas aumenta en las primeras horas de la fermentación del café en sistemas abiertos y sin agua. Pero a medida que el proceso avanza el pH inicial cercano a 5,2 desciende a valores entre 3,5 y 4,0 de esta forma, se inhibe el crecimiento de coliformes y de otras bacterias del mucilago, aunque se favorece el desarrollo de las levaduras y de las bacterias lactobacillus que son acidofilas. En el mucilago de café maduro *Saccharomyces* crece continuamente durante la fermentación, *candida* y *torulopsis* se mantienen hasta las 50 horas, pero *Rhodotorula* y *cryptococcus* solo se presentan en las primeras 4 a 8 horas (Avances Técnicos Cenicafé, 2012).

Para lograr buena calidad del café procesado por fermentaciones sólidas se recomienda: para fermentaciones abiertas, un tiempo de fermentación en los sistemas sólidos entre 14 y 18 h a temperatura de 20 a 23°C y de 14 a 24 h para 13 a 17°C. En las fermentaciones sumergidas a temperaturas entre 20 y 23°C fijar un tiempo entre 18 y 30 h y para temperaturas de 13 a 17°C se puede fermentar hasta 42 h (Avances Técnicos Cenicafé, 2012).

### **2.2.4. ¿Cómo calificamos el café fermentado?**

#### **a) Prueba del palo**

Introducimos un palo de 50 mm de diámetro aproximadamente en la masa de café fermentado y luego retiramos el palo. Observamos bien el hueco. Si se conserva el hueco, ya dio el punto de fermento (Maldonado, 2011).

### **b) Prueba del cascajo**

Tomamos una muestra de granos en las manos y restregamos. Si produce el sonido de cascajo, ya dio el punto de fermento (Maldonado, 2011).

### **2.2.5. Mejoramiento de la calidad del café fermentado**

Según Maldonado (2011). Menciona algunas alternativas para mejorar la calidad del café fermentado.

**a)** Hay que asegurar que las pilas o cajones estén limpios, especialmente las esquinas.

**b)** El piso debe tener un desnivel para que haya un buen drenaje de las pilas o cajones de fermentación. Entre más rápido queda la masa sin agua, menor es el tiempo de fermentación.

**c)** La pila o cajón debe estar techado para asegurar que la entrada de luz sea uniforme en todas partes de la masa.

**d)** La altura de las pilas o cajones no debe ser mayor de 1 m.

**e)** Debemos chequear a menudo para controlar el punto de fermento y lavar el café en forma inmediata. No debemos dejar agua fermentada.

## **2.3. LAVADO**

El objetivo del lavado es el de eliminar totalmente el mucílago del grano. El café se debe lavar con agua limpia, para evitar en el grano defectos como el manchado, sucio, fermento y contaminado. Si no se realiza el lavado adecuado del grano, se produce el defecto fermento: El lavado parcial del grano, dejando parte de mucílago adherido al pergamino (Sánchez, C. 2005).

Los pequeños productores realizan el lavado sencillamente en cestas semisumergidas en un chorro de agua, o en bidones, cubetas, etc., a condición de que el agua se cambie

muchas veces. El lavado ha terminado cuando el agua corre tan limpia a la salida como a la entrada del canal o de la cuba lavadora. El café pergamino debe estar limpio, desprovisto de impurezas, y su tacto ha de ser áspero (Rimache, M. 2008).

Existen aparatos centrífugos especialmente estudiados para el café pergamino, así como aparatos hidráulicos continuos de gran rendimiento (5 a 6 tm/h), más indicadas para instalaciones de gran rendimiento (Rimache, M. 2008).

#### **2.4. SECADO EN EL BENEFICIO HÚMEDO**

El grano una vez liberado de su pulpa se expone al sol durante dos o tres días hasta que se seca. Es la etapa del beneficio que tiene como finalidad disminuir el contenido de humedad del grano, hasta un porcentaje tal, que permita su almacenamiento seguro sin adquirir mal olor o sabor (Sánchez, C. 2005).

También existe la posibilidad de secar los granos en unas máquinas secadoras, que mediante un chorro de aire caliente, bien con leña o con combustible líquido se consigue secar en tan solo 8 o 9 horas. Pero poniendo la debida atención para no transferir al café olores indeseados, como son el humo de la leña o el humo de una mala combustión del combustible líquido. Las normas vigentes para la comercialización del café pergamino seco, establece un contenido final de humedad entre el 10 y el 12% (Sánchez, C. 2005).

#### **2.5. EL SECADO SOLAR**

Se aprovecha la energía del sol y del aire. A nivel comercial, se recomienda utilizarlo para producciones anuales inferiores a las 6,25 tm de pergamino seco. Se recomienda para una mayor productividad un espesor máximo de café de 3,5 cm lo que equivale a 11,4 kg de café pergamino seco por metro cuadrado. Con este espesor de capa y revolviendo el café por lo menos cuatro veces al día se evita el secado disparejo el grano (Sánchez, C. 2005).

Se debe evitar categóricamente que el café se rehumedezca durante el secado para que no se presente el grano veteado. El secado al sol se puede realizar en paseras, patios de cemento, carros secadores, elbas o casa elbas y marquesinas (Sánchez, C. 2005).

## **2.6. EL SECADO MECÁNICO**

Es recomendable para producciones mayores a 6,25 tm de café pergamino seco. Se realiza comúnmente en silos que son estructuras construidas en mampostería (ladrillo y cemento) y en lámina de hierro. En el silo se hace pasar una corriente de aire caliente, impulsada por un ventilador, a una temperatura de 50 0C, a través de la masa de café. Al calentar el aire se aumenta su capacidad para extraer humedad de los granos (Sánchez, C. 2005).

Los equipos utilizados deben permitir que el aire de secado no se mezcle con los gases de la combustión. De esta manera, se evita el café ahumado, con olor a contaminante, que afecta la calidad del café y su seguridad como producto para consumo humano (Sánchez, C. 2005).

Las temperaturas superiores a los 50 0C en el secado, pueden causar el cristalizado del grano, el cual, además de afectar la apariencia física de la almendra, afecta negativamente el factor rendimiento, al tornarse quebradizo durante la trilla (pilado), incluso puede llegar a afectar el sabor de la bebida. Existen secadoras que funcionan con diésel o gas, lo que reduce significativamente el tiempo de secado y los inconvenientes climáticos de las zonas cafetaleras (Sánchez, C. 2005).

### **2.6.1. Beneficio en vía seca**

En este tratamiento los frutos son secados inmediatamente después de la recolección. Al termino del secado, la piel, la pulpa o mesocarpio o mucílago y el pergamino constituyen una especie de cascara que envuelve los granos y que basta romper para liberarlos (Rimache, M. 2008).

Aunque las operaciones sean menos numerosas que en la vía húmeda, este tipo de tratamiento requiere más tiempo. El secado de los frutos es más lento que el del café pergamino pues la cantidad de agua a evaporarse es muy superior ya que los frutos frescos contiene alrededor de 60 a 75%. Si por ejemplo, es un 75%, son aproximadamente 3 kg de agua los que deben evaporarse por cada kilo de café comercial. El secado de café en fruto requiere por lo menos tantos cuidados como el

café pergamino. Los riesgos de aparición de fermentaciones nocivas son mayores, dada la presencia de una sustancia higroscópica, el mucílago (Rimache, M. 2008).

### **2.6.2. Secado en la vía seca**

Se recurre a los zarzos, techos móviles, terrazas y eras. La capa de frutos no debe sobre pasar los 5 o 6 cm de espesor (es decir, al rededor 40 kg de frutos frescos por metro cuadrado), ya que existe un peligro serio de enmohecimiento, de germinación, de formación de granos negros, etc. Se debe extender el café en una capa delgada mientras está fresco y muy húmedo todavía; aumentar el espesor de la capa progresivamente, sin sobrepasar al final de la altura que ya se mencionó y removiendo la capa varias veces al día (Rimache, M. 2008).

La duración del secado depende de los mismos factores que la del café pergamino, y es mayor, llegando por término medio de 10 a 20 días. Se considera terminado cuando las envolturas del grano (cáscara) se rompen con facilidad bajo la presión de los dedos (Rimache, M. 2008).

El caso defectuoso más grave, es el de un secado entrecortado por humedecimientos (lluvias), que se prolongue varias semanas. En estas circunstancias, los granos se alteran y aparecen los granos negros, las semillas llamadas “de color” y a veces los llamados granos hediondos o fétidos (Rimache, M. 2008).

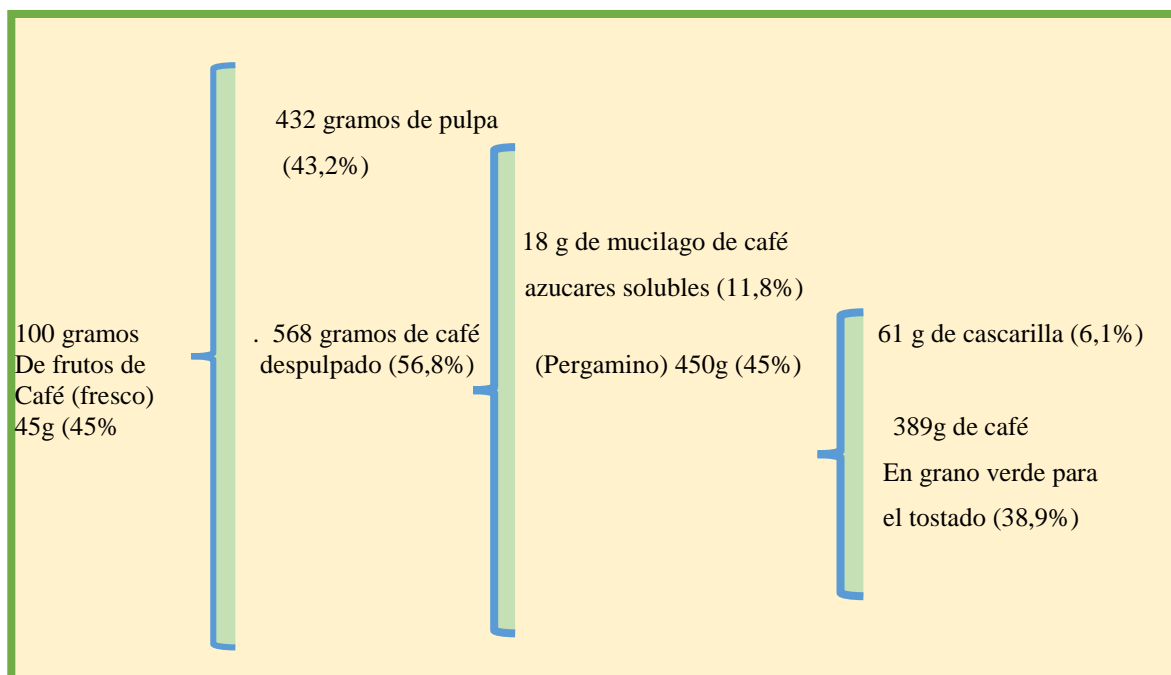
### **2.6.3. Secado artificial**

Para el secado artificial del café se utiliza el mismo material que para el café pergamino. La operación es evidentemente más larga y exige un gasto de calorías más elevado (Rimache, M. 2008).

En Brasil y en las grandes haciendas, con frecuencia alternan el secado solar y el secado artificial, de modo que el proceso se acerque al natural que es el preferido por los productores. Siguiendo esta orientación, en dicho país se utiliza un aparato de secado lento para el café en fruto, llamado secador Torres (Rimache, M. 2008).

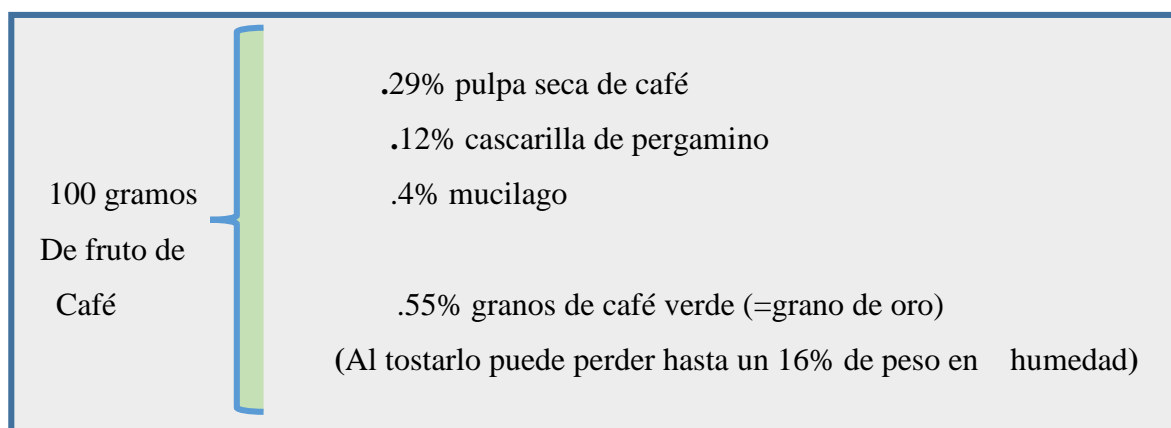
## 2.7. GRANOS DE CAFÉ

### 2.7.1. Rendimiento del café



**Figura 1.** Rendimiento de los granos de café y otras fracciones en fresco

FUENTE: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) 1978. Pulpa de café, composición, tecnología y utilización. Adaptado por Jairo Restrepo Rivera.



**Figura 2.** Fraccionamiento de los granos de café en seco

FUENTE: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) 1978. Pulpa de café, composición, tecnología y utilización. Adaptado por Jairo Restrepo Rivera.



## **2.8. PROPIEDADES GUSTATIVAS**

Como en otros productos como el vino, el aroma desempeña un papel preponderante en el placer de beber una taza de café. Este aroma es percibido por la mucosa nasal directamente, por la nariz o retro nasalmente por la faringe cuando los compuestos volátiles remontan hacia la mucosa olfativa (Fischersworrin y Robkamp, 2001).

Se cuentan al menos 800 compuestos químicos en el café. Su proporción y su naturaleza determinan la especificidad del café en cuestión. Como ejemplo, y para citar algunos compuestos mayoritarios, se encuentra la vainilla, el guaiacol y el 4-Ethylguaiacol (fenólicos y especias), el 2,3butadion (aroma de mantequilla), el 2-Methoxy-3-isobutylpyrazine (terroso), el methional (patata y azúcar) y finalmente el 2-Furfurylthiol (aroma, simplemente, de café). Otros compuestos proporcionan sensaciones de avellana, nuez, caramelo y, de manera más sorprendente, de seta, carne, etc. (Fischersworrin y Robkamp, 2001).

La mayoría de estos compuestos se deterioran con el aire y la luz, lo que explica el consejo habitual de conservar el café molido en un recipiente hermético al vacío, al resguardo del calor y la luz. Conservar el café en forma de granos y molerlo en el último momento minimiza la superficie de contacto con el aire, y en consecuencia la probabilidad de degradación de los aromas. (Fischersworrin y Robkamp, 2001).

## **2.9. PROTOCOLO DE CATAACION DEL CAFÉ DE ESPECIALIDAD DE LA ASOCIACION DE CAFÉS ESPECIALES DE AMERICA (SCAA)**

### **2.9.1. Propósito**

El Comité de Normas y Estadísticas de la Asociación de Cafés Especiales de América recomienda estas normas para la catación de café. Estas guías aseguran la capacidad para evaluar más apropiadamente la calidad del café.

## 2.9.2. Equipos

*Tabla 1. Equipo necesario para la catación*

<b>Preparación de Tostado</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Preparación para Catar</b>
Muestra de Tostado	Buena Iluminación	Balanza (Pesa)
Agtron u otro dispositivo para leer el color	Limpio, sin ningún otro aroma que interfiera	Vasos para Catar con tapas
Moedor	Mesas de Catar	Cucharas para Catar
	Tranquilo	Equipo de agua caliente
	Temperatura Confortable	Formularios y otros documentos
	Sin distracciones (como teléfonos, etc.)	Tabla con prensa y lápices

FUENTE: SCAA (Asociación de cafés especiales de América), 2015.

## 2.9.3. Vasos para catar

El tipo recomendado por el SCAA es de 5 o 6 onzas Manhattan o “Rocks”. Las tazas deben estar limpias sin ninguna fragancia y a temperatura ambiente. La tapa puede ser de cualquier material.

## 2.9.4. Preparación de las muestras

### 2.9.4.1. Tostado

- La muestra debe ser tostada dentro de 24 horas de la catación y debe reposar por lo menos 8 horas.
- El perfil del tostado debe ser de ligero a ligero/medio, medido vía el básico M (Gourmet) de la escala Agtron aproximadamente 58 en grano

entero y 63 en el molido, +/- un punto (55-60 en la escala estándar o Agrtron/SCAA tostado #55) .

- El tostado debe estar terminado no menos en 8 minutos y no más de 12 minutos. El café tostado no debe tener puntas oscuras o estar horneado.
- La muestra debe ser inmediatamente enfriada por el aire (no se debe usar agua).
- Cuando se alcance la temperatura ambiente (aproximadamente 75 °F o 20 °C), muestra completas deben almacenarse en contenedores al vacío o bolsas impermeables hasta que sean catadas para minimizar su exposición al aire y prevenir contaminación.
- Las muestras deben ser almacenadas en un lugar fresco y oscuro, pero no refrigerado ni congelado.

#### **2.9.4.2. Preparación de catación**

- La muestra debe ser molida inmediatamente antes de ser catada, no más de 15 minutos antes de ser mezclada con el agua. Si esto no es posible, la muestra debe ser cubierta o tapada y mezclada con el agua en no más de 30 minutos después del molido.
- Las muestras deben ser pesadas como granos enteros para predeterminar el rango (ver arriba) para el volumen líquido apropiado de la taza.
- El tamaño del molido debe ser un poco más grueso que el tamaño del molido típico que se usa para los filtros de papel en cafeteras de goteo, para que un 70% a 75% de las partículas puedan pasar a través de un filtro “mesh sieve” tamaño 20, estándar de los Estados Unidos. Al menos cinco tazas de cada muestra se deben preparar para evaluar la uniformidad de la muestra.

- Cada taza de muestra debe ser molida para que una muestra limpia pase a través del molidor, para entonces moler la cantidad de cada taza individualmente a sus tazas respectivas, asegurando que cada taza represente una cantidad entera y consistente de la muestra. La taza debe taparse inmediatamente después de ser molida.

#### **2.9.4.3. Adición de agua**

- El agua debe estar limpia y sin olores, pero no destilada ni suavizada. Lo ideal de Sólidos Disueltos Totales es de 125-175 ppm, pero no debe ser menos de 100 ppm o más de 250 ppm.
- El agua debe estar fresca y estar a la temperatura de aproximadamente 200 0F (93 0C) cuando se le vierta al café molido.
- El agua caliente debe ser vertida directamente al café molido medido en la taza hasta la orilla, asegurando mojar todo el molido.
- Permita que toda la muestra se remoje en una forma uniforme de 3 a 5 minutos antes de evaluarlos.

#### **2.9.4.4. Resultados de componentes individuales**

La evaluación del atributo se registra en la casilla apropiada en la forma de catación (Lingle, 1985). Cada uno de estos atributos se describe abajo con más detalles:

##### **a) La fragancia/aroma**

Los Aspectos aromáticos incluyen la Fragancia (definida como el olor del café de la muestra molida cuando todavía está seca) y el Aroma (el olor del café mezclado con agua caliente). Uno puede evaluar estos tres pasos claros en el proceso de catación: (1) oler la muestra molida colocada en la copa antes de mezclar agua vertida al café; (2) oler los aromas mientras se rompe la espuma; y (3) oler los aromas liberados por el café al ser remojado. Los

aromas específicos se pueden anotar bajo el concepto de “las calidades” y la intensidad de la muestra seca, la espuma, y los aspectos de aroma húmedo son anotados en la escala vertical de cinco puntos. La evaluación dada al final debe reflejar la preferencia de los dos aspectos de Fragancia/Aroma de la muestra.

**b) El sabor**

El Sabor representa la característica principal de café, “las notas de medio alcance”, en medias las primeras impresiones dadas por el Aroma y Acidez a su Sabor Residual final. Es una impresión combinada de todas las sensaciones gustativas (papila gustativa) y aromas retro nasales que van de la boca a la nariz. La cuenta dada al Sabor debe justificar la intensidad, la calidad y la complejidad de su Sabor y el Aroma combinado, que se experimenta cuando el café es sorbido con ruido en la boca para implicar vigorosamente el paladar entero en la evaluación.

**c) Sabor residual**

Sabor Residual se define como la duración de las calidades positivas del Sabor (el Sabor y el Aroma) que proceden de la parte posterior del paladar y se quedan después de que el café se expectore o es tragado. Si el Sabor Residual fuera corto o desagradable, un valor más bajo se diera.

**d) La acidez**

La Acidez a menudo se describe como “un brillo” cuando es favorable o “agria” cuándo es desfavorable. En su mejor forma, la Acidez contribuye a una vivacidad del café, al Dulzor, y al carácter de fruta fresca y casi es experimentado inmediatamente y es evaluado cuando apenas el café es sorbido con ruido en la boca. La Acidez que es excesivamente intensa o dominante puede ser desagradable, sin embargo, y la Acidez excesiva no puede ser apropiada al perfil del Sabor de la muestra. El valor final marcado en la escala horizontal debe reflejar la preferencia esperada del Sabor ácido basada en características de origen y/o otros factores (el grado

de tostado, el uso destinado, etc.). Los cafés que se esperan ser alto en Acidez, tal como un café de Kenia, o los cafés que se esperan ser bajo en Acidez, tal como un café de Sumatra, puede recibir los valores igualmente altos de la preferencia aunque sus grados de la intensidad sean bastante diferentes.

**e) El cuerpo**

La Calidad del Cuerpo se basa sobre la sensación táctil del líquido en la boca, especialmente como esta percibido entre la lengua y el paladar superior de la boca. La mayoría de las muestras con el Cuerpo pesado pueden recibir una cuenta alta en términos de la calidad debido a la presencia de coloides (de infusión). Sin embargo, algunas muestras con el Cuerpo más ligero pueden tener también un sentimiento agradable en la boca. Los cafés que se esperan ser alto en cuerpo, tal como un café de Sumatra, o los cafés que se esperan ser bajo en Cuerpo, tal como un café Mexicano, puede recibir las cuentas de preferencia igualmente altas aunque sus grados de intensidad sean bastante diferentes.

**f) El balance**

Como todos los varios aspectos del Sabor, Sabor Residual, la Acidez y el Cuerpo de la muestra trabajan juntos y se complementan o se contrastan uno al otro, es el Balance. Si la muestra no tiene ciertos atributos de Aroma o Sabor o si algunos atributos se abruma, la cuenta del Balance se reduciría.

**g) El dulzor**

El Dulzor se refiere a una plenitud agradable del Sabor así como algún dulzor obvio y su percepción es el resultado de la presencia de ciertos carbohidratos. El contrario del dulzor en este contexto es agrio, astringencia o los sabores “verdes”. Esta calidad no se puede percibir directamente como en productos cargados de sacarosa tal como refrescos, pero afecta otros atributos del Sabor. Dos puntos se dan para cada copa que demuestra este atributo para una cuenta máxima de 10 puntos.

#### **h) Taza limpia**

Taza Limpia se refiere a una falta de impresiones negativas de la primera ingestión hasta Sabor Residual, una “transparencia” de taza. Al evaluar este atributo, preste atención a la experiencia total del Sabor del tiempo de la ingestión inicial a tragar o la expectoración final. Cualquier Sabor o Aroma sin características típicas del café descalificará una copa individual. Dos puntos se dan a cada copa que demuestra el atributo de Taza Limpia.

#### **i) La uniformidad**

La uniformidad se refiere a la consistencia del Sabor de las copas diferentes de la muestra probada. Si las copas saben diferentes, la calificación de este aspecto no sería como alta. Dos puntos se dan para cada copa que demuestra este atributo, con un máximo de 10 puntos si todas las cinco copas son del mismo.

#### **j) Puntaje catador**

El aspecto “total” del puntaje se da para reflejar la calificación holísticamente integrada de la muestra como percibida por el panelista individual. Una muestra con muchos aspectos sumamente agradables, pero que no llegue exactamente a “la medida” recibiría una valuación más baja. Un café que cumple con las esperanzas en cuanto a su carácter y las calidades particulares del sabor de su origen recibirían una cuenta alta. Un fuerte ejemplo de características preferidas no completamente reflejadas en la cuenta individual de los atributos individuales quizás reciba una cuenta más alta. Este es el paso donde los panelistas hacen su evaluación personal.

#### **k) Los defectos**

Los Defectos son los sabores negativos o malos que bajan la calidad del café. Estos se clasifican en dos maneras. Un defecto ligero es un “des-sabor” que es notable, pero no abruma, encontrado generalmente en los aspectos aromáticos. Un “defecto ligero” se le da un “dos” en la intensidad. Un defecto es un des-sabor, encontrado generalmente en los aspectos del

Sabor, que es abrumante o deja la muestra no “tomable” y se le da un “cuatro” en la escala de intensidad. El Defecto se debe clasificar primero (como un defecto ligero o un defecto).

El rechazo es un defecto más grave que puede ser descrito (“agrio”, “huloso”, “fermentado”, “fenólico” por ejemplo) y la descripción anotada. El número de copas en que el Defecto se encontró entonces es notado, y la intensidad del Defecto se registra como un dos o cuatro. La cuenta del Defecto se multiplica y es restada de la cuenta total según las direcciones en la forma de catación.

#### **D) Puntaje final**

El Puntaje Final es calculado primero sumando las cuentas individuales dadas para cada uno de los atributos primarios en el cuadro marcado “La Cuenta Total”. Los Defectos entonces se restan de “la Cuenta Total” para llegar a “la Cuenta Final”. El siguiente Cuadro de Puntaje se ha comprobado ser una manera significativa de describir el alcance de la calidad de café para la Cuenta Final.

**Tabla 2.** *Calidad y clasificación del café catado de acuerdo al puntaje final*

<b>Puntaje Total</b>	<b>Calidad</b>	<b>Clasificación</b>
90-100	Extraordinario	Especialidad
85-89,99	Excelente	
80-84,99	Muy Bueno	
<80,0	Debajo de la Calidad de Especialidad	No de Especialidad

FUENTE: SCAA (Specialty Coffee Association of America), 2015.



### **2.9.5. Pisos altitudinales requeridos para el café**

En cuanto al relieve y fisiografía, las zonas cafetaleras del Perú presentan características muy particulares, con pendientes que van desde 30% a más de 80%, presentando paisajes con colinas que fluctúan entre 500 y 2600 msnm. Las altitudes mayores a 1200 msnm presentan mejores condiciones de clima para la producción de café de excelente calidad (Ministerio de Agricultura, 2003).

Según la ubicación altitudinal de los cultivos de café, podemos definir que las zonas de Rodríguez de Mendoza, Oxapampa y San Juan del Oro, son zonas de estricta altura para lograr la producción de alta calidad de café. Por su parte las zonas de Chanchamayo, Satipo, Tingo María, San Ignacio, Bagua, Jaén, Quillabamba y VRAE, están ubicadas en tres pisos altitudinales conocidos como parte baja (600 – 900 msnm), parte media (901 – 1,200 msnm) y parte alta (1,201 - 1,800 msnm) (Ministerio de Agricultura, 2003).

Se han realizado muestreos de café a diferentes pisos altitudinales (800-1200; 1200-1500; 1500-1800msnm), se proceden a la cata del café, evaluados y caracterizados por catadores. En donde se han descrito los variables en estudio del perfil del sabor del café, exclusivamente como aroma, acidez, sabor y cuerpo de las tres muestras altitudinales; los cuales fueron conducidos a la prueba estadística mediante un diseño bloque completamente al azar y pruebas de comparación Tukey. En tanto en la determinación comparativa de perfiles de taza de los tres pisos, presento el mejor en sabor a 1500 - 1800 m.s.n.m. con un puntaje total de 83.8 en la escala de calificación según formato SCAA, esto debido a condiciones climáticas apropiadas que promueven en la formación de grano, pero en aroma, acidez y cuerpo no presentan significativas. Por otra parte las descripciones y cualidades de los propiedades resulto ser significativo con el mejor atributo sabor, con un perfil chocolate dulce miel. Debido a la concentración de los componentes del grano de café en los aceites esenciales, azúcares y ácidos orgánicos que ocurre a mayores de 1500 m.s.n.m (Ministerio de Agricultura, 2003).

### **2.9.6. Influencia del cambio climático en la calidad del café**

En la producción de campo son numerosos los factores que afectan la productividad y calidad del café. Los resultados en estas dos variables son la consecuencia de una compleja interacción entre la genética y fisiología de la planta, el suelo, los factores climáticos y la tecnología del cultivo aplicada por el productor (Ministerio de Agricultura, 2003).

Las condiciones climáticas más adecuadas para el cultivo del café se presentan en las zonas subtropicales y en las zonas altas de las regiones tropicales, siendo la temperatura y la precipitación pluvial los factores ambientales que más inciden en la producción. La temperatura óptima oscila entre 18° C y 22° C, con extremos de 16° C y 24° C; la precipitación pluvial adecuada se sitúa en un amplio rango, entre 1,000 y 3,000 mm anuales, y la humedad relativa entre 70% y 95%. En lo que se refiere a la altitud, las mejores condiciones para obtener café de alta calidad se presentan entre los 1,200 y 1,600 m.s.n.m. En cuanto a los suelos, las más adecuadas corresponden a los suelos de migajón, bien drenados, ligeramente ácidos, con buen contenido de nutrientes, particularmente potasio, y de materia orgánica (Ministerio de Agricultura, 2003).

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. MATERIALES**

##### **3.1.1. Materiales de campo**

- Recipiente para cosecha
- Saquillos de polipropileno
- Despulpadora
- Baldes perforados
- Baldes no perforados
- Fundas plásticas para muestras
- Adhesivos etiquetadores
- Balanza graduada
- Cinta métrica
- Toldos de polipropileno para secado
- Piladora de café pergamino
- Linterna
- Poncho de agua
- Bolsas de yute
- GPS
- Termómetro

##### **3.1.2. Materiales de laboratorio**

- Tostador de muestras de café
- Gas doméstico
- Encendedor
- Molino de precisión
- Balanza digital de precisión
- Agua purificada
- Humedímetro

- Ventilador de enfriamiento
- Cocina
- Ollas
- Tazas de catación
- Cucharas de catación
- Bandejas pequeñas para muestras
- Formularios de catación
- Medidor de café oro
- Criba Nro. 15

### **3.1.3. Materiales de gabinete**

- Computadora - Impresora
- Cámara fotográfica
- Hojas de papel bond tamaño A4
- Borrador
- Calculadora
- Lápiz
- Cuaderno
- Tablero prensa hojas
- Teléfono - Internet
- Cuadernos espiral oficial

## **3.2. METODOS**

### **3.2.1. Ubicación geográfica**

El trabajo se lo realizó en la Cuenca Urumba - Tabaconas, la ubicación de Tabaconas es la siguiente:

El Distrito de Tabaconas está ubicado a 131 Km. de la provincia de Jaén, principal mercado abastecedor. El acceso a esta localidad es a través de una carretera asfaltada Jaén Tamborapa Puerto y de éste conecta al Distrito de Tabaconas a través de una carretera afirmada en buen estado (Municipalidad Distrital de Tabaconas, 2015).

- Por el Este : Con el Distrito de La Coipa  
Por el Norte : Con los Distritos Namballe y San Ignacio.  
Por el Sur : Con el Distrito de Chontalí de la Provincia de Jaén.  
Por el oeste : Con la Provincia de Huancabamba Departamento de Piura.

### **3.2.2. Descripción Agroclimática**

El clima de la zona es cálido durante todo el año, la temperatura promedio anual varía entre 12 °C a 28 °C. (Municipalidad distrital de Tabaconas, 2015).

### **3.2.3. Aspectos socioeconómicos**

Tabaconas se considera según mapa de pobreza de Foncodes como población de Pobreza Extrema en un 31% con un promedio de ingreso de S/.180.00 nuevos soles (INEI, 2007).

En cuanto al empleo básicamente el 72% de trabajadores son independientes agrarios ganaderos, mientras que el 22 % son asalariados o peones y un 6 % pertenecen al sector público (INEI, 2007).

### **3.2.4. Características de la investigación**

Para el desarrollo de las actividades del presente trabajo de investigación se utilizó el método: analítico-deductivo, que busca recolectar, interpretar, analizar y deducir la información concerniente a los factores que intervienen en el proceso del beneficio del café (vía húmeda); o sea en la fermentación del café en los diferentes pisos altitudinales y en el análisis de las características organolépticas de estos cafés.

### **3.2.5. Descripción e identificación de los tratamientos y de las unidades experimentales**

Para el proceso de la siguiente investigación, en primera parte se seleccionó tres fincas cafetaleras de la Cuenca Urumba-Tabaconas, localizadas en tres diferentes pisos altitudinales que contuvieron café arábigo (*Coffea arabica*) con la variedad de

catimor. Los pisos altitudinales fueron tres, uno de la parte alta, otro de la parte intermedia y otro de la parte baja, de la zona cafetalera de Tabaconas. Para describir la altura de msnm, se utilizó el GPS. Esta modalidad nos ayudó a obtener al final unos resultados reales y lógicos, ya que la Cuenca Urumba consta de diferentes pisos altitudinales (es de topografía irregular).

Se cosechó la cantidad de 90 kg de café cereza, 30 kg de cada finca de cada piso altitudinal. De los 30kg de café cerezo de una finca de un piso altitudinal se sometió al despulpado, luego se separó cinco unidades experimentales conteniendo cada una de ellas 2kg de café, de estas cinco muestras se evaluó el tiempo de fermentación a partir de las 12 horas en adelante aumentando nueve horas para cada muestra, este mismo procedimiento se aplicó para las otras fincas de cada piso altitudinal.

**Tabla 3.** Esquema del experimento de la fermentación para una finca de un piso altitudinal.

<b>TRATAMIENTO (FINCA)</b>	<b>CODIGO</b>	<b>TIEMPO DE FERMENTACIÓN DEL CAFÉ (HORAS)</b>
A	A1	12
	A2	21
	A3	30
	A4	39
	A5	48

FUENTE: Metodología de los ensayos según fermentación para catación, 2019.

En una segunda parte, cuando ya los tratamientos estuvieron con el beneficio completo (cada muestra con su respectiva hora de fermentado de cada finca), se procedió a la industrialización, para someterlos a la catación; con lo cual se determinó, qué muestra establecida experimentó el mayor puntaje de catación, de esta manera obtuvimos el tiempo óptimo de fermentado del café para cada piso altitudinal establecido de la cuenca Urumba Tabaconas. El análisis del puntaje de catación del café relacionado con los pisos altitudinales, estuvieron en responsabilidad de un laboratorio utilizado para este trabajo.

Tratamiento A: consistió en los puntajes de catación del café del piso altitudinal bajo.

Tratamiento B: consistió en los puntajes de catación del café del piso altitudinal intermedio.

Tratamiento C: consistió en los puntajes de catación del café del piso altitudinal alto.

**Tabla 4.** Esquema del experimento de los puntajes de catación con pisos altitudinales.

TRATAMIENTO (FINCAS)	RANGO DE PISO ALTITUDINAL(msnm)	CANTIDAD DE MUESTRA DE CAFÉ EN CEREZO (Kg)	CODIGO	CANTIDAD DE MUESTRA DE CAFÉ PERGAMINO (Kg)	PUNTAJE EN TAZA
A	Bajo (600 – 900)	30	A1	0.5	
			A2	0.5	
			A3	0.5	
			A4	0.5	
			A5	0.5	
B	Medio (901 – 1200)	30	A1	0.5	
			A2	0.5	
			A3	0.5	
			A4	0.5	
			A5	0.5	
C	Alto (1201 – 1600)	30	A1	0.5	
			A2	0.5	
			A3	0.5	
			A4	0.5	
			A5	0.5	

FUENTE: Metodología de los ensayos según fermentación para catación, 2019.

### 3.2.6. Diseño experimental

Se trabajó en la investigación sobre el tiempo de fermentación y puntaje de catación de los tratamientos; como también en la comparación del puntaje de catación entre los mismos.

#### **Variables de investigación.**

En la determinación del tiempo de fermentación del café pergamino y en la catación, se consideraron las siguientes variables:

- a) Tiempos de fermentación del café en los pisos altitudinales de las fincas cafetaleras.

- b) Temperaturas de los pisos altitudinales de las fincas cafetaleras y de los cafés fermentados.
- c) Análisis de los puntajes de catación del café de los tratamientos del beneficio húmedo.
- d) Incidencia de la altura con las características organolépticas del café.

### **3.2.7. Toma y registro de datos**

Esto se lo realizó durante todo el tiempo que duró el ensayo, donde se anotó todo tipo de datos en los cuadros respectivos.

Para la puntuación de las características organolépticas en la catación del café en los laboratorios, se utilizó la escala de calidad para cafés especiales de la SCAA (Tabla 2 que consta en el marco teórico), que va de 1 a 100 puntos.

Una vez cosechado el café en cereza maduro, se procedió a la selección de los granos porque deben estar en buen estado para que la despulpada sea más fácil y el grano salga sin defectos. Después de despulpar el café de cada finca o piso altitudinal (tratamiento) por separado, se dividió en cinco partes (muestras), ya que a cada cual debíamos someterlo a fermentación, después, cuando ya se tuvo los cinco tratamientos con sus respectivos tiempos de fermentación, se procedió a secar y realizar el proceso industrial del café, con lo cual obtuvimos la bebida y determinamos mediante la catación, cuál tratamiento nos dio mejores características organolépticas del café. A continuación se describen los procesos detallados:

#### **3.2.7.1. Parámetros de medición en variables de investigación**

##### **a) Altura (msnm).**

Las diferentes alturas que registraron las tres fincas cafetaleras fueron de 892 msnm, 1144 msnm, 1507 msnm.

##### **b) Tiempo de fermentación**

El registro del tiempo fue en horas y efectuado a cada unidad experimental de cada tratamiento en las cuales ya estaban establecidas.



**c) Temperatura de la fermentación**

A la temperatura se la registró en grados centígrados; esto es para determinar con qué temperaturas contará el tratamiento que nos dará las mejores características organolépticas en la catación. Se sacó el promedio de los grados de temperatura de cada tratamiento.

**d) La fragancia/aroma**

Para la fragancia/aroma del café, el catador aplicó el sentido del olfato a todas las muestras de café molido y bebidas del café respectivamente, el cual le dio los puntajes pertinentes a esta característica.

**e) El sabor**

En el sabor, el catador aplicó el sentido del gusto a todas las bebidas del café, el cual le dio los puntajes respectivos a esta característica.

**f) El sabor residual**

Para el sabor residual del café, se aplicó el sentido del gusto a todas las bebidas del café, el cual se les dio los puntajes respectivos a esta característica.

**g) La acidez**

Para el análisis de la acidez, se aplicó el sentido del gusto a todas las bebidas del café, el cual se les dio los puntajes respectivos a esta característica.

**h) El cuerpo**

Para la característica del cuerpo, el catador aplicó el sentido táctil de la boca a todas las bebidas del café, el cual les dio los puntajes respectivos a esta característica.

**i) La uniformidad**

Para el análisis de la uniformidad, igualmente el catador aplicó el sentido del gusto y olfato a todas las bebidas del café, ya que se refiere a la consistencia de sabor entre las distintas tasas que se prueban para una

misma muestra o tratamiento, el cual les dio los puntajes respectivos a esta característica.

**j) El balance**

Para el balance, así mismo el catador aplicó el sentido del gusto y olfato a todas las bebidas del café; esto se refiere a un equilibrio de los anteriores sabores ya analizados de cada taza de los tratamientos.

**k) Taza limpia**

Para calificar la taza limpia, el catador utilizó el sentido del gusto y olfato, ya que significa la ausencia de impresiones negativas de la bebida, desde el primer sorbo hasta que se extingue el sabor residual.

**l) El dulzor**

Para el análisis del dulzor, igualmente se aplicó el sentido del gusto a todas las bebidas del café, el cual se les dio el puntaje respectivo a esta característica.

**m) Puntaje del catador**

En el puntaje del catador, cada evaluador lo hizo de una manera individual de acuerdo a su percepción, tomando en cuenta que se basa en la combinación de todos los atributos, haciéndolo de forma general para cada tratamiento.

**3.2.7.2. Secuencia del registro de datos.**

**a) Selección de la altura (msnm)**

En primer lugar escogimos los tres pisos altitudinales de la zona cafetalera de la Cuenca Urumba - Tabaconas, y seleccionamos una finca de cada piso. A cada finca cafetalera en estudio, se le tomó la respectiva altura con el GPS.

Se realizó muestreos de café a diferentes pisos altitudinales (600-900; 901-1200; 1201-1600msnm), debido a que a diferente altitud hay un cambio de

clima, luego las muestras se procedieron a la cata del café, evaluados y caracterizados por catadores.

En donde se han descrito las variables en estudio del perfil del sabor del café, exclusivamente como aroma, acidez, sabor y cuerpo de los tres tratamientos altitudinales; los cuales fueron conducidos a la prueba estadística. En tanto en la determinación comparativa de perfiles de taza de los tres pisos, presentaran el mejor en sabor de acuerdo a su altitud. Obteniendo un puntaje total como resultado, agenciándose en la escala de calificación según formato SCAA, esto debido a condiciones climáticas apropiadas que promueven en la formación de grano, por otra parte las descripciones y cualidades de las propiedades resultaran ser significativos con el mejor atributo, con un perfil adecuado. Debido a la concentración de los componentes del grano de café en los aceites esenciales, azúcares y ácidos orgánicos que ocurrirán a mayores de 1200 m.s.n.m.

#### **b) Cosecha del fruto**

Se cosechó alrededor de 90 kg de café en las tres fincas (30 kg por cada finca), el cual fue de buena calidad, o sea, dichos frutos estuvieron sanos, de tamaño normal, granos sin deformaciones, con color uniforme de maduración (rojo) y jugosos. Porque así se agiliza la despulpada y finalmente no aparecerán imperfecciones en los grano.

#### **c) Boyado**

El boyado es una selección más estricta de los granos; se lo realizó colocando un poco de granos de café en baldes grandes y lo llenamos con agua, entonces los granos imperfectos como los vanos, pequeños, secos, inmaduros y demás impurezas, salen a flote para entonces todo esto desechar.

#### **d) Pesaje**

Una vez realizada la selección se procedió a un pesaje exacto, el cual fue de 30 kg de café cereza de cada finca, siendo en total 90 kg (para las tres fincas).

#### **e) Despulpado**

La despulpada de las porciones de café se la realizó en una despulpadora mecánica marca Lamper de procedencia colombiana, y calibrada para que no dañe el grano. También, se le escoge manualmente las cortezas de café que la máquina no haya podido eliminarlas.

#### **f) Fermentado**

Principalmente a este paso se lo realizó in situ, o sea en el sector a donde pertenece la finca en estudio. Primeramente el café despulpado de cada tratamiento se lo dividió en cinco partes iguales (2 kg c/u); luego se lo colocó al café en baldes plásticos con el fondo perforado para el escurrimiento de sus mieles; a esto se lo debe hacer en un ambiente propicio, o sea, que la temperatura ambiente y humedad sean la del medio y asegurarse que la entrada de sereno o lloviznas sea nula en todas partes de la masa -para esto se utilizó un techado-, para que así transcurra el proceso de fermentación por medio de la acción de microorganismos característicos del proceso. Esta fermentación siempre depende de la temperatura del ambiente y de la humedad del sitio.

#### **-Tiempo de fermento**

Al tiempo de fermento se lo comprobó con las horas establecidas para cada una de las muestras –empezando de 12 horas hasta 48 horas - que es el método más práctico y usado por los productores de café de la provincia de San Ignacio.

#### **-Temperatura de fermento**

Primero se registró la temperatura del sector de cada finca cafetalera para saber cuál es en aquella altitud.

También a cada unidad experimental de cada tratamiento se le tomó la temperatura cuando ya dio la hora establecida de finalización de fermento.

#### **g) Lavado**

Una vez ya cumplido el tiempo de fermentado, inmediatamente se realizó el lavado del café de cada unidad experimental con agua normal que es la entubada, se lo hizo revolviendo y frotando con las manos; el lavado que consiste en remover con agua el mucílago y las impurezas que se han pegado al grano, y se lo hace hasta que el agua utilizada sale limpia, como también hasta que se elimine totalmente la consistencia pegajosa del grano. Esto se lo hizo en los mismos baldes de fermentación para evitar el desperdicio de los granos.

#### **h) Secado**

Como ya se obtuvo el tiempo de fermento de cada unidad experimental, entonces se extiende cada tratamiento que viene a ser café con cada tiempo de fermento de una sola finca y lo comenzamos a secar a luz solar, en pisos de cemento limpios y sobre toldos de polipropileno para que no se adhiriera el polvo ni cualquier partícula extraña, dejándolo con una capa de aproximadamente de 3 cm de espesor, removiendo cuatro veces al día para emparejar el secado y guardándolo por las noches; nunca se lo seca en tierra por que adquiere olores y sabores característicos. Lo dejamos el tiempo necesario hasta obtener el porcentaje de humedad adecuado, el mismo que fue del 12 por ciento, que generalmente se desarrolló en siete días; dicha humedad fue medida con el humidímetro; y se obtiene el café pergamino seco. Sánchez, C. (2005) señala que el porcentaje de la humedad del café debe ser entre 10 y el 12 por ciento.

#### **i) Trillado**

El trillado consiste en separar el grano del café de sus envolturas, para esto se utiliza las piladoras respectivas para cada beneficio (igualmente las máquinas deben estar calibradas). A veces las maquinas no separan la corteza de los granos en toda su totalidad, entonces fue necesario hacer una

escogida manual de esto, se trillo 400g de café seco pergamino de cada unidad experimental de cada tratamiento.

### **3.2.8. Industrialización y catación del café**

Para la industrialización y catación de las bebidas, se llevó el café al laboratorio (SOL&CAFE) que se ubica en la ciudad de Jaén. Para el almacenaje y traslado del café trillado hasta los laboratorios para el día de la catación, se mantuvo en bolsas cada una con su respectivo etiqueta que contenía tipo de piso altitudinal, horas de fermento y dueño de parcela de café.

Se contó con la participación de técnicos en esta rama para que caten las bebidas del café, donde dicha actividad se la realizó mediante el protocolo de catación de cafés especiales de la SCAA.

#### **a) Selección**

Ya en el laboratorio, se cogió cada muestra de café de cada tratamiento para realizar la selección visual y manualmente de granos, separando los defectuosos de los normales, también se hizo una selección por tamaño utilizando una criba # 15, para obtener granos solo de buen tamaño. Seguidamente se realizó un pesaje obteniendo una considerable cantidad de gramos de café escogido por cada unidad experimental de cada tratamiento para ya destinarlos al tueste.

#### **b) Tostado**

Aquí es cuando se le hace eliminar totalmente la humedad al café. Se lo mantuvo en el tostador de muestras con fuego hasta que llegó al punto de tueste adecuado (track), el tiempo empleado en el tueste fue de entre ocho y doce minutos es decir hasta que llegó a un color característico mediano claro, -esto es un poco menos del color normal para consumo.

Así se hizo con los demás tratamientos de café, dejándolas a un mismo nivel de tueste todas estas. Las muestras tuvieron que reposar hasta el momento de la molida, esto fue más o menos ocho horas, a fin de que se desgasifiquen y estabilicen.

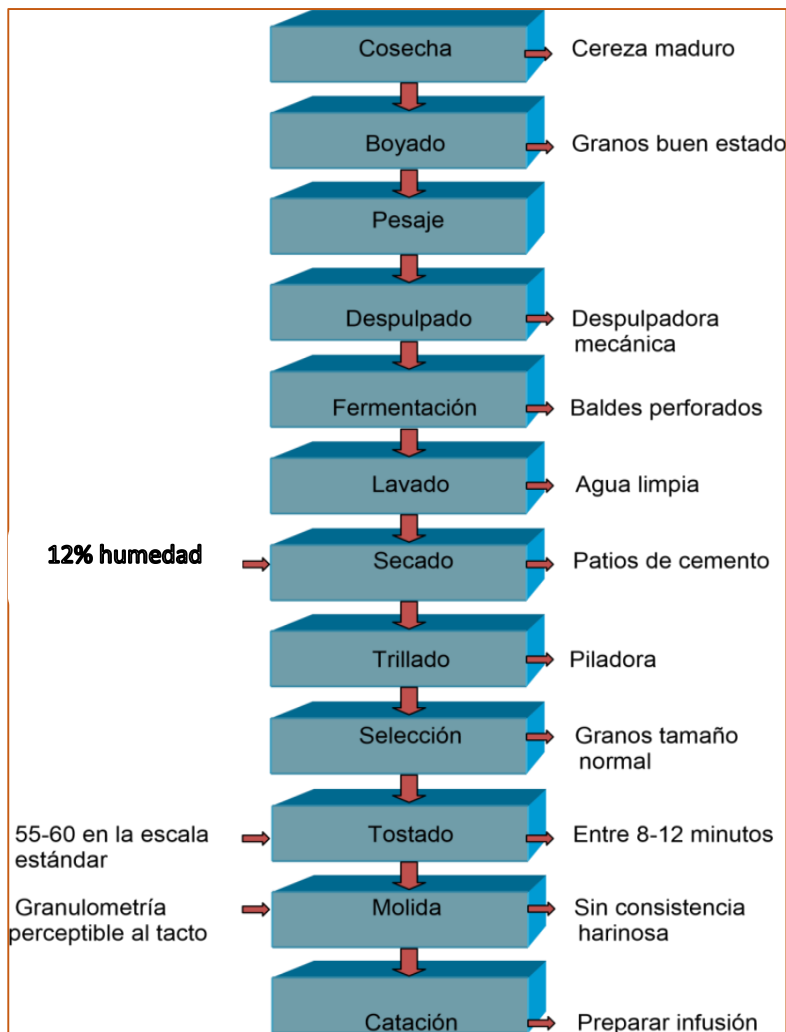
### **c) Molido**

Primero se pesa en grano las cantidades exactas de cada taza (pirex). La cantidad que pesamos fue de 8.5 g por cinco tazas (pirex) de cada tratamiento (25 tazas, de cada piso altitudinal).

### **d) Catación**

Para realizar el análisis sensorial de todas las características organolépticas del café (la catación) se preparó la bebida mediante el proceso tradicional que ya se conoce que es la infusión, excepto para la fragancia, porque se la describe en el olfateo del café molido. Las tazas que se utilizaron (especializadas para este proceso) fueron de capacidad de 150 ml. Una vez ya analizada la fragancia se preparó las infusiones de cada tratamiento, utilizando agua purificada, blanda y fresca, pero se la calentó hasta que llegó a la ebullición (93°C), vertiéndola enseguida directamente en la muestra de cada taza hasta el borde. Después de cinco minutos del vertido, se comienza a romper la espuma con la cuchara removiendo tres veces pero sin topar el café que está en el fondo de la taza; y se comenzó a evaluar las características de cada tratamiento. Cabe destacar, que para la catación del café, a la bebida se la prepara sin endulzarla.

Primero se comenzó a evaluar la fragancia/aroma, luego de un momento se continuó evaluando el sabor, el sabor residual, la acidez, el cuerpo y el balance; después se prosiguió con la uniformidad, la taza limpia y el dulzor. La evaluación debe terminarse cuando la bebida haya alcanzado la temperatura ambiente y se concluye con el puntaje del catador. El catador evaluó cada atributo de las bebidas probando de dos o tres veces para designar bien el puntaje. Como se prepararon cinco tazas por cada tratamiento (muestra), entonces el catador le designa un puntaje general de cada atributo por cada tratamiento.



**Figura 3.** Diagrama de flujo del procesamiento del café.

FUENTE: Metodología de los ensayos según fermentación para catación, 2019.

### 3.2.9. Análisis e interpretación estadística

Para el análisis e interpretación estadística sobre los tiempos de fermentación y los puntajes de catación de los cafés de los diferentes tratamientos, se realizó el Análisis de Varianza (ANOVA), basados en la *prueba inferencial de Duncan*; con el propósito en determinar la incidencia entre los pisos altitudinales y los puntajes de catación de los cafés; y así se obtuvo los resultados definitivos.



Los resultados son presentados en base al análisis de las variables en estudio. También los datos de las variables fueron interpretados utilizándose la estadística descriptiva, la que se apoyó en ciertos cálculos estadísticos: presentación gráfica empleando líneas y columnas; y el análisis inferencial con su respectiva interpretación, según el manejo agro- técnico de los ensayos.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

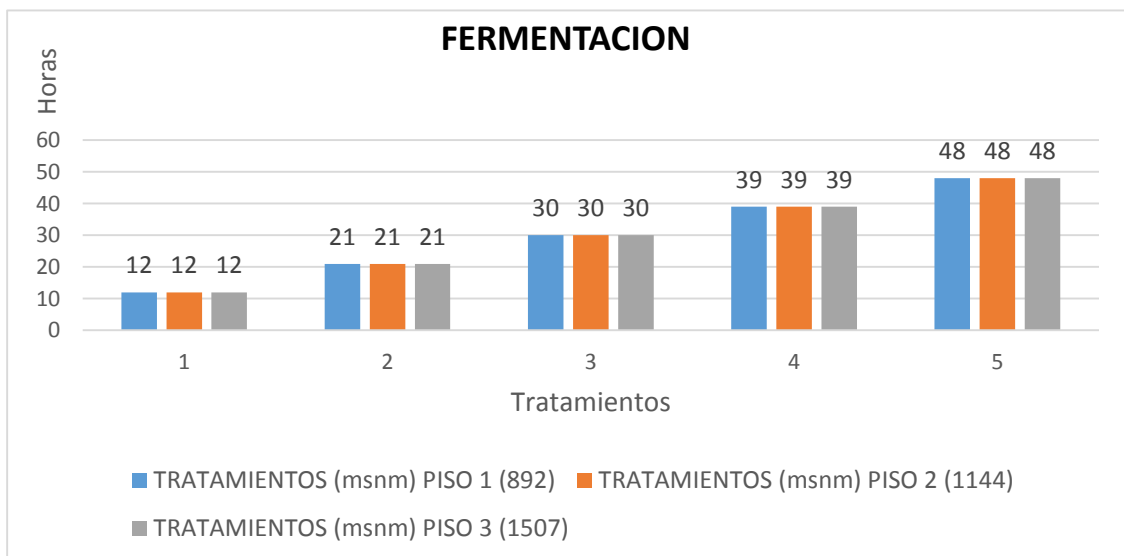
#### 4.1.1. Tiempo de fermentación del café en los pisos altitudinales

Los tiempos de fermentación del café despulpado en cada finca cafetalera con su respectiva altura, se los describe en la siguiente tabla 5:

**Tabla 5.** *Tiempo de fermentación del café por altitud fenológica.*

TRATAMIENTOS (msnm)		
PISO 1 (892.0 msnm)	PISO 2 (1144.0 msnm)	PISO 3 (1507.0 msnm)
12 h	12 h	12 h
21 h	21 h	21 h
30 h	30 h	30 h
39 h	39 h	39 h
48 h	48 h	48 h

FUENTE: Metodología de los ensayos según fermentación para catación, 2019.



**Figura 4.** *Tiempos de fermentación del café en los pisos altitudinales*

FUENTE: Metodología de los ensayos según fermentación para catación, 2019.

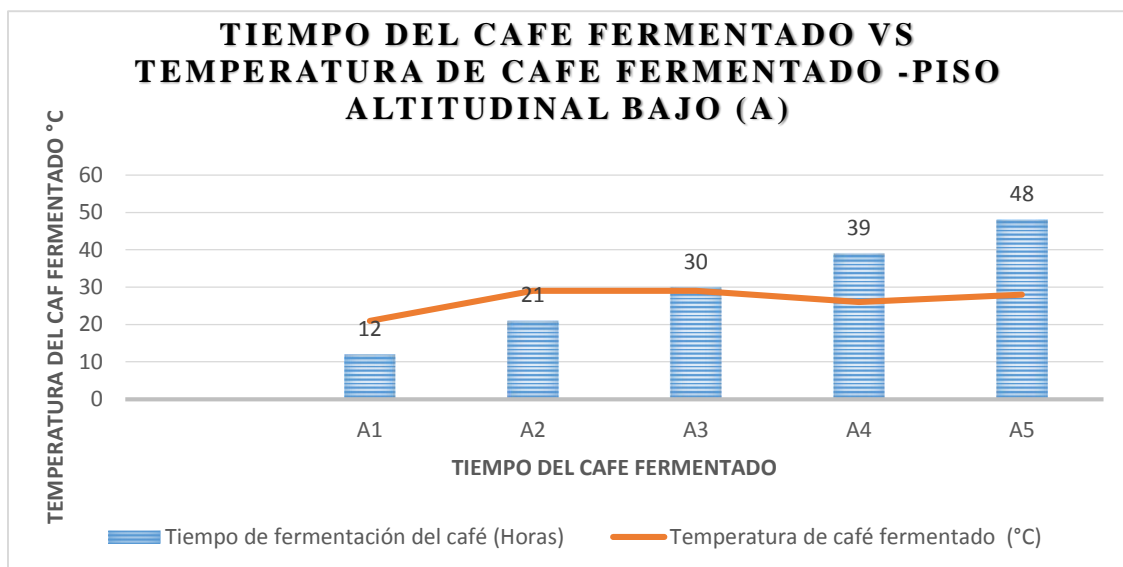
**Interpretación:** Según Tabla 5; se expresan los tres pisos, altitudinales fenológicos, con alturas sobre el nivel del mar de 892.0; 1144.0 y 1507.0. los cuales se realizara la toma de muestras para su respectivo análisis o ensayos que serán de acuerdo a la fermentación del café, registrado para la catación en cinco tiempos, en una diferencia de 9 horas, partiendo desde las 12 horas y como máximo 48 horas.

### Temperaturas de los pisos altitudinales y de los cafés fermentados

Las temperaturas registradas fueron del ambiente del sitio de cada finca cafetalera; y también del café despulpado cuando ya dio el punto de fermento. Se detalla a continuación:

El Piso 1 (piso bajo) tiene 21 °C, el Piso 2 (piso intermedio) tiene 19 °C y el Piso 3 (piso alto) tiene 18 °C.

En las masas de café ya fermentado se registró las temperaturas de todas las muestras (cinco muestras) se empezó a partir de las 12 horas hasta 48 horas aumentándose nueve horas a cada muestra.

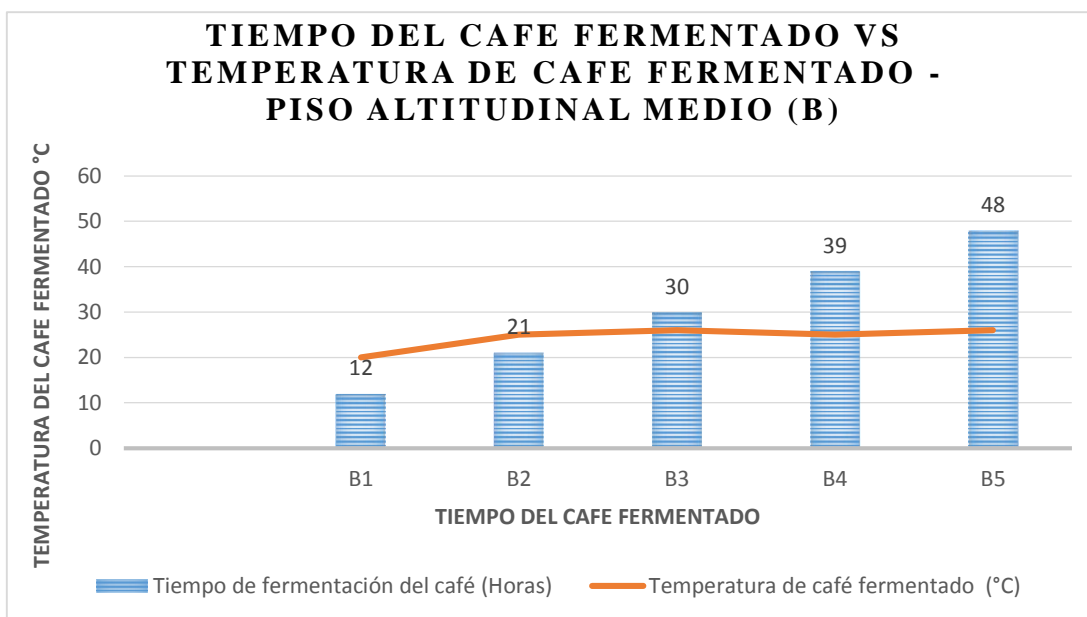


**Figura 5.** Líneas de la temperatura registrada en piso altitudinal bajo y en cafés fermentados

FUENTE: Metodología de los ensayos según fermentación para catación, 2019.

**Interpretación:** Según Figura 5; se expresa el piso, altitudinales fenológico, con alturas sobre el nivel del mar de 892.0. En la abscisa del eje referencial, se tiene el periodo de

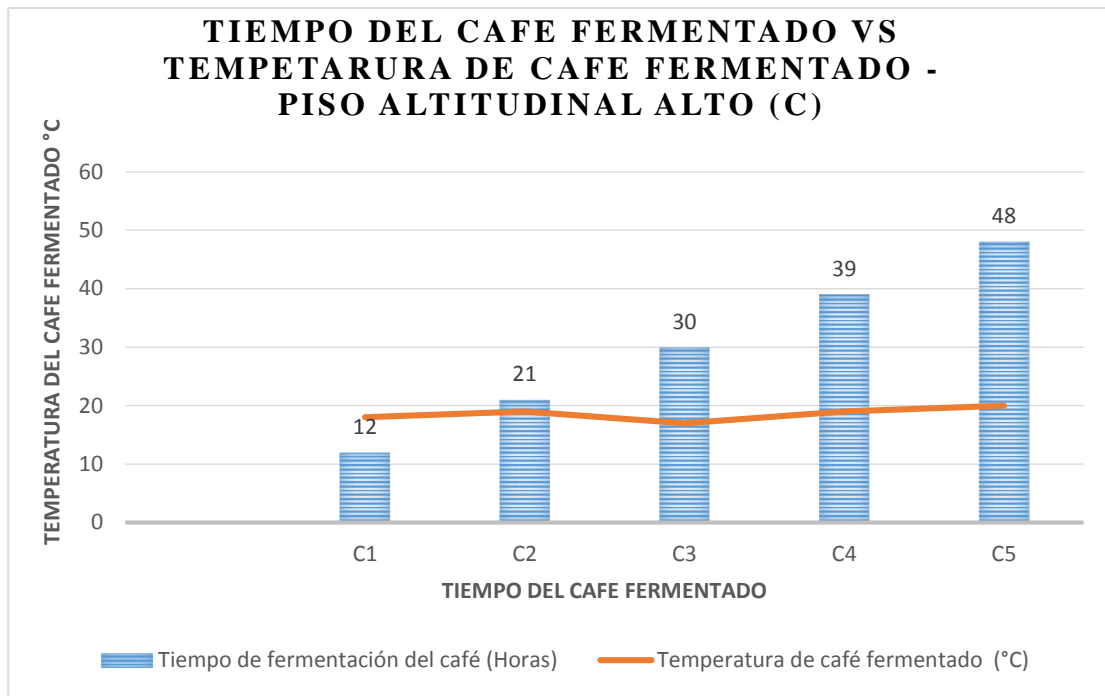
fermentaciones que van cada 9 horas, y para cada tiempo de su respectiva temperatura ambiental, de esta manera obtenemos pares ordenados, de fermentación vs temperatura, que son registros intervinientes referenciales, como estas temperaturas han podido incidir en la calidad o tratamiento verificado de fermentación de las pulpas de café. Las temperaturas de fermentaciones en este piso fenológico están en un promedio de 30°C, según registro.



**Figura 6.** Líneas de la temperaturas registrada en piso altitudinal medio y en los cafés fermentados

FUENTE: Elaboración propia del investigador, de la base de datos del registro de fermentación y temperaturas de cada piso, 2019.

**Interpretación:** Según Figura 6; se expresa el piso, altitudinales fenológico, con alturas sobre el nivel del mar de 1144.0. En la abscisa del eje referencial, se tiene el periodo de fermentaciones que van cada 9 horas, y para cada tiempo de su respectiva temperatura ambiental, de esta manera obtenemos pares ordenados, de fermentación vs temperatura, que son registros intervinientes referenciales, como estas temperaturas han podido incidir en la calidad o tratamiento verificado de fermentación de las pulpas de café. Las temperaturas de fermentaciones en este piso fenológico están en un promedio de 25°C, según registro.



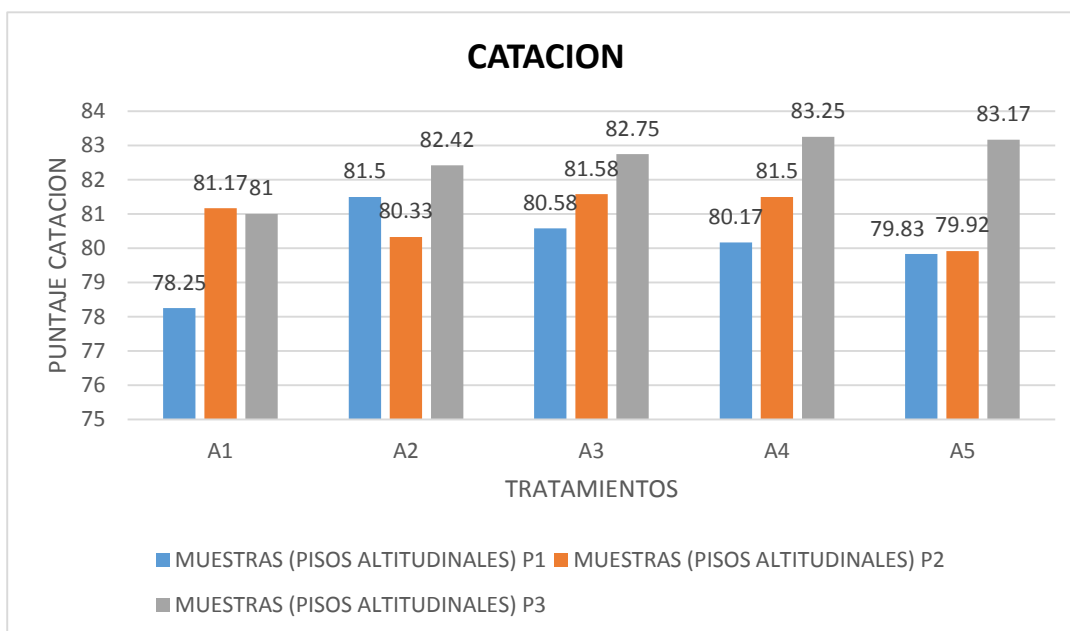
**Figura 7.** Líneas de la temperatura registrada en piso altitudinal alto y en los cafés fermentados.

FUENTE: Elaboración propia del investigador, de la base de datos del registro de fermentación y temperaturas de cada piso, 2019.

**Interpretación:** Según Figura 7; se expresa el piso, altitudinales fenológico, con alturas sobre el nivel del mar de 1507.0. En la abscisa del eje referencial, se tiene el periodo de fermentaciones que van cada 9 horas, y para cada tiempo de su respectiva temperatura ambiental, de esta manera obtenemos pares ordenados, de fermentación vs temperatura, que son registros intervinientes referenciales, como estas temperaturas han podido incidir en la calidad o tratamiento verificado de fermentación de las pulpas de café. Las temperaturas de fermentaciones en este piso fenológico están en un promedio de 19 °C, según registro. En los puntajes de catación de los tratamientos facilitados por el laboratorio antes indicado, se tomó en cuenta la calificación del puntaje final del formulario de catación, ya que engloba todas las características organolépticas del café, dado que lo hicieron dos especialistas, de ello se promedió para el resultado final.

La Figura 7, de la observación, se puede afirmar que a una temperaturas promedio ambiental de 19°C, en incidencia del café, es posible fermentar hasta 39 h; para obtener una mejor calidad de taza del café; en ese mismo sentido a temperaturas de 17°C, hasta un

periodo de hasta 42 horas, de fermentación, logrando una taza del café en promedio que sobre pasa los 83/100 puntos de catación. Esto tiene concordancia según , Avances Técnicos Cenicafé (2012), donde menciona que mientras mas baja sea la temperatura del café mayor sera la fermentación.



**Figura 8.** Puntajes de catación de las muestras del café.

FUENTE: Elaboración propia del investigador, de la base de datos del registro de fermentación y temperaturas de cada piso, 2019.

**Interpretación:** Según Figura 8; se manifiesta los puntajes de catación en los tres pisos y en cada periodo de fermentación en su calificación del puntaje final del formulario de catación, ya que engloba todas las características organolépticas del café; cabe resaltar que son cinco periodos cada uno en una diferencia de 9 horas, partiendo en 12 horas hasta las 48 horas, estos datos de muestran en las accisas. En las ordenadas se muestra el puntaje de catación en los periodos de fermentación mostrado, por tanto se puede visualizar del estadígrafo que los puntajes de catación más altos se dan el piso altitudinal fenológico de 1507 msnm, para 39 horas de fermentación con un valor de 83.25/100. Mientras que el más bajo en catación de puntaje en el piso altitudinal fenológico de 892.0 msnm; con un puntaje de 78.25/100 para 12 horas de fermentación.

#### 4.1.2. Prueba de hipótesis

##### a) Planteamiento de la prueba

###### *Hipótesis nula (H<sub>0</sub>)*

H<sub>0</sub>= No existe diferencia significativa entre las medias en puntajes de catación del café en los tratamientos de las horas de fermentación en cada altitud fenológica.

###### *Hipótesis alterna (H<sub>a</sub>)*

H<sub>a</sub>=Existe diferencia significativa entre las medias en puntajes de catación del café en los tratamientos de las horas de fermentación en cada altitud fenológica.

##### b) Nivel de confianza

Se indica por  $1-\alpha$  y habitualmente se da en porcentaje  $(1-\alpha) \%$ . Hablamos de nivel de confianza y no de probabilidad (la probabilidad implica eventos aleatorios) ya que una vez extraída la muestra, el intervalo de confianza estará definido al igual que la media poblacional ( $\mu$ ) y solo se confía si contendrá al verdadero valor del parámetro o no. Lo que sí conlleva una probabilidad es que si repetimos el proceso con muchas medias muestrales, podríamos afirmar que el  $(1-\alpha) \%$  de los intervalos así contruidos contendría al verdadero valor del parámetro. El valor suelen utilizar para el nivel de confianza son el 95%.

##### c) Prueba ANOVA

###### Caso 1:

**Tabla 6.** *Parámetros de análisis I*

Variable respuesta	Puntajes de catación del café
Factor de interrelación	Alturas fenológicas
Niveles	1-12horas de fermentación 2-21 horas de fermentación 3-30horas de fermentación 4-39horas de fermentación 5-48 horas de fermentación
Numero de repeticiones	5
Unidad experimental	Examen de diseño de experimentos.

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.

**Tabla 7.** Puntajes de catación del café según el tiempo de fermentación del café en su altitud fenológica.

Código	Tiempo de fermentación del café (Horas)	PUNTAJES DE CATAACION / PISOS ALTITUD FENOLOGICA		
		Altitud experimental	Altitud experimental	Altitud experimental
		892 msnm	1144 msnm	1507 msnm
1-A1	12	78.25	81.17	81.00
2-A2	21	81.50	80.33	82.42
3-A3	30	80.58	81.58	82.75
4-A4	39	80.17	81.50	83.25
5-A5	48	79.83	79.92	83.17

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.

**Tabla 8.** Estadísticos de tendencia central y dispersión de los puntajes de catación del café.

PUNTAJE.CATAACION.CAFE

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
1,00	3	80,1400	1,63899	,94627	76,0685	84,2115	78,25	81,17
2,00	3	81,4167	1,04749	,60477	78,8146	84,0188	80,33	82,42
3,00	3	81,6367	1,08611	,62707	78,9386	84,3347	80,58	82,75
4,00	3	81,6400	1,54477	,89187	77,8026	85,4774	80,17	83,25
5,00	3	80,9733	1,90290	1,09864	76,2463	85,7004	79,83	83,17
Total	15	81,1613	1,38195	,35682	80,3960	81,9266	78,25	83,25

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.



**Tabla 9.** Comparación de varianzas de los puntajes de catación del café.

**ANOVA. PUNTAJE.CATAACION.CAFE**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,796	4	1,199	,546	,706
Dentro de grupos	21,941	10	2,194		
Total	26,737	14			

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.

**Interpretación:** La Tabla 6, visualiza la contingencia para la prueba que resultara de los periodos de fermentación, estimada para cinco periodos, los cuales se valuaran con los puntajes de catación, en este caso se evalúa un diseño de experimentos, para los puntajes de catación en función de los periodos de fermentación, del cual se verifica la homogeneidad de varianzas. La comparación múltiple de ANOVA, solo resuelve la pregunta planteada en la  $H_0$ , de que las medias son iguales o no; si la probabilidad de  $F > 0.05$  no hay problema, por tanto; de este análisis al menos una de las medias son semejantes, para cada uno de los pisos altitudinales, en cada periodo de fermentación.

De esta manera según Tabla 8 y Tabla 9; se obtiene un valor  $F = 0.546$ , implica que según la prueba ANOVA, se verifica en la estadística inferencial que existen en aceptar al menos que existen medias semejantes en los pisos altitudinales fenológicos, en donde se ha realizado la fermentación en cada periodo, para obtener los puntajes de catación; reiterándose con el valor de significancia de valor 0.706, mayor al asumido de  $p = 0.05$ .

**Caso 2:**

**Tabla 10.** Parámetros de análisis II

Variable respuesta	Puntajes de catación del café
Factor de interrelación	Tiempo de fermentación del café en horas
Niveles	1- Altitud de 892.0 msnm. 2- Altitud de 1144.0 msnm 3- Altitud de 1507.0 msnm
Numero de repeticiones	3
Unidad experimental	Examen de diseño de experimentos.

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.

**Tabla 11.** Puntajes de catación del café según altitud fenológica y el tiempo de fermentación del café.

Altitud Fenológica	PUNTAJES DE CATAACION / HORAS DE FERMENTACION				
	T1-12 horas	T2-21 horas	T3-30 horas	T4-39 horas	T5-48 horas
<b>1</b> ( 892 msnm)	78.25	81.50	80.58	80.17	79.83
<b>2</b> 1144 msnm	81.17	80.33	81.58	81.50	79.92
<b>3</b> 1507.0 msnm	81.00	82.42	82.75	83.25	83.17

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.

El tratamiento del café de acuerdo al piso altitudinal y al tiempo de fermentación, mediante el análisis estadístico aplicado en esta investigación, según Tabla 11; y de acuerdo a la unidad experimental, se observa que la altura fenológica de 1507 msnm (Piso 3), obtiene un puntaje de catación de 83,25/100; para un periodo de fermentación de 39 h.

Maldonado (2011), concluye en sus observaciones en una altura de 1718 msnm y con un tiempo de fermentación que llegó a 14,62 h con un puntaje de 83,25/100; Por tanto los puntajes de catación son semejantes aunque la altura fenología difiere, pero se puede afirmar que es posible hallar mejores cataciones en un rango de 1500 a 1800 msnm. Cabe resaltar, que en este contraste, también se usó la misma variedad del café (catimor), pero la altura y el tiempo de fermentación del café puede generar divergencia en las cataciones, enfatizando que la investigación se desarrolló en otro ecosistema y/o clima.

Ávila (2011), concluyó que el mayor rendimiento de café pilado por pisos altitudinales corresponde a la cota comprendida entre los 1801-1900 msnm, esto se corrobora con los puntajes de catación hallados en nuestra investigación, obteniendo mayores puntajes para la altura fenológica de 1507.0 msnm.

Ministerio de Agricultura (2003), enfatiza que a mayores a 1200 msnm presentan mejores condiciones de clima para la producción de café de excelente calidad.

**Tabla 12.** Estadísticos de tendencia central y dispersión de los puntajes de catación del café.

**PUNTAJE.CATAACION.CAFE**

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
1,00	5	80,0660	1,19215	,53315	78,5857	81,5463	78,25	81,50
2,00	5	80,9000	,73834	,33020	79,9832	81,8168	79,92	81,58
3,00	5	82,5180	,91223	,40796	81,3853	83,6507	81,00	83,25
Total	15	81,1613	1,38195	,35682	80,3960	81,9266	78,25	83,25

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.

**Tabla 13.** Comparación de varianzas de los puntajes de catación del café.

**ANOVA. PUNTAJE.CATAACION.CAFE**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	15,543	2	7,771	8,331	,005
Dentro de grupos	11,194	12	,933		
Total	26,737	14			

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.

**Interpretación:** La Tabla 10, visualiza la contingencia para la prueba que resultara de los pisos altitudinales fenológicos de fermentación, estimada para cinco periodos, los cuales se valuaran con los puntajes de catación, en este caso se evalúa un diseño de experimentos, para los puntajes de catación en función de los pisos altitudinales de fermentación, del cual se verifica la homogeneidad de varianzas. De antemano se plantean ciertas comparaciones que son de inertes al investigador, y se incluyen la ANOVA. La comparación múltiple de ANOVA, solo resuelve la pregunta planteada en la  $H_0$ , de que las medias son iguales o no; si la probabilidad de  $F > 0.05$  no hay problema, por tanto; de este análisis al menos una de las medias son semejantes, para cada uno de los pisos altitudinales, en cada periodo de fermentación.

De esta manera según Tabla 12 y Tabla 13; se obtiene un valor  $F= 8.321$ , implica que según la prueba ANOVA, se verifica en la estadística inferencial que existen en aceptar al menos que existen medias semejantes periodos de catación en cada piso altitudinal fenológico, en donde se ha realizado la fermentación en cada periodo, para obtener los puntajes de catación. Mientras que el valor de significancia de valor  $0.005$ , menor al menor de  $p=0.05$ ; esto implica que las medias de puntajes en cada piso altitudinal (tres pisos), obtienen medias diferentes en los puntajes de catación. Esto implica que existe indicios en aceptar la hipótesis de investigación, la *Hipótesis alterna (Ha): Existe diferencia significativa entre las medias en puntajes de catación del café en los tratamientos de las horas de fermentación en cada altitud fenológica.*

De acuerdo al nivel de confianza con un valor  $0.005$ ; las medias de puntajes en cada piso altitudinal (tres pisos), obtienen medias diferentes en los puntajes de catación. Esto implicó la aceptación de la hipótesis de investigación *Ha*; el cual se plantea que: *Existe diferencia significativa entre las medias en puntajes de catación del café en los tratamientos de las horas de fermentación en cada altitud fenológica.* Esto se manifiesta que existe influencia, de las alturas fenológicas en tanto para el óptimo fermentado y puntaje de catación en la taza de café. Corroborándose con trabajos realizados por el Ministerio de Agricultura y ONGs.

**d) Prueba DUNCAN.**

**Caso 1:**

**Tabla 14.** Análisis consistencia de medias en la prueba Duncan.

**PUNTAJE.CATACION.CAFE**

Duncan<sup>a</sup>

TRAT.FERMENT.HORAS	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
1,00 - 12HORAS	3	80,1400
5,00 - 48 HORAS	3	80,9733
2,00 - 21 HORAS	3	81,4167
3,00 - 30 HORAS	3	81,6367
4,00 - 48 HORAS	3	81,6400
Sig.		,279

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

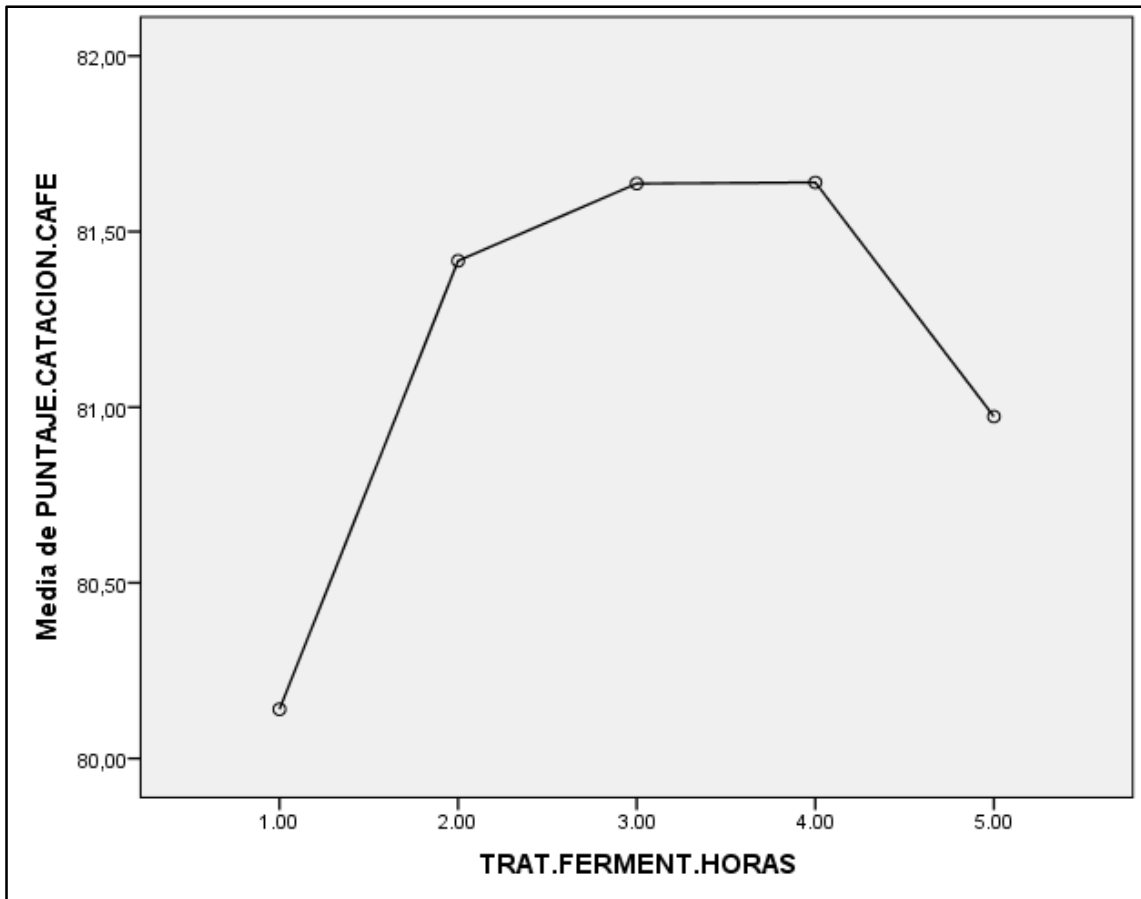
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.

**Interpretación:** A priori a la explicación de la Tabla 14, es necesario partir de los siguientes principios de la prueba DUNCAN, motivo del trabajo y aplicación.

Es posible comparar los pares de medias del tratamiento, después que se ha rechazado la hipótesis nula en el análisis de varianza, hacer pruebas de todas las diferencias posibles entre medias de tratamientos de una experiencia, se debe calcular tantas diferencias límites de significación como grados de libertad de tratamientos; no requiere la prueba F, quiere decir que aunque no sea significativa puede llevarse a cabo la prueba DUNCAN.

La restricción es considerar igual número de repeticiones en tratamientos. De esto se puede apreciar que según la comparación del alfa =0.05, y obteniendo un sig.=0.279; hace énfasis en el periodo de fermentación de 12 horas (Primer tratamiento), esto se entiende que existe similitud en sus medias en los 3 pisos altitudinales, con respecto al total de los 5 periodos de fermentación o tratamientos de investigación.



*Figura 9. Puntajes de catación de las diferentes muestras en diferentes tratamientos de fermentación.*

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.

**Interpretación:** La Figura 9, visualiza los promedios de puntajes de catación en los tratamientos (5 periodos), para lo cual se observa que de todos los periodos de fermentación, el tratamiento de 48 horas, alcanza un valor más alto con respecto a los demás con un valor de 81.64 puntos de catación. Cabe resaltar que aún no se muestra en que piso altitudinal se da esta media alta de puntaje en catación, pero este estadígrafo de DUNCAN, muestra que en la medida que se fermenta en más tiempo el café disminuye su puntaje de catación, tal como se ve una curva ascendente con un puntaje máximo de catación, hasta un punto de inflexión hasta luego ir en descenso.

## Caso 2:

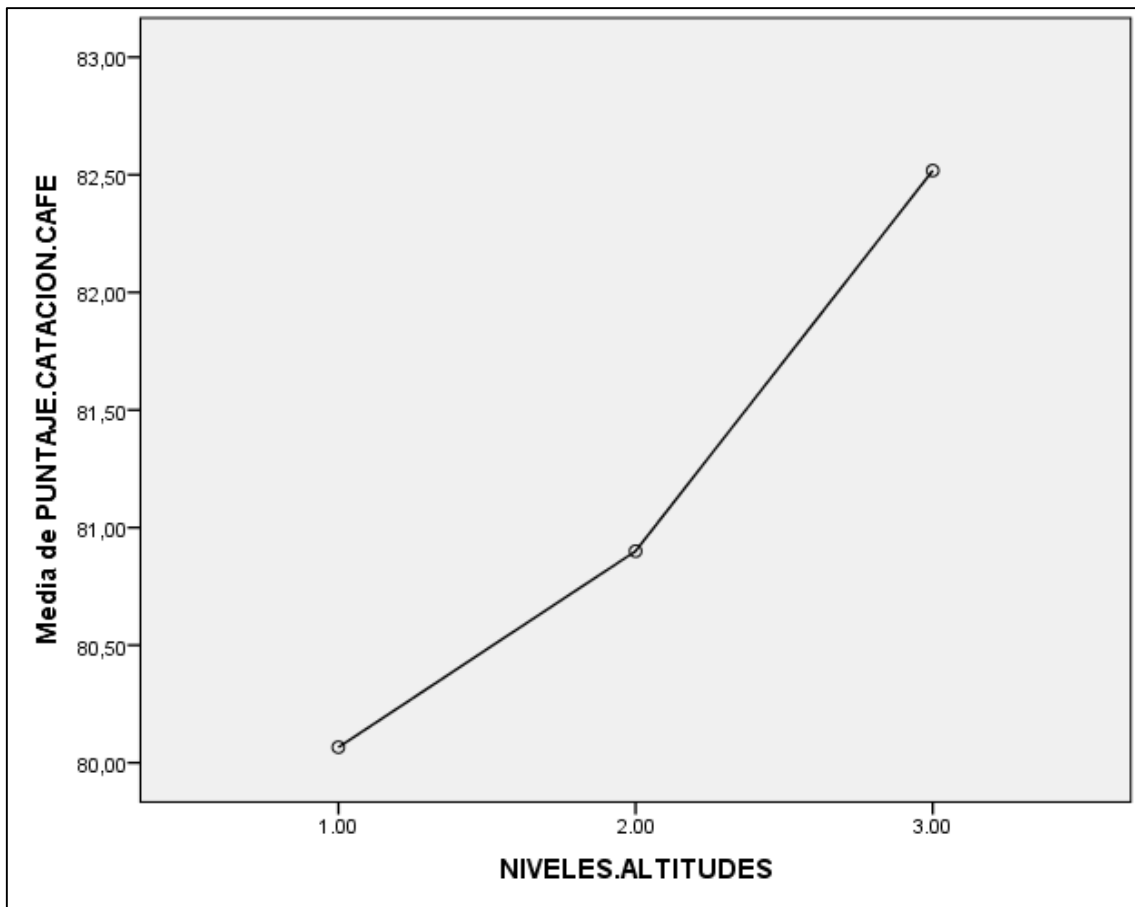
**Tabla 15.** Análisis consistencia de medias en la prueba Duncan.

### PUNTAJE.CATACION.CAFE

Duncan <sup>a</sup>			
NIVELES.ALTITUDES	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1,00	5	80,0660	
2,00	5	80,9000	
3,00	5		82,5180
Sig.		,197	1,000
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.			
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.			

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.

**Interpretación:** A priori a la explicación de la Tabla 15. De esto se puede apreciar que según la comparación del alfa =0.05, y obteniendo un sig.=0.197 mayor al asumido; hace énfasis en el periodo de fermentación de 12 horas (*primer tratamiento*), que existe semejanza en los pisos altitudinales para la contingencia en el piso 1 (892.0 msnm), con puntaje promedio de catación de 80.0660 y piso 2(1144.00 msnm); con puntaje promedio de catación de 80.9000. Mientras que el sig.=1.00, mayor al alfa; también se asume de las medias múltiples que existe semejanza en los puntajes de catación con valor 82.5180; para el tratamiento de 21 horas (*tercer tratamiento*) en el piso altitudinal fenológico de 1507.00 msnm.



**Figura 10.** *Puntajes de catación de las diferentes muestras en diferentes altitudes fenológicas.*

FUENTE: Base de datos del registro de fermentaciones y catación del café según pisos altitudinales fenológicos, 2019.

**Interpretación:** La Figura 10, visualiza los promedios de puntajes de catación en los tratamientos (5 periodos), para los tres pisos altitudinales fenológicos, para lo cual se observa que de todos los periodos de fermentación, el puntaje de catación se ha logrado en el piso altitudinal más alto de 1507.00 msnm. (Piso 3); con un valor de puntaje en catación de 82.51; mientras que el más bajo puntaje en catación con valor de en el piso altitudinal de 892.00 msnm, con un valor de 80.066.

Cabe resaltar que estas comparaciones múltiples en los puntajes de catación y pisos altitudinales fenológicos del estadígrafo se realizaron en la prueba DUNCAN.



La figura 10, entendemos que los promedios de puntajes de catación en los tratamientos (5 periodos), para los tres pisos altitudinales fenológicos, para lo cual se observa que de todos los periodos de fermentación, el puntaje de catación se ha logrado en el piso altitudinal más alto (Piso 3) que comprende de 1201msnm a 1600msnm, en tanto para Ministerio de Agricultura (2003). En la determinación comparativa de perfiles de taza de los tres pisos, concluyo que el mejor en sabor a 1500 - 1800 m.s.n.m, esto resultado se da porque ambas investigaciones se realizaron en pisos más altos que es el piso tres

## V. CONCLUSIONES

- Son cinco periodos cada uno en una diferencia de 9 horas, partiendo en 12 horas hasta las 48 horas, estos datos se muestran en las accisas. Los puntajes de catación más altos se dan el piso altitudinal fenológico de 1507 msnm, para 39 horas de fermentación con un valor de 83.25.
- Las temperaturas de fermentaciones en este piso fenológico están en un promedio de 19 °C, y que pertenece al piso altitudinal de 1507.00 msnm, según registro. En los puntajes de catación de los tratamientos facilitados por el laboratorio antes indicado, se tomó en cuenta la calificación del puntaje final del formulario de catación, ya que engloba todas las características organolépticas del café, dado que lo hicieron dos especialistas, de ello se promedió para el resultado final.
- Que las medias de puntajes en cada piso altitudinal (tres pisos), obtienen medias diferentes en los puntajes de catación. Esto implica que existe indicios en aceptar la hipótesis de investigación, la *Hipótesis alterna (Ha): Existe diferencia significativa entre las medias en puntajes de catación del café en los tratamientos de las horas de fermentación en cada altitud fenológica.*
- Puntajes de catación en los tratamientos (5 periodos), para lo cual se observa que de todos los periodos de fermentación, el tratamiento de 48 horas, alcanza un valor más alto con respecto a los demás con un valor de 81.64 puntos de catación, se verifica que en la medida que se fermenta en más tiempo el café disminuye su puntaje de catación, tal como se ve una curva ascendente con un puntaje máximo de catación, hasta un punto de inflexión hasta luego ir en descenso.

- Lo puntajes de catación en los tratamientos (5 periodos), para los tres pisos altitudinales fenológicos, para lo cual se observa que de todos los periodos de fermentación, el puntaje de catación se ha logrado en el piso altitudinal más alto de 1507.00 msnm. (Piso 3); con un valor de puntaje en catación de 82.51; mientras que el más bajo puntaje en catación con valor de en el piso altitudinal de 892.00 msnm, con un valor de 80.066.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- En el café, aplicar los parámetros necesarios en el manejo de los diferentes procesos, especialmente como es en el caso del tiempo de fermentación y el porcentaje de humedad en la secada del café; porque al descuidar estos aspectos, se daña totalmente la calidad del producto y va a significar el desprestigio de este, y también la pérdida económica para el agricultor (caficultor).
- A los agricultores de Tabaconas recomendarles que cultiven café en las pisos altitudinales más altos, en este caso de 1200 msnm – 1600 msnm, ya que a este rango de altura se demuestra un mejor grano de café y buen sabor en taza.
- Replicar esta investigación en otras localidades cafetaleras con mayor altitud, a fin de establecer la influencia de esta, con los diferentes tiempos de fermentación.
- Se recomienda realizar estudios comparativos de tiempos de fermentación con cafés de diferentes variedades y realizar estudios de evaluación sensorial de café.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROBANCO. (2007). Cultivo de café. Recuperado de [http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/01/1\\_cultivo\\_del\\_cafe.pdf](http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/01/1_cultivo_del_cafe.pdf). Pág. 5 y 6.
- Asociación Americana de cafés especiales (SCAA). (2009). Asociación de especialidad de café. Recuperado de [www.scaa.org/PDF/PR-CUPPINGPROTOCOLSV.21NOV2009A.pdf](http://www.scaa.org/PDF/PR-CUPPINGPROTOCOLSV.21NOV2009A.pdf). Pág. 1 – 7.
- Avances técnicos cenicafé (2012). Factores, procesos y controles en la fermentación del café. Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0422.pdf>. Pág. 3.
- Ávila, J. f. (2011). Análisis de calidad del café pergamino seco (*coffea arábica*) en el cantón Espíndola provincia de Loja-Ecuador. Tesis (Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria). Universidad Nacional de Loja. Ecuador. Recuperado de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5521/1/%C3%81vila%20Jim%C3%A9nez%20Juan.pdf>. Pág. 74.
- Cámara Peruana de Café y Cacao (2007). Historia del café Peruano. Recuperado de <http://www.camcafeperu.com.pe/index.php/cafe-en-el-peru>. Pág. 2.
- Castañeda, P.E. (2000). *El ABC del café: cultivando calidad*. Lima, Perú. Editorial tecnatrop. Pág. 25.
- Cornejo, A. y Vinicio, C. (2012). Alternativas Agroecológicas para el manejo del café (*coffea arabica*) (tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3251/1/T>

*ESIS.pdf*. Pág. 14 – 15.

Farfán, F. 2da edición. (2007). Sistema de producción de café en Colombia. Colombia. Pág. 61.

Fischersworing, B. y Rosskamp R. 3ra edición (2001). Guía para la caficultura ecológica. Lima, Perú. Pag. 127

INSTITUTO DEL CAFÉ DE COSTA RICA. 1ra edición. (1998) “Manual de Recomendaciones para el Cultivo de Café”. Heredia, Costa Rica. Guilá Imprenta Litografía, S.A. Pag. 4 – 10.

Junta Nacional del Café. (2007). Perú: Importancia estratégica del café en la macroregión nororiental. Recuperado de <http://juntadelcafe.org.pe/noticias/importancia-estrategica-del-cafe-en-la-macroregion-nororiental>. Pág. 4 – 5.

Leon, J. 3ra edición (2000). Botánica de los cultivos tropicales. San José, CR, IICA, Perú. aum. y rev. Pag. 350 – 359.

Lingle, T. (1999). Fundamentos para la catación de café. ABECAFE Abril-Mayo-Junio. 1ra edición. Tarapoto, Perú. Pág. 4.

Maldonado, B .L. (2011). Determinación del tiempo de fermentación del café pergamino, en tres diferentes pisos altitudinales y su influencia en la calidad de la taza, en el cantón olmedo- Ecuador. . Tesis (Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria).Universidad Nacional de Loja. Ecuador. Recuperado de [www.catie.ac.cr/BancoMedios/Documentos%20PDF/cafe\\_calidad.pdf](http://www.catie.ac.cr/BancoMedios/Documentos%20PDF/cafe_calidad.pdf). Pág. 62.

Ministerio de Agricultura. (2003). Perú: Caracterización de las zonas cafetaleras en el Perú. Recuperado de <http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/94.pdf>. Pág. 15 -17.

- Restrepo, J. (2010) Caracterización física y química de los frutos del café. Recuperado de <https://docplayer.es/20899104-Caracterizacion-fisica-y-quimica-de-los-frutos-del-cafe.html>. Pág. 1.
- Rimache, M. 1ra ed. (2008). “Cultivo del Café”. Editora Macro EIRL, Lima, Perú. Pág. 122.
- Rojas, V. 2da edición. (2009). CECANOR *desarrollando el Café Orgánico*. AMAZONAS- PERÚ. Pág. 9.
- Sánchez, A. 3era edición. (2010). Pisos altitudinales. Cajamarca, Perú. Pág. 2.
- Sánchez, C. (2005). Cultivo, Producción y Comercialización del Café. Ediciones Ripalme Lima, Perú. Recuperado de: [http://catalogobibliografico.ug.edu.ec:82/pmb/opac\\_css/index.php?lvl=notice\\_display&id=29153](http://catalogobibliografico.ug.edu.ec:82/pmb/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=29153). Pág. 19.

# **ANEXOS**

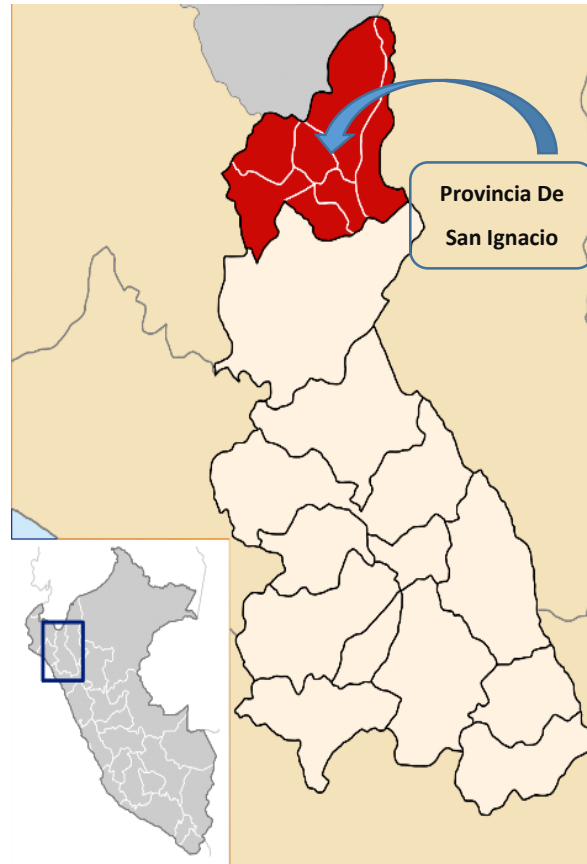


## ANEXO 1. UBICACIÓN DE LAS PARCELAS CAFETALERAS

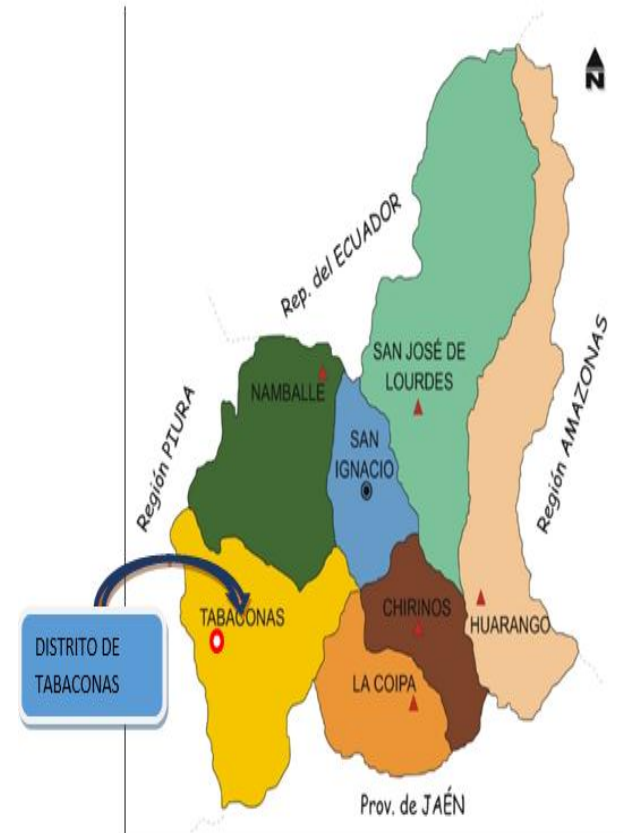
Localización Departamento De Cajamarca



Localización de la Provincia de San Ignacio



Localización del distrito de Tabaconas

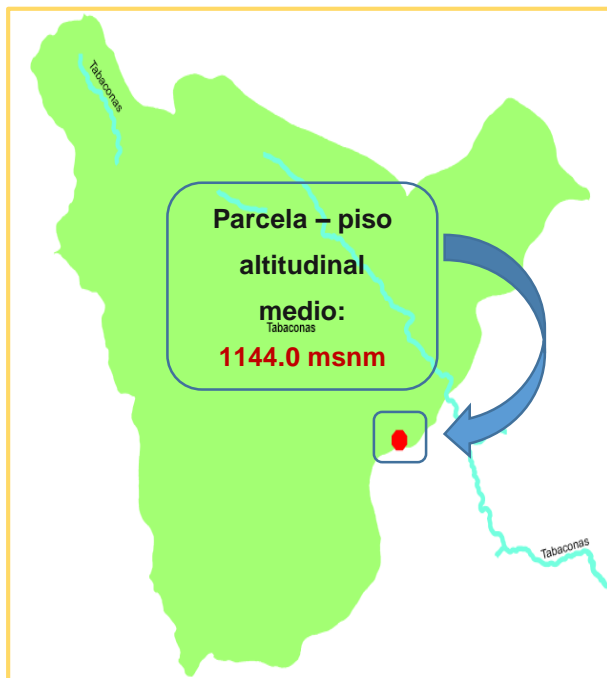


FUENTE: Gobierno regional de Cajamarca. 2018.

Localización del distrito de Tabaconas



Localización del distrito de Tabaconas



Localización del distrito de Tabaconas



Fuente: Municipio distrital de Tabaconas – provincia de San Ignacio-región Cajamarca. 2018.

**ANEXO 2. REGISTRO DE LA ALTURA DE LAS FINCAS CAFETALERAS**  
(msnm)

<b>TRATAMIENTOS (o fincas)</b>	
<b>PISO 1</b>	892
<b>PISO 2</b>	1144
<b>PISO 3</b>	1507

**ANEXO 3. REGISTRO DEL TIEMPO DE FERMENTACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS (en horas)**

**TRATAMIENTOS (msnm)**

PISO 1 (982)	PISO 2 (1144)	PISO 3 (1507)
12 h	12 h	12 h
21 h	21 h	21 h
30 h	30 h	30 h
39 h	39 h	39 h
48 h	48 h	48 h

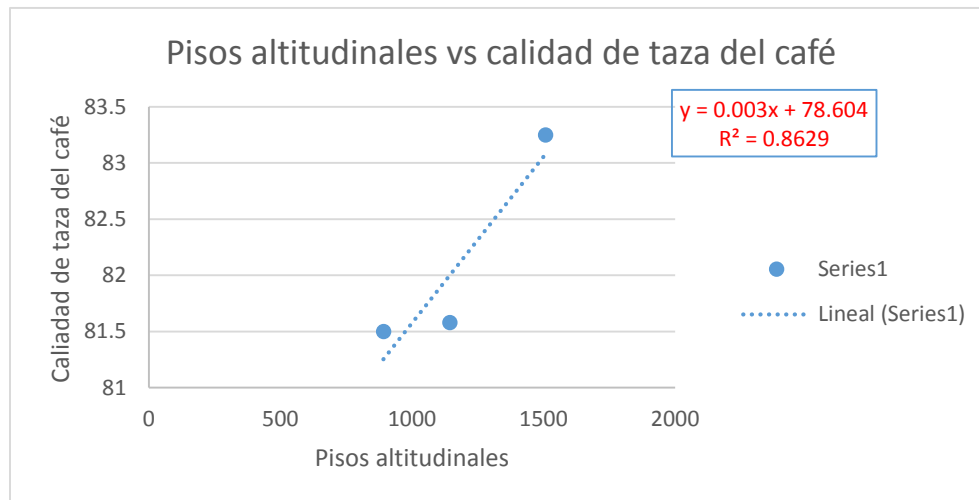
**ANEXO 4. TEMPERATURAS REGISTRADAS TANTO DE LOS AMBIENTES DE LOS PISOS ALTITUDINALES COMO DE LAS MUESTRAS FERMENTADAS (°C)**

	TRATAMIENTOS (o fincas)		
<b>TEMPERATURA AMBIENTAL DE LOS PISOS ALTITUDINALES</b>	PISO 1	PISO 2	PISO 3
°C	21	19	18
<b>TEMPERATURAS DE LOS CAFES A LO QUE LLEGO EL TIEMPO DE FERMENTACION (°C)</b>			
<b>MUESTRAS</b>	PISO 1	PISO 2	PISO 3
1	21	20	18
2	29	25	19
3	29	26	17
4	26	25	19
5	28	26	20

## ANEXO 5. ANÁLISIS DE REGRESIÓN Y CORRELACION DE LOS PISOS ALTITUDINALES CON LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL CAFÉ.

	Puntaje de catación (X)	Pisos altitudinales msnm (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	81.5	892	6642.25	795664.00	72698
	81.58	1144	6655.2964	1308736.00	93327.52
	83.25	1507	6930.5625	2271049.00	125457.75
TOTAL	246.33	3543	20228.1089	4375449.00	291483.27

### 1. Coeficiente de regresión



\*Dependencia directa - Pendiente de la recta positiva - Función creciente.

### 2. Ecuación de regresión

$$y' = a + bx$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{3(291483.27) - (3543)(246.33)}{3(3543^2) - (3543)^2}$$

$$b = 0.003$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n}$$

$$a = \frac{246.33}{3} - 0.003 \frac{3542}{3}$$

Reemplazando “a” y “b”

$$a = 78.567$$

$$y' = 78.567 + 0.003x$$

\*La ecuación cruza al eje y en 78.567/100, la cual indica que a una mínima altitud que este la parcela obtendremos 78.567/100 en calidad de taza del café.

\*La pendiente de la línea es 0.003. Esto indica que por cada metro de altura que sube en las fincas cafetaleras, la calidad del café se mejora en 0,003/100 puntos.

### 3. Ecuación de correlación

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{(n-1) s_x s_y} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

$$r = \frac{3(291483.27) - (246.33)(3543)}{\sqrt{[3(20228.1089) - (246.33)^2]} \sqrt{[3(4375449.00) - (3543)^2]}}$$

$$r = 0.929$$

\*La correlación entre los pisos altitudinales y calidad de taza del café es 0.929. Esto indica una asociación moderada entre variables.

**ANEXO 6. FORMULARIOS DE CATACIÓN DETALLADA DEL CAFÉ DEL PUNTAJE DE CATAACION 01 PISO  
ALTITUDINAL BAJO**



Asociación de cafés especiales de America - Formulario de catación

Nombre: Leinner  
 Fecha: 20/05/17 Sesión 01 Enfoque Teris.

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 # <b>A 1</b>	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma Total: <u>7</u>	Sabor Total: <u>7</u>	Acidez Total: <u>7</u>	Cuerpo Total: <u>7</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>67</u>	Suma Total		
	Seco	Cualidades <u>dulce Lavanda</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>6.7</u>	Intensidad Alta <u>leve suave</u>	Baja	Intensidad Alto <u>suave suelto</u>	Bajo	Balance Total: <u>6.7</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>78.25</u>
Notas: <u>Camá / nubes Jorden Agua de Arroz / Simple de dulzura / Hiedra Verde Astringente / Heno</u>											
Muestra # <b>A 2</b>	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma Total: <u>6.7</u>	Sabor Total: <u>7</u>	Acidez Total: <u>7.25</u>	Cuerpo Total: <u>7.2</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.00</u>	Suma Total		
	Seco	Cualidades <u>Rajo dulce</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>6.7</u>	Intensidad Alta <u>ligeramente dulce</u>	Baja	Intensidad Alto <u>Medio granuloso</u>	Bajo	Balance Total: <u>7.2</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>79.25</u>
Notas: <u>Agridulce / canda / Aspero chocolate / 00000 dulce ligero Acides toruja / Bajoso Caño - Aspero</u>											
Muestra # <b>A 3</b>	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma Total: <u>7.50</u>	Sabor Total: <u>7.50</u>	Acidez Total: <u>7.5</u>	Cuerpo Total: <u>7.2</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total		
	Seco	Cualidades <u>Leche Caño</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>7.2</u>	Intensidad Alta <u>Cogollo caño mayana</u>	Baja	Intensidad Alto <u>ligero dulce Astringente</u>	Bajo	Balance Total: <u>7.2</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>81.50</u>
Notas: <u>Piel de caña / Paseso maduros / 00000 ligero / Bolavardo / mayana Verde / Caña Semi dulce</u>											
Muestra # <b>A 4</b>	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma Total: <u>7.50</u>	Sabor Total: <u>7.00</u>	Acidez Total: <u>7.00</u>	Cuerpo Total: <u>7.00</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.50</u>	Suma Total		
	Seco	Cualidades <u>dulce chocolate</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>7.2</u>	Intensidad Alta <u>Abellana tostado</u>	Baja	Intensidad Alto <u>creoso</u>	Bajo	Balance Total: <u>7.5</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>82.00</u>
Notas: <u>algenobino dulce chocolate / dulce chocolate creoso / grano dulzura y fruta seca / dulce Astringente</u>											





Asociación de cafés especiales de America - Formulario de catación

Nombre: María Elizabeth Pérez Bernal

Fecha: 20/05/17 Sesión TESIS Enfoque 1ra catación

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



Muestra #  <u>A1</u>	Nivel de Tueste  	Fragancia/aroma Total: <u>7.0</u>	Sabor Total: <u>6.75</u>	Acidez Total: <u>7</u>	Cuerpo Total: <u>6.75</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>6.75</u>	Suma Total
		Seco Cualidades <u>Cereales dulces</u> Espuma	Sabor residual Total: <u>7</u>	Intensidad Alta Baja	Intensidad Alto Bajo	Balance Total: <u>6.75</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> =	<u>78</u>
Notas: <u>dulce / seco / cerealoso / caña Verde / hierbas / seco / amargo / aspero</u>									Puntaje Final
Muestra #  <u>A2</u>	Nivel de Tueste  	Fragancia/aroma Total: <u>7.0</u>	Sabor Total: <u>6.75</u>	Acidez Total: <u>7.0</u>	Cuerpo Total: <u>7.0</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>6.5</u>	Suma Total
		Seco Cualidades <u>dulces nueces</u> Espuma	Sabor residual Total: <u>6.75</u>	Intensidad Alta Baja <u>mas visiblemente</u>	Intensidad Alto Bajo	Balance Total: <u>6.75</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> =	<u>77.75</u>
Notas: <u>pajas dulces / dulce / <del>0</del><del>0</del><del>0</del> cereales / seco / frutas / almendra / aspero</u>									Puntaje Final
Muestra #  <u>A3</u>	Nivel de Tueste  	Fragancia/aroma Total: <u>7.25</u>	Sabor Total: <u>7.0</u>	Acidez Total: <u>7.0</u>	Cuerpo Total: <u>7.0</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.0</u>	Suma Total
		Seco Cualidades <u>dulces nueces</u> Espuma	Sabor residual Total: <u>7.0</u>	Intensidad Alta Baja	Intensidad Alto Bajo	Balance Total: <u>7.25</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> =	<u>79.50</u>
Notas: <u>dulce / chocolate / nueces / panela / Verde / almendra de maní / aspero</u>									Puntaje Final
Muestra #  <u>A4</u>	Nivel de Tueste  	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u>	Sabor Total: <u>7.5</u>	Acidez Total: <u>7.5</u>	Cuerpo Total: <u>7.25</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total
		Seco Cualidades <u>dulce panela</u> Espuma	Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Intensidad Alta Baja	Intensidad Alto Bajo	Balance Total: <u>7.25</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> =	<u>81.50</u>
Notas: <u>dulce / afrutado / chocolate / chancaca / citrico / cremoso / frutal / mermelada</u>									Puntaje Final

## ANEXO 7. FORMULARIOS DE CATACIÓN DETALLADA DEL CAFÉ DEL PUNTAJE DE CATAACION 01 PISO ALTITUDINAL MEDIO



Asociación de cafés especiales de America - Formulario de catación

Nombre: María Elizabeth Pérez Berna

Fecha: 31/05/2017 Sesión TESIS Enfoque 01

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



<b>Muestra #</b>	<b>Nivel de Tueste</b>	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u>	Sabor Total: <u>7</u>	Acidez Total: <u>7</u>	Cuerpo Total: <u>7</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>6.95</u>	Suma Total	
<u>2831</u>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Seco <u>7</u> Cualidades <u>7</u> Espuma <u>7</u> <u>Expresiones dulces</u>	Sabor residual Total: <u>7</u>	Intensidad Alta <u>7</u> Baja <u>7</u>	Intensidad Alto <u>7</u> Bajo <u>7</u>	Balance Total: <u>7.5</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligero = 2 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>0</u> Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>0</u>	<u>79.0</u>	
<u>B3</u>		Notas: <u>Expresiones dulces / mieles / citrico / chocolate / verde / pastoso / hierbas</u>							Puntaje Final	
<b>Muestra #</b>	<b>Nivel de Tueste</b>	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u>	Sabor Total: <u>7</u>	Acidez Total: <u>7.25</u>	Cuerpo Total: <u>7.0</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7</u>	Suma Total	
<u>2841</u>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Seco <u>7</u> Cualidades <u>7</u> Espuma <u>7</u> <u>Expresiones dulces</u>	Sabor residual Total: <u>7</u>	Intensidad Alta <u>7</u> Baja <u>7</u>	Intensidad Alto <u>7</u> Bajo <u>7</u>	Balance Total: <u>7</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligero = 2 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>0</u> Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>0</u>	<u>79.75</u>	
<u>B13</u>		Notas: <u>Expresiones dulces / cerealoso / seco / cremoso / medio / afutado / maní verde</u>							Puntaje Final	
<b>Muestra #</b>	<b>Nivel de Tueste</b>	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u>	Sabor Total: <u>7.25</u>	Acidez Total: <u>7.25</u>	Cuerpo Total: <u>7.5</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.5</u>	Suma Total	
<u>2541</u>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Seco <u>7</u> Cualidades <u>7</u> Espuma <u>7</u> <u>Expresiones dulces</u>	Sabor residual Total: <u>7.0</u>	Intensidad Alta <u>7</u> Baja <u>7</u>	Intensidad Alto <u>7</u> Bajo <u>7</u>	Balance Total: <u>7.5</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligero = 2 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>0</u> Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>0</u>	<u>80</u>	
<u>B12</u>		Notas: <u>Expresiones dulces / afutado / seco / acidez media / manzana / 4</u>							Puntaje Final	
<b>Muestra #</b>	<b>Nivel de Tueste</b>	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u>	Sabor Total: <u>7.5</u>	Acidez Total: <u>7.5</u>	Cuerpo Total: <u>7.5</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total	
<u>2511</u>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Seco <u>7</u> Cualidades <u>7</u> Espuma <u>7</u> <u>Expresiones dulce</u>	Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Intensidad Alta <u>7</u> Baja <u>7</u>	Intensidad Alto <u>7</u> Bajo <u>7</u>	Balance Total: <u>7</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligero = 2 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>0</u> Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <u>0</u>	<u>81.50</u>	
<u>B2</u>		Notas: <u>seco / citrico / chocolate / mermelada / algarrabia / aspero / cerezos seco de café</u>							Puntaje Final	



Asociación de cafés especiales de America - Formulario de catación

Nombre: L.J.C.V Jenner Rebas Vargas  
 Fecha: 31/05/17 Sesión: 01 Enfoque: Tesis

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	



<b>Muestra #</b> <u>B4</u> <u>2121</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.00</u> Seco <u>Maiz dulce</u>	Sabor Total: <u>7.25</u> Sabor residual Total: <u>7.00</u>	Acidez Total: <u>7.25</u> Intensidad <u>Alta</u>	Cuerpo Total: <u>7.00</u> Intensidad <u>Alto</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Defectos (Sustraer) Ligeros = 2, Rechazo = 4 # de taza Intensidad <u>80.00</u>	Suma Total
		Notas: <u>dulce ligero herbal / zemo de trabajo verde / mejor / cogollo de caña</u>								
<b>Muestra #</b> <u>B15</u> <u>2451</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.25</u> Seco <u>chocolate aspero</u>	Sabor Total: <u>7.50</u> Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Acidez Total: <u>7.50</u> Intensidad <u>Alta</u>	Cuerpo Total: <u>7.25</u> Intensidad <u>Bajo</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Defectos (Sustraer) Ligeros = 2, Rechazo = 4 # de taza Intensidad <u>81.25</u>	Suma Total
		Notas: <u>algombrino / chocolate dulce y amargo / canchali / arroyo y dulce / Balanceado</u>								
<b>Muestra #</b> <u>B6</u> <u>2721</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.00</u> Seco <u>dulce cortado</u>	Sabor Total: <u>7.50</u> Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Acidez Total: <u>7.75</u> Intensidad <u>Alta</u>	Cuerpo Total: <u>7.50</u> Intensidad <u>Alto</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.50</u>	Defectos (Sustraer) Ligeros = 2, Rechazo = 4 # de taza Intensidad <u>81.75</u>	Suma Total
		Notas: <u>de zandilla / cogido dulce / naranja / mango ciruelo / agradable / mango dulce</u>								
<b>Muestra #</b> <u>B11</u> <u>2241</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.00</u> Seco <u>rvz dulce</u>	Sabor Total: <u>7.25</u> Sabor residual Total: <u>7.00</u>	Acidez Total: <u>7.25</u> Intensidad <u>Alta</u>	Cuerpo Total: <u>7.25</u> Intensidad <u>Alto</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>6.75</u>	Defectos (Sustraer) Ligeros = 2, Rechazo = 4 # de taza Intensidad <u>79.75</u>	Suma Total
		Notas: <u>Rebado / mejor canchali dulce / vainilla / maiteno / cafe apurado</u>								

ANEXO 8. FORMULARIOS DE CATACIÓN DETALLADA DEL CAFÉ DEL PUNTAJE DE CATAACION 01 PISO ALTITUDINAL ALTO



Asociación de cafés especiales de America - Formulario de catación

Nombre: Jeanner Rubas Vásquez  
 Fecha: 14/06/17 Sesión 1 Enfoque Tesis

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



Muestra # <b>C14</b> 3511	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje del catador	Suma Total
		7.25	7.25	7.50	7.25	10	10	7.25	
	Seco	Cualidades	Espuma	Sabor residual	Intensidad Alta	Balance	Dulzor	Defectos	(Sustraer) # de taza Intensidad
		Dulce Vainilla		7.00		7.50	10	Ligero = 2	Rechazo = 4
									80.75
Notas: <u>dulce caramelo (canela) dulce cremoso vainilla</u>									Puntaje Final
Muestra # <b>C2</b> 3151	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje del catador	Suma Total
		7.25	7.00	7.00	7.00	10	10	7.00	
	Seco	Cualidades	Espuma	Sabor residual	Intensidad Alta	Balance	Dulzor	Defectos	(Sustraer) # de taza Intensidad
		Vainilla		7.25		7.50	10	Ligero = 2	Rechazo = 4
		Algodón							82.00
Notas: <u>nuevo muy chocolate maltoza cremoso / cerezas / frutas maduras. Cereza.</u>									Puntaje Final
Muestra # <b>C8</b> 3331	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje del catador	Suma Total
		7.25	7.25	7.25	7.25	10	10	7.25	
	Seco	Cualidades	Espuma	Sabor residual	Intensidad Alta	Balance	Dulzor	Defectos	(Sustraer) # de taza Intensidad
		frutas oscuras		7.00		7.25	10	Ligero = 2	Rechazo = 4
									80.75
Notas: <u>chocolate amargo / maltoza / muy chocolateado / oscuro</u>									Puntaje Final
Muestra # <b>C12</b> 3841	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje del catador	Suma Total
		7.25	7.25	7.25	7.25	10	10	7.25	
	Seco	Cualidades	Espuma	Sabor residual	Intensidad Alta	Balance	Dulzor	Defectos	(Sustraer) # de taza Intensidad
		frutas maduras		7.50		7.50	10	Ligero = 2	Rechazo = 4
									83.25
Notas: <u>Algodón / cítrico / ácido muy semi ácido / cremoso. Luego se ve el cremoso</u>									Puntaje Final



Asociación de cafés especiales de America - Formulario de catación

Nombre: María Elizabeth Pérez Bernal  
 Fecha: 14/06/17 Sesión 1 Enfoque Tests

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 # <u>3511</u> <u>C14</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma	Total: <u>7.5</u>	Sabor	Total: <u>7.5</u>	Acidez	Total: <u>7.25</u>	Cuerpo	Total: <u>7.5</u>	Uniformidad	Total: <u>10</u>	Taza Limpia	Total: <u>10</u>	Puntaje del catador	Total: <u>7.25</u>	Suma Total	<u>81.50</u>
		Seco	Cualidades	Espuma	Sabor residual	Total: <u>7.25</u>	Intensidad Alta	Intensidad Baja	Intensidad Alto	Bajo	Balance	Total: <u>7.25</u>	Dulzor	Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer)	# de taza Intensidad	
Notas: <u>chocolate/noces/chocolate/amargo/suave/cremoso/seco</u>																Puntaje Final	
Muestra # <u>3151</u> <u>C2</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma	Total: <u>7.25</u>	Sabor	Total: <u>7.5</u>	Acidez	Total: <u>7.5</u>	Cuerpo	Total: <u>7.5</u>	Uniformidad	Total: <u>10</u>	Taza Limpia	Total: <u>10</u>	Puntaje del catador	Total: <u>7.25</u>	Suma Total	<u>81.75</u>
		Seco	Cualidades	Espuma	Sabor residual	Total: <u>7.25</u>	Intensidad Alta	Intensidad Baja	Intensidad Alto	Bajo	Balance	Total: <u>7.5</u>	Dulzor	Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer)	# de taza Intensidad	
Notas: <u>chocolate/almondra/ligero/noces/suave/aspero</u>																Puntaje Final	
Muestra # <u>3331</u> <u>C8</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma	Total: <u>7.5</u>	Sabor	Total: <u>7.25</u>	Acidez	Total: <u>7.25</u>	Cuerpo	Total: <u>7.25</u>	Uniformidad	Total: <u>10</u>	Taza Limpia	Total: <u>10</u>	Puntaje del catador	Total: <u>7.0</u>	Suma Total	<u>80.75</u>
		Seco	Cualidades	Espuma	Sabor residual	Total: <u>7.25</u>	Intensidad Alta	Intensidad Baja	Intensidad Alto	Bajo	Balance	Total: <u>7.25</u>	Dulzor	Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer)	# de taza Intensidad	
Notas: <u>Dulce/afrotado/chocolate/anizado/cerezos secos de café</u>																Puntaje Final	
Muestra # <u>3841</u> <u>C13</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma	Total: <u>7.5</u>	Sabor	Total: <u>7.25</u>	Acidez	Total: <u>7.25</u>	Cuerpo	Total: <u>7.25</u>	Uniformidad	Total: <u>10</u>	Taza Limpia	Total: <u>10</u>	Puntaje del catador	Total: <u>7.25</u>	Suma Total	<u>83.25</u>
		Seco	Cualidades	Espuma	Sabor residual	Total: <u>7.5</u>	Intensidad Alta	Intensidad Baja	Intensidad Alto	Bajo	Balance	Total: <u>7.25</u>	Dulzor	Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer)	# de taza Intensidad	
Notas: <u>Dulce/molaza/noces/químicos/naranja/cítrico/acidez acética</u>																Puntaje Final	

**ANEXO 9. FORMULARIOS DE CATACIÓN DETALLADA DEL CAFÉ DEL PUNTAJE DE CATAACION 02 PISO ALTITUDINAL BAJO**



Asociación de cafés especiales de America - Formulario de catación

Nombre: José Leimer Cuba Vázquez

Fecha: 07-06-17 Sesión 02

Enfoque tesis. fermentación.

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



Muestra # <b>A7</b>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.25</u>	Sabor Total: <u>7.25</u>	Acidez Total: <u>7.25</u>	Cuerpo Total: <u>7.25</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7</u>	Suma Total
1031	Seco	Cualidades <u>Chocolote dulce</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>7.00</u>	Intensidad Alta Intensidad Baja	Balance Total: <u>7</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4	$\square \times \square = 80.00$
Notas: <u>Caña dulce / chocolote quemado / algo robino dulce / acido malico / clavo</u>									Puntaje Final
Muestra # <b>A14</b>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.25</u>	Sabor Total: <u>7.25</u>	Acidez Total: <u>7.50</u>	Cuerpo Total: <u>7.00</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total
1151	Seco	Cualidades <u>Caja dulce</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>7.00</u>	Intensidad Alta Intensidad Baja	Balance Total: <u>7.25</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4	$\square \times \square = 80.70$
Notas: <u>Apulrado / vino / agrio / oxidado de facto / Astriquiso fermentado nudo / Ariz</u>									Puntaje Final
Muestra # <b>A4</b>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.50</u>	Sabor Total: <u>7.50</u>	Acidez Total: <u>7.50</u>	Cuerpo Total: <u>7.25</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total
1331	Seco	Cualidades <u>Apulrado dulce</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Intensidad Alta Intensidad Baja	Balance Total: <u>7.50</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4	$\square \times \square = 81.75$
Notas: <u>Sainillo / Mucosos Vainillo dulce / Ceramula Amargo / fruta de café</u>									Puntaje Final
Muestra # <b>A15</b>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.50</u>	Sabor Total: <u>7.50</u>	Acidez Total: <u>7.50</u>	Cuerpo Total: <u>7.00</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total
1451	Seco	Cualidades <u>Zumo de Anaco</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>7.00</u>	Intensidad Alta Intensidad Baja	Balance Total: <u>7.25</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4	$\square \times \square = 80.70$
Notas: <u>Tuigelo Anaco / Zumo / Vinoso / Vinagre de Olivo Anaco / fruta Vineros de Cafe. Siempre grado 1.</u>									Puntaje Final



Asociación de cafés especiales de América - Formulario de catación

Nombre: María Elizabeth Pérez Bernal







Fecha: 07/06/2017 Sesión 02 Enfoque TESIS FERMENTACION

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 # <u>1031</u> <u>A7</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.25</u> Seco Cualidades <u>chocolate</u> <u>amargo</u> Espuma	Sabor Total: <u>7.25</u> Sabor residual Total: <u>7.0</u>	Acidez Total: <u>7.25</u> Intensidad Alta Baja	Cuerpo Total: <u>7.25</u> Intensidad Alto Bajo	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.0</u>	Suma Total
		Balance Total: <u>7.25</u> Dulzor Total: <u>10</u> Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligeros = 2 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/> Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/>							
Notas: <u>chocolate amargo / caña madura / cuerpo medio / caña seca / chaucaca / clavo de olor</u> Puntaje Final									
Muestra # <u>1151</u> <u>A14</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u> Seco Cualidades <u>dulce</u> <u>miel</u> Espuma	Sabor Total: <u>6.75</u> Sabor residual Total: <u>7.0</u>	Acidez Total: <u>7.0</u> Intensidad Alta Baja	Cuerpo Total: <u>7.0</u> Intensidad Alto Bajo	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.0</u>	Suma Total
		Balance Total: <u>7.0</u> Dulzor Total: <u>10</u> Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligeros = 2 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/> Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/>							
Notas: <u>Miel / afrutado / dulce / ceferos de café / añejo / naranja sobremadura / cascara granada</u> Puntaje Final									
Muestra # <u>1331</u> <u>A4</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u> Seco Cualidades <u>Expresiones</u> <u>dulces</u> Espuma	Sabor Total: <u>7.5</u> Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Acidez Total: <u>7.25</u> Intensidad Alta Baja	Cuerpo Total: <u>7.25</u> Intensidad Alto Bajo	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total
		Balance Total: <u>7.5</u> Dulzor Total: <u>10</u> Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligeros = 2 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/> Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/>							
Notas: <u>Expresiones dulces / chocolate / mermelada / posgusto aspero / chaucaca / canela</u> Puntaje Final									
Muestra # <u>1451</u> <u>A15</u>	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u> Seco Cualidades <u>Dulce</u> <u>cítrico</u> Espuma	Sabor Total: <u>7.25</u> Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Acidez Total: <u>7.25</u> Intensidad Alta Baja	Cuerpo Total: <u>7.5</u> Intensidad Alto Bajo	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.0</u>	Suma Total
		Balance Total: <u>7.25</u> Dulzor Total: <u>10</u> Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligeros = 2 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/> Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/>							
Notas: <u>Dulce / chocolate / afrutado / pulpa de café / acituna / aspero / Vinagre / frutos perlonos de café / Sangre de grado</u> Puntaje Final									

**ANEXO 10. FORMULARIOS DE CATACIÓN DETALLADA DEL CAFÉ DEL PUNTAJE DE CATACION 02 PISO ALTITUDINAL MEDIO**

		Asociación de cafés especiales de America - Formulario de catación Nombre: <u>Marcía Elizabeth Pérez Bernal</u> Fecha: _____ Sesión: <u># 2</u> Enfoque: <u>Tesis</u>				<table border="1"> <tr> <th colspan="5">Clasificación</th> </tr> <tr> <td>6.00</td> <td>Bueno</td> <td>7.00</td> <td>Muy Bueno</td> <td>8.00</td> <td>Excelente</td> <td>9.00</td> <td>Extraordinario</td> </tr> <tr> <td>6.25</td> <td></td> <td>7.25</td> <td></td> <td>8.25</td> <td></td> <td>9.25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.50</td> <td></td> <td>7.50</td> <td></td> <td>8.50</td> <td></td> <td>9.50</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.75</td> <td></td> <td>7.75</td> <td></td> <td>8.75</td> <td></td> <td>9.75</td> <td></td> </tr> </table>					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			
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 # <u>B12</u> <u>2542</u>		Nivel de Tueste: 		Fragancia/aroma: Total: <u>7.75</u> Sabor: Total: <u>7.25</u> Acidez: Total: <u>7.5</u> Cuerpo: Total: <u>7.25</u> Uniformidad: Total: <u>10</u> Taza Limpia: Total: <u>10</u> Puntaje del catador: Total: <u>7.25</u> Suma Total: <u>81.0</u>		Balance: Total: <u>7.25</u> Dulzor: Total: <u>10</u> Defectos (Sustraer): Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad: <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/>		Notas: <u>Cerealoso / aspero / chocolate aspero / amargo / Caña fermentada / cremoso /</u> Puntaje Final: <input type="checkbox"/>																																									
Muestra # <u>B2</u> <u>2512</u>		Nivel de Tueste: 		Fragancia/aroma: Total: <u>7.0</u> Sabor: Total: <u>7.5</u> Acidez: Total: <u>7.25</u> Cuerpo: Total: <u>7.5</u> Uniformidad: Total: <u>10</u> Taza Limpia: Total: <u>10</u> Puntaje del catador: Total: <u>7.25</u> Suma Total: <u>81.0</u>		Balance: Total: <u>7.25</u> Dulzor: Total: <u>10</u> Defectos (Sustraer): Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad: <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/>		Notas: <u>cereal / dulce / bagazo / chocolate / herbal / aspero / acidez aguaymaito / cremoso /</u> Puntaje Final: <input type="checkbox"/>																																									
Muestra # <u>B3</u> <u>2712</u>		Nivel de Tueste: 		Fragancia/aroma: Total: <u>7.25</u> Sabor: Total: <u>7.0</u> Acidez: Total: <u>7.25</u> Cuerpo: Total: <u>7.0</u> Uniformidad: Total: <u>10</u> Taza Limpia: Total: <u>10</u> Puntaje del catador: Total: <u>7.0</u> Suma Total: <u>79.5</u>		Balance: Total: <u>7.0</u> Dulzor: Total: <u>10</u> Defectos (Sustraer): Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad: <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/>		Notas: <u>Almendra de cacao / chocolate / aspero / seco / pastoso / Verde /</u> Puntaje Final: <input type="checkbox"/>																																									
Muestra # <u>B1</u> <u>2212</u>		Nivel de Tueste: 		Fragancia/aroma: Total: <u>7.5</u> Sabor: Total: <u>7.5</u> Acidez: Total: <u>7.5</u> Cuerpo: Total: <u>7.5</u> Uniformidad: Total: <u>10</u> Taza Limpia: Total: <u>10</u> Puntaje del catador: Total: <u>7.5</u> Suma Total: <u>82.5</u>		Balance: Total: <u>7.5</u> Dulzor: Total: <u>10</u> Defectos (Sustraer): Ligero = 2 Rechazo = 4 # de taza Intensidad: <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/>		Notas: <u>Bagazo / mermelada / chocolate / noces / cremoso / frutos pintones / almendra de cacao /</u> Puntaje Final: <input type="checkbox"/>																																									





Asociación de cafés especiales de America - Formulario de catación

Nombre: José Leinzer Rubas Vásquez

Fecha: \_\_\_\_\_ Sesión #1 Enfoque Tesis

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 # <b>B12</b> 2542	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.50</u>	Sabor Total: <u>7.25</u>	Acidez Total: <u>7.25</u>	Cuerpo Total: <u>7.25</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total		
		Seco <u>Hecho Dulce</u>	Calidad <u>Hecho Dulce</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>7.00</u>	Intensidad Alta <u>1</u>	Intensidad Baja	Balance Total: <u>7.25</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4	# de taza Intensidad <u>1</u> X <u>4</u> = <u>80.75</u>
Notas: <u>Aspero / vainillo / chocolate / ginseng / zumo de naranja / Verde.</u>									Puntaje Final		

Muestra # <b>B2</b> 2512	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.50</u>	Sabor Total: <u>7.50</u>	Acidez Total: <u>7.50</u>	Cuerpo Total: <u>7.50</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.00</u>	Suma Total		
		Seco <u>Perca dulce</u>	Calidad <u>Perca dulce</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Intensidad Alta <u>1</u>	Intensidad Baja	Balance Total: <u>7.25</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4	# de taza Intensidad <u>1</u> X <u>4</u> = <u>81.50</u>
Notas: <u>chocolate Malta / chocolate Malta Cremoso / dulce / conela / P gusto seco</u>									Puntaje Final		

Muestra # <b>B3</b> 2712	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.25</u>	Sabor Total: <u>7.25</u>	Acidez Total: <u>7.50</u>	Cuerpo Total: <u>7.25</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.50</u>	Suma Total		
		Seco <u>Dulce conela</u>	Calidad <u>Dulce conela</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Intensidad Alta <u>1</u>	Intensidad Baja <u>Torajio</u>	Balance Total: <u>7.50</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4	# de taza Intensidad <u>1</u> X <u>4</u> = <u>81.75</u>
Notas: <u>chocolate Ancho ligero Resina de Alcega / refresco amonables pleupode</u>									Puntaje Final		

Muestra # <b>B1</b> 2212	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.50</u>	Sabor Total: <u>7.50</u>	Acidez Total: <u>7.25</u>	Cuerpo Total: <u>7.50</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.50</u>	Suma Total		
		Seco <u>Dulce frutos</u>	Calidad <u>Dulce frutos</u>	Espuma	Sabor residual Total: <u>7.50</u>	Intensidad Alta <u>1</u>	Intensidad Baja	Balance Total: <u>7.50</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligero = 2 Rechazo = 4	# de taza Intensidad <u>1</u> X <u>4</u> = <u>82.25</u>
Notas: <u>Macerado / chancaca / refresco dulce / mayena / zumo de limon / ligero granadilla.</u>									Puntaje Final		

**ANEXO 11. FORMULARIOS DE CATACIÓN DETALLADA DEL CAFÉ DEL PUNTAJE DE CATACION 02 PISO ALTITUDINAL ALTO**



Asociación de cafés especiales de America - Formulario de catación

Nombre: Mariá Elizabeth Pérez Bernal

Fecha: \_\_\_\_\_ Sesión # 2 Enfoque Tosis

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 # <b>C3</b> 3812	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u>	Sabor Total: <u>7.5</u>	Acidez Total: <u>7.5</u>	Cuerpo Total: <u>7.25</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.5</u>	Suma Total
	Seco	Cualidades <u>dulce</u>	Espuma <u>chocolate</u>	Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Intensidad Alta <u>Baja</u>	Intensidad Alto <u>Bajo</u>	Balance Total: <u>7.5</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligeros = 2, Rechazo = 4
Notas: <u>panela / pecanas / nueces / chocolate / almendra / pecanas / palo</u>									
									Puntaje Final
Muestra # <b>C15</b> 3452	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u>	Sabor Total: <u>7.5</u>	Acidez Total: <u>7.5</u>	Cuerpo Total: <u>7.5</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total
	Seco	Cualidades <u>Miel</u>	Espuma <u>afutado</u>	Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Intensidad Alta <u>Baja</u>	Intensidad Alto <u>Bajo</u>	Balance Total: <u>7.25</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligeros = 2, Rechazo = 4
Notas: <u>conserva / afrutado / miel / cerezos de café / aceituna / pacto / mermelada / densa</u>									
									Puntaje Final
Muestra # <b>C5</b> 3242	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u>	Sabor Total: <u>7.25</u>	Acidez Total: <u>7.25</u>	Cuerpo Total: <u>7.25</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total
	Seco	Cualidades <u>dulce</u>	Espuma <u>vainilla</u>	Sabor residual Total: <u>7.25</u>	Intensidad Alta <u>Baja</u>	Intensidad Alto <u>Bajo</u>	Balance Total: <u>7.25</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligeros = 2, Rechazo = 4
Notas: <u>vainilla / panela / chocolate / canela / seco / especias / pacto</u>									
									Puntaje Final
Muestra # <b>C14</b> 3512	Nivel de Tueste	Fragancia/aroma Total: <u>7.5</u>	Sabor Total: <u>7.5</u>	Acidez Total: <u>7.75</u>	Cuerpo Total: <u>7.5</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.5</u>	Suma Total
	Seco	Cualidades <u>dulce</u>	Espuma <u>afutado</u>	Sabor residual Total: <u>7.5</u>	Intensidad Alta <u>Baja</u>	Intensidad Alto <u>Bajo</u>	Balance Total: <u>7.75</u>	Dulzor Total: <u>10</u>	Defectos (Sustraer) Ligeros = 2, Rechazo = 4
Notas: <u>Nueces / almendra / conserva / cerezos seco de café / chocolate / mandarina / cítricos</u>									
									Puntaje Final



Asociación de cafés especiales de America - Formulario de catación

Nombre: José Jenner

Fecha: \_\_\_\_\_ Sesión 02 Enfoque Tesorer

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 # <b>CB</b> 3812	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.50</u>	Sabor Total: <u>7.50</u>	Acidez Total: <u>7.00</u>	Cuerpo Total: <u>7.50</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total
Notas: Pecanoso / dulce / fino magro / dulce / vainillo / pecanoso		Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligero = 2 <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = <b>82.00</b>							
Muestra # <b>C15</b> 3452	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.25</u>	Sabor Total: <u>7.50</u>	Acidez Total: <u>7.50</u>	Cuerpo Total: <u>7.50</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.25</u>	Suma Total
Notas: Panela Pancho / dulce / poco Pinta de café / ligero magro verde Mejora		Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligero = 2 <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = <b>81.75</b>							
Muestra # <b>C5</b> 3242	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.25</u>	Sabor Total: <u>7.50</u>	Acidez Total: <u>7.50</u>	Cuerpo Total: <u>7.25</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.00</u>	Suma Total
Notas: Canela / Canela dulce / aroma de lima / Anís / Paotoso		Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligero = 2 <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = <b>81.00</b>							
Muestra # <b>C14</b> 3512	Nivel de Tueste 	Fragancia/aroma Total: <u>7.50</u>	Sabor Total: <u>7.00</u>	Acidez Total: <u>7.75</u>	Cuerpo Total: <u>7.50</u>	Uniformidad Total: <u>10</u>	Taza Limpia Total: <u>10</u>	Puntaje del catador Total: <u>7.50</u>	Suma Total
Notas: mandarina lima / Pancho dulce Pava. Pava Rosa / poco magro ciruelo		Defectos (Sustraer) # de taza Intensidad Ligero = 2 <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = Rechazo = 4 <input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/> = <b>82.75</b>							

## ANEXO 12. PANEL FOTOGRAFICO: PROCESO Y CATACIÓN DEL CAFÉ



**Foto 1. Medición de la altura de las fincas (msnm) con el GPS**



**Foto 2. Cosecha de café en el piso altitudinal bajo (PAB)**



**Foto 3. Despulpado del café en la máquina despulpadora**



**Foto 4. Medición del tiempo de fermentado del café del piso altitudinal alto (PAA)**



**Foto 5. Lavado del café en el piso altitudinal medio (PAM)**



**Foto 6. Secada del café lavado del piso altitudinal alto (PAA)**



**Foto 7. Medida de humedad del café con el humidímetro**



**Foto 8. Trillado del café**



**Foto 9. Tostada del café en el laboratorio de Sol&cafe**



**Foto 10. Café tostado de las distintas muestras**





**Foto 11. Pesada del café para la molida**



**Foto 12. Molida del café**



**Foto 13. Catación del café de los distintos tratamientos**