

**MONTAJE DEL LABORATORIO DE CALIDAD DE CAFÉ EN CAMPUS  
MAJAVITA UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL SOCORRO**

**ELIZABETH CÉSPEDES TORRES**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2012**

**MONTAJE DEL LABORATORIO DE CALIDAD DE CAFÉ EN CAMPUS  
MAJAVITA UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL SOCORRO**

**ELIZABETH CÉSPEDES TORRES, Qca.**

**Monografía para optar al título de  
Especialista en Química Ambiental**

**Ing. EDIS MAURICIO SANMIGUEL, Msc.  
DIRECTOR**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2012**

*Agradezco primero a Dios por la bondad de permitir la consecución de mi estudio como Especialista en Química Ambiental; al Ingeniero Edis Mauricio Sanmiguel y estudiantes de Ingeniería Ambiental por su colaboración y apoyo en este trabajo; a mi familia por su apoyo incondicional y a Luz Yolanda Vargas como a Elizabeth Bravo Jaramillo por su especial colaboración para llevar a término la especialización. Por último a Jorge Alonso Barreto por su especial colaboración y amistad.*

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2. JUSTIFICACIÓN	16
3. OBJETIVOS	18
3.1 OBJETIVO GENERAL	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4. MARCO TEORICO	19
4.1 GENERALIDADES DEL CAFÉ	19
4.2 CONDICIONES PARA UN BUEN CULTIVO DE CAFÉ	21
4.2.1 Clima	21
4.2.2 Suelo:	21
4.2.3 Cultivos bajo sombra: En algunas regiones del país realizan cultivos de café bajo sombra debido a:	22
4.3 CAFÉS ESPECIALES	23
4.4 TORREFACCIÓN DEL CAFÉ	26
4.4.1 Influencia del grado de tostión	30
4.5 CUALIDADES DE LA BEBIDA DE CAFÉ	30
4.5.1 Catación.	33
5. DISEÑO METODOLOGICO	46
5.1 METODOLOGIA	46
6. RESULTADOS Y DISCUSISÓN	48
7. CONCLUSIONES	67
8. RECOMENDACIONES	68
9. BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	71

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Características vs Variedades	20
Tabla 2. Características climáticas de cada región cafetera.	22
Tabla 3. Equipo necesario	33
Tabla 4. Cuadro de Calificación	45
Tabla 5. Test de Normalidad para la humedad de grano en pergamino y en grano verde, asimismo el de las mallas 12 hasta 18.	61

## LISTA DE GRÁFICAS

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1a. % de Humedad grano en pergamino pp	54
Gráfica 1b. % de Humedad grano en pergamino qq	54
Gráfica 2a. % de Humedad grano en pergamino pp	55
Gráfica 2b. % Humedad grano verde qq	55
Gráfica 3a. Malla 12 PP	56
Gráfica 3b. Malla 12 QQ	56
Gráfica 4a. Malla 13 pp	56
Gráfica 4b. Malla 13 qq	56
Gráfica 5a. Malla 14 pp	56
Gráfica 5b. Malla 14 qq	56
Gráfica 6a. Malla 15 pp	57
Gráfica 6b. Malla 15 qq	57
Gráfica 7a. Malla 16 pp	57
Gráfica 7b. Malla 16 qq	57
Gráfica 8a. Malla 17 pp	57
Gráfica 8b. Malla 17 qq	57
Gráfica 9a. Malla 18 pp	58
Gráfica 9b. Malla 18 qq	58
Gráfica 10a. Residio pp	58
Gráfica 10b. Residuo qq	58
Gráfica 11. Distribución Normal % Humedad grano pergamino com.	59
Gráfica 12. Distribución Normal % Humedad grano verde com	59
Gráfica 13. Distribución Normal en malla 12	59
Gráfica 14. Distribución Normal en	59

malla 13	59
Gráfica 15. Distribución Normal en malla 14	60
Gráfica 16. Distribución Normal en malla 15	60
Gráfica 17. Distribución Normal en	60
malla 16	60
Gráfica 18. Distribución Normal en malla 17	60
Gráfica 19. Distribución Normal en malla 18	61
Gráfica 21. Comportamiento de la temperatura durante el calentamiento del torrefactor.	63
Gráfica 22. Curva para tres tostiones en serie según el comportamiento de la temperatura interna de la máquina de tostadora.	64
Gráfica 23. Curva para tres tostiones en serie según el comportamiento de la temperatura externa de la máquina tostadora.	64
Gráfica 24. Curva T vs t en máquina tostadora, marca Kaffemat de Laboratorio de Catación. (Fuente Elizabeth Céspedes Torres)	65

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A Plano Laboratorio de Calidad de Café	72
ANEXO B Equipo para catación de café	73
ANEXO C Diagrama de los sabores en la lengua	74
ANEXO D Formato de Evaluación según Federación de Cafeteros de Colombia	75

## RESUMEN

Título: MONTAJE DEL LABORATORIO DE CALIDAD DE CAFÉ EN CAMPUS MAJAVITA UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL SOCORRO\*

**Autora:** Elizabeth Céspedes Torres\*\*

**Palabras claves:** calidad, café, beneficio, catación.

La calidad de café está determinada por el proceso desde la siembra de la semilla hasta la torrefacción del mismo. Un suelo bajo de nutrientes, condiciones climáticas desfavorables, falencias en el procedimiento del almacigo y las chapolas para su trasplante al área de cultivo, descuido en el área de cultivo, desconocimiento de normas de higiene para la recolección, un pobre beneficio y por último mal secado, tiene una repercusión muy marcada en la bebida, aunque se trate de disimular con una tostión oscura, ya que el aroma y el sabor son los cómplices que guardan con recelo la composición física y química del grano, la transformación que ocurre durante todo el proceso que sufre el grano. Por lo tanto ¿Cómo puedo determinar en donde se está fallando? La respuesta es “catando”. Un productor preocupado por el mejoramiento de su producción se prepara en la forma de cómo debe realizar el control de calidad de su grano con la catación del grano en pergamino como en grano verde. Se debe conocer cuál es la calidad del grano que se está produciendo en la finca, cual es el verdadero valor que se merece. Ello se determina en un laboratorio de calidad de catación, donde se revisa a través de protocolos estandarizados la calidad de la bebida y se evalúa las posibles falencias del grano valorado.

---

\* Monografía

\*\* Facultad de Ciencias Fisicomecánicas, Escuela de Química, Ing. Edis Mauricio Sanmiguel

## SUMMARY

**TITLE:** ASSEMBLY OF QUALITY COFFEE LABORATORY IN MAJAVITA CAMPUS AT UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL SOCORRO\*<sup>1</sup>

**AUTHOR:** Elizabeth Céspedes Torres\*\*

**Key Words:** Quality, Coffee, milling, cupping.

Coffee quality is determined by a process from seeding to coffee roasting. Soil has a big influence over coffee drink such as low nutrients, adverse environment, shortcomings of the seedbed and chapolas procedures for planting out to farming area, neglect in the farming area, unknowing sanitation norms for the collection, poor milling and the last thing is the defective dry, although it tries to dissimulate with a dark roasting, sense and flavor are partners that keep strongly the chemical and physical composition of the granule, the transformation occurring during all process that granule undergo. Therefore, How Can I find out where the fail is? The answer is cupping. A concerned producer to production improvement is to be ready with the quality control way of the granule and the raw granule and green granule cupping. It must know what granule quality is producing at the farm and what true value deserves; this is settled on a quality laboratory of cupping where is checked out through standard procedures the coffee drink quality and it's assessed the feasible shortcomings of the prized granule.

---

\* Monograph

\*\* Physical-Science Faculty, School of Chemistry, Mr. Edis Mauricio Sanmiguel

## INTRODUCCION

El mercado tiene un nicho especializado que demanda productos de alta calidad y está dispuesto a pagar su precio; quiere café orgánico, sembrado bajo sombra, que comulgue con el medio ambiente. La calidad total de una producción está enmarcado en el medio ambiente sostenible, en el bienestar familiar, en un sabor característico de un café especial.

El caficultor debe apostarle al mejoramiento del cultivo para hacerlo distintivo, producir con alta calidad y mejorarlo cada año. La calidad es la mejor arma para afrontar el reto y se debe sortear diversos pasos que hay desde el árbol hasta la taza, a través de un laboratorio donde se pueden detectar los errores para analizarlos y realizar los correctivos pertinentes y alcanzar la meta de la máxima calidad en taza.

Esta calidad está condicionada por el clima del terreno, el suelo, altura, método de cultivo, procedimiento del café en el beneficio, almacenamiento y transporte. Luego una excelente producción generara un alto precio dada su calidad; un grano agrio, fermentado, sucio puede dañar, deteriorar la calidad de una taza de café y en consecuencia la producción.

La funcionalidad del laboratorio es realizar la clasificación por calidad a través de la separación, catación, evaluación, comentarios, sugerencias y la recompensa por la calidad. El laboratorio de catación es la herramienta fundamental para el caficultor ya que en este se toman las decisiones importantes y es la bitácora para el mejoramiento en la calidad de una producción de café.

El conocimiento adquirido en el laboratorio sobre la producción, la cosecha en marcha, puede asegurar un buen precio en el mercado; luego el laboratorio es

esencial, fundamental para conocer la calidad de su propio café y que calidad quieren los consumidores.

Que caracteriza un caficultor ganador en calidad?

Es aquel que está cerca del mercado, sabe lo que busca antes de comprar café pergamino tiene el café vendido antes de comprarlo, tienen clientes que comprarán el café después de exportarlo, tiene acceso a los laboratorios de catación, hay buen financiamiento, está familiarizado con el café de diferentes países, sus aromas, sus sabores, sus precios y valores a diferentes grupos y empresas, por último tiene alta educación y capacitación. (Katzeff, 2001)

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la región oriente, donde hay producción de cafés especiales, considerados de muy buena calidad, el histórico de las producciones, solo se halla en la cooperativa de cafeteros donde se evalúa la producción para conocer la calidad de esta y dar el mejor precio al productor. Pero, ¿conoce el productor la calidad del café que produce en su finca? La respuesta es “difícilmente conoce cuál es la calidad de su producción “. Está limitada a la referencia dada en la cooperativa cuando le dice es bueno, regular o malo; a las observaciones que emiten los “extensionistas” cuando le visitan en la finca.

Por otro lado, los perfiles de taza de las diversas producciones de café permiten realizar un seguimiento real al sostenimiento de la calidad del grano verde, grano tostado y grano tostado y molido; decisiones muy importantes para el mejoramiento en calidad del grano en pergamino y grano verde.

En la actualidad es inexistente datos de perfiles de taza de las producciones cafeteras de la región guanentina y comunera; máxime cuando la universidad Libre Seccional Socorro cuenta con una producción de café pergamino orgánico certificado con la Rainforest, USDA y UTZ. Evento manifiesto por la falta de un laboratorio de calidad de café que certifique las propiedades organolépticas de estas producciones propias de la región.

Luego la existencia de un laboratorio de calidad en café, permitirá a los productores una capacitación en calidad en taza de sus producciones; ser catadores de su propia producción, conocedores íntimos de la calidad de su cosecha; comprenderían un poco más cómo influye todo el proceso desde el árbol hasta la taza para la obtención de unas características propias en aroma y sabor en la producción.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La producción de café es una de las principales actividades económicas en las provincias Comunera y Guanentina en Santander, gracias a las condiciones climáticas que permite el cultivo a la sombra, proporcionándoles características especiales que son necesarias para el café orgánico cultivado en esta región, aportándole beneficios al productor aumentando el precio y contribuyendo a su vez con la mitigación del impacto ambiental generado por el uso de fertilizantes químicos; permitiendo la biodiversidad de fauna y flora, haciéndolo apetecido en el exterior. Además las fincas, están certificadas algunas de ellas con los sellos Rainforest, USDA y UTZ, ameritando un historial de perfil taza propia de cada una de las producciones cafeteras.

Al igual que sucede con el eje cafetero donde tienen identificados los perfiles de taza de las producciones, así mismo en la región santandereana se desea realizar estos perfiles, para contar con un programa de producción bien organizado, que permita estimar la calidad de las producciones cafeteras, por la calidad en la bebida de café y entrar en el Programa de Promoción de Consumo de Café de Colombia, Toma Café.

El Programa de Promoción de Consumo de Café de Colombia, Toma Café, es una iniciativa de la cadena cafetera que consiste en aumentar el consumo nacional en un 30% en los próximos seis años. La filosofía central del programa es el de “hacer del café la bebida más apreciada y consumida por todos los colombianos hasta en el último rincón del país”. Lo anterior está planteado según el Estudio de Hábitos y Usos de Consumo adelantado para la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia en 2007, donde se revela que el café en Colombia tiene una

penetración del 89% en hogares y el 70% de los colombianos toman café 21 días del mes; sin embargo el consumo per cápita de café de los colombianos es de 1.87 kilos de café verde equivalente. En volumen es la mitad de otros países productores.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Establecer los perfiles de taza de las diversas producciones de Café Majavita, de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana para Café.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Implementar las Normas Técnicas Colombianas para Café: NTC 3534, NTC 2441, NTC 4883, NTC 2758, NTC 2681, NTC 2680, NTC 2679, NTC 5247, NTC 4206, NTC 3915, NTC 3929, NTC 4489, NTC 5248 y NTC 2324, para la caracterización del perfil de taza de una producción cafetera.
- ❖ Evaluación en trazabilidad del equipo de torrefacción y molido para la caracterización del perfil de taza de una producción cafetera.
- ❖ Establecer el perfil de taza para la producción de café de la Hacienda Majavita.

## **4. MARCO TEORICO**

### **4.1 GENERALIDADES DEL CAFÉ**

El café pertenece a la familia de las Rubiaceas , genero coffea, el cual comprende setenta especies, de las cuales las más cultivadas son arábica y robusta. En Colombia se cultiva cafés arábigos que producen una bebida suave, de mayor precio y aceptación en el mercado mundial. Dentro de las variedades del café arábigo se siembran las variedades: Típica, Borbón, Maragogipe, Caturra, Variedad Colombia y actualmente Castillo.

En el país se distinguen cuatro regiones cafeteras. Se hallan a lo largo de las tres cordilleras y en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta; entre los 1000 y 2000 m.s.n.m. (Fundación Manuel Mejía, 2009)

La región norte comprende los departamentos de Magdalena, Cesar y Guajira.

La región sur, los departamentos de Huila, Cauca, Nariño, Sur de Valle del Cauca y Sur de Tolima.

La región central, los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Quindío, Norte de Valle del Cauca y norte de Tolima.

La región oriental, por los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander y Santander.

**Tabla 1. Características vs Variedades**

Características	Variedad					
	Porte alto			Porte bajo		
	TÍPICA	BORBÓN	MARAGO-GIPE	CATURRA	V.CBIA	CASTILLO
Color de hojas (cogollos)	Bronceado o rojizo	verde	verde	Verde claro	Bronceado	
Susceptibilidad a la roya	Si	si	si	si	no	No
Tamaño de grano (% de supremo)	70%	46%	90-100%	60-65%	65%	
% de granos vanos	4	4	4	5	5	
Densidad de siembre (árbol/ha)	2500	2500	2500	Hasta 10000	Hasta 10000	
Producción/ árbol (al sol) k de c.p.s.	0,9	1,2	0,7	0,5	0,5	
Producción / ha c.p.s.	180	240	140	400	400	
Bebida	Suave en todas las características sensoriales	Características equilibradas y suaves		Caracterizada por acidez y aroma		Equilibrada

Fuente: Fundación Manuel Mejía (2009)

## 4.2 CONDICIONES PARA UN BUEN CULTIVO DE CAFÉ

Todo cultivo requiere de unas condiciones tanto de clima como de suelo para obtener una buena a excelente cosecha. De igual manera para un proceso productivo de café que garantice unas cualidades organolépticas deseadas para el mercado consumidor es de tener en cuenta:

**4.2.1 Clima:** es un conjunto de elementos como la lluvia, la temperatura, el viento, la radiación que cae sobre una zona o región.

Para que el café se desarrolle y produzca el clima le debe favorecer, por eso se describen a continuación las características apropiadas:

- a. Temperatura: 18°C a 21°C o 24°C.
- b. Precipitación: 1800 a 2800 ml anuales. Con periodos secos de 20 días.
- c. Altura: 1200 a 1800 m.s.n.m.
- d. Humedad Relativa: 70 a 85 %
- e. Vientos
- f. Brillo Solar
- g. Nubes

**4.2.2 Suelo:** es la capa superior de la tierra donde se desarrolla las raíces de las plantas. Por lo tanto debe:

- Presentar una textura con proporciones iguales en arenas, limos, arcilla (suelo franco).
- Tener buen contenido de materia orgánica, mayor al 8%.
- Poseer estructura granular para permitir una buena permeabilidad de las raíces.
- Tener una permeabilidad moderada.

- Una profundidad efectiva de aproximadamente 80 cm.
- Un pH entre 5 y 6.
- Fértil con nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio en mayor cantidad; magnesio, calcio, azufre, hierro, zinc, cobre en menor cantidad.

**Tabla 2. Características climáticas de cada región cafetera.**

ELEMENTOS DEL CLIMA	REGIÓN CAFETERA			
	NORTE	SUR	CENTRAL	ORIENTAL
Altura (m.s.n.m.)	1000-1200	1500-1860	1250-1760	1000-2000
Lluvias (mm)	2205	1625	2140	2000
Días lluviosos	193	218	224	208
Épocas más lluviosas	Mayo, junio, septiembre, octubre y noviembre	Marzo, abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre	Marzo, abril, mayo, junio, octubre y noviembre	Mayo, junio, septiembre, octubre y noviembre
Temperatura (°C)	21	18	19	20
H.R (%)*	79	77	80	80
Brillo solar**	2063	1783	1738	1798

\*Humedad relativa (H.R): es el porcentaje de la cantidad de agua presente en el ambiente.

\*\*Brillo solar: son las horas de luz al año.

Fuente: Fundación Manuel Mejía (2009)

**4.2.3 Cultivos bajo sombra:** En algunas regiones del país realizan cultivos de café bajo sombra debido a:

- Zonas con pocas lluvias o mal distribuidas,
- Baja altura sobre el nivel del mar y muy cálidas,
- Muy altas sobre el nivel del mar,
- En suelos erosionables,
- En suelos con pendientes fuertes,
- En zonas con problemas de marea.

Ahora, bajo sombra la planta de café trabaja menos, los árboles regulan el consumo de agua bajando la temperatura y manteniéndola constante, disipa los vientos, aumenta la humedad relativa, da menor paso a la radiación solar, utiliza menos fertilizante, hay reciclaje de nutrimentos prolongando la vida útil de la planta, pero con una pequeña desventaja hay menor producción por año.

Los árboles de sombrero actúan como barrera rompevientos, regulan la radiación solar y la temperatura evitando la aparición de la enfermedad “muerte descendente” propia de las alturas; producen hojarasca que ayuda conservar la humedad del suelo, protege al suelo del golpe directo de las gotas de lluvia que son erosivas y proporciona materia orgánica y nutrientes a este. Y además es un valor agregado para las familias ya que representa leña, madera e inclusive frutales para comercializar y de consumo familiar. Este sistema permite dar cosechas permanentes, abundantes y de buena calidad. (fundación Manuel Mejía, 2009)

Según el sombrero puede ser:

**Transitorio:** Da sombra en los primeros años de vida del cafeto; se usa el plátano, guandul y crotalaria.

**Permanente:** Este da sombra durante toda la vida del cafeto; deben ser árboles de larga vida y muy altos como el guamo, el carbonero, el nogal, arrayan, balso, cedro, cedro tierra fría, guamo macheto, guamo santafereño, guayacán amarillo, guayacán rosado, leucana, matarraton, moncoro.

### 4.3 CAFÉS ESPECIALES

Café especial es aquel producto que se distingue de los demás cafés por uno o más de los siguientes atributos:

- Característica de taza superior

- Zona de cultivo biodiversa
- Tecnología de producción y procesamiento ecológico
- Principios solidarios y humanos
- Etnias y origen especiales

Entre ellos tenemos:

**Café Gourmet:** es un café fino, suave, de excelente aroma, sabor, acidez y mediano cuerpo. Se obtiene mediante un apropiado manejo de la plantación y del procesamiento post-cosecha, por la vía húmeda. Es calificado por empresas importadores directamente, que reconocen una prima en base de criterios de calidad física del grano y organoléptica en la bebida. En el mercado se puede comercializar cafés gourmet orgánicos y gourmet no orgánicos.

**Café Orgánico:** café obtenido en base de los estándares de producción y procesamiento orgánicos, internacionalmente reconocidos (USDA ORGANIC). Tiende a satisfacer los exigentes mercados que demandan cafés de calidad, beneficiados por vía húmeda. El café orgánico se orienta a proteger la salud humana y promover los sistemas sostenibles de producción. Frecuentemente, este se acompaña de otras certificaciones como café gourmet, café bajo sombra, café de mercado justo.

**Café Bajo Sombra:** es un café orgánico certificado con sombra biodiversa. El cafetal debe estar bajo sistemas agroforestales de alta biodiversidad florística, con al menos 10 especies de árboles. El dosel del estrato principal debe tener por lo menos 12 metros de altura. El perfil del cafetal debe presentar al menos tres estratos visibles; el estrato emergente y el localizado debajo del dosel principal deben tener un 20% del volumen de follaje total en cada caso; debe haber una zona de amortiguamiento de por lo menos de 5 metros de ancho al lado de las quebradas y 10 metros al lado de los ríos. (ver anexo)

**Cafés de Mercado Justo:** los criterios de certificación del café de mercado justo, más que de tecnología requiere de una organización de los pequeños productores, procurando asegurar condiciones apropiadas para el trabajo y desarrollo social.

**Cafés de Origen:** son los cafés producidos en una región o localidad de alto valor histórico, social o ecológico, ejemplo café amazónico, café de galápagos. Frecuentemente se asocia a una historia o leyenda conocida y difundida por la población, ejemplo Café de Vilcabamba.

**Café de Conservación:** se orienta a contribuir en la preservación de la biodiversidad; se desarrollan en base de criterios ambientales y de estándares de calidad del producto acordados entre productores e importadores. El reconocimiento de la prima se fundamenta en el aporte de los agricultores por mantener sus cafetales con una alta biodiversidad florística y faunística, normalmente en zonas de protección como los corredores de biodiversidad; adicionalmente puede ser certificado como orgánico.

**Café Sociales:** son aquellos producidos y procesados por organizaciones de agricultores que tienen cierta preferencia por ciertos segmentos del mercado de las cafés especiales; los cafés étnicos se enmarcan dentro de los principios y criterios de los cafés sociales; los cafés étnicos tienen, además criterios de respeto a la cosmovisión étnica y su identidad cultural.

**Cafés Saborizados:** son un grupo de cafés elaborados en base de una mezcla de ingredientes y formas de preparar muy diferentes de la tradicional. La presencia de los cafés saborizados es una expresión de la versatilidad de la industria para adaptarse a las nuevas circunstancias del mercado, pues especialmente los jóvenes exploran nuevos sabores.

**Cafés Descafeinados:** La industria ha desarrollado técnicas para reducir o eliminar la cafeína del producto industrializado sin eliminar su sabor y aroma. Esta situación ha ocurrido por la exigencia de un segmento de la demanda, en base al supuesto de que la cafeína es perjudicial para la salud; pero se ha comprobado que tomar café es muy bueno para la salud de las personas. [Diapositivas,anónimo]

#### 4.4 TORREFACCIÓN DEL CAFÉ

Es un proceso térmico del café verde por un intervalo de tiempo para producir cambios físicos y químicos responsables del aroma y sabor. Según sea el punto de tueste la bebida tiene más características fisicoquímicas y organolépticas.

Las etapas de tuestión son:

- a. **Decoloración inicial, secado:** este paso depende de la densidad y tamaño celular, del tipo de café y del método del beneficio. Se inicia con la evaporación de agua, aumentando el tamaño del grano; cambia de color verde a color café claro; la ranura central se abre y la superficie se tornando plana. La rapidez de esta etapa depende de la velocidad e intensidad de la transferencia de calor (ya sea por conducción, convección o por radiación). La tuestión será lenta hasta que gran parte del agua haya sido evaporada. Toma aproximadamente el 80% del tiempo total del proceso de tueste, 125 - 187<sup>0</sup>C.
- b. **Cracking o pirolisis:** fragmentación térmica de las moléculas grandes en ausencia de oxígeno; mayor a un minuto; se caracteriza por la crepitación de los granos; aumenta la energía calorífica del sistema debido al carácter exotérmico de las reacciones alcanzando temperaturas cercanas a los 200<sup>0</sup>C, se genera profundos cambios fisicoquímicos en el café. Hay un incremento en

la velocidad y volumen, el grano comienza quebrarse (pierde elasticidad celular, agua y forma gases). Luego viene una ligera disminución del volumen.

El desarrollo del color depende en gran medida del tipo de café (altitud, origen del cultivo, método de beneficio, humedad, tamaño del grano) y de la velocidad de tostión. A medida que se profundiza el color, suceden cambios químicos que desarrollan el aroma y principales propiedades de la taza de café. Al continuar la tostión del café comienza sudar grasa, los granos se quiebran por la presión interna de los gases y finalmente se carboniza.

- c. **Enfriamiento:** se detiene la reacción de pirolisis en el café. Se puede realizar haciendo pasar una corriente de aire frío alrededor de los granos ya tostados; otra forma es realizando una aspersion de agua directamente sobre los granos (proceso conocido como queching).

La pérdida de peso es de 12 a 17%, 50% debido a la pérdida de agua y el otro 50% debido a la liberación de productos en descomposición de algunas sustancias presentes en el café verde y la cascarilla.

Cambios que sufre el grano durante el proceso de tueste:

100 <sup>0</sup> C	El café verde vira a un color amarillo;
100 - 130 <sup>0</sup> C	Adquiere color castaño, se evapora el agua;
130 - 140 <sup>0</sup> C	color castaño se incrementa hasta alcanzar matices pardos, incrementa el volumen;
140 <sup>0</sup> C	descomposición de azúcares, proteínas, grasas, produce CO y CO <sub>2</sub> ;
150 <sup>0</sup> C	Color pardo oscuro, desarrollo del aroma (reacción exotérmica), la temperatura interna del grano puede ser mayor a 200 <sup>0</sup> C; se intensifica desarrollo del color café; los azúcares

se caramelizan, hay reacción de polimerización y condensación. La presión interior aumenta nuevamente después de bajar el cracking;

- 190<sup>0</sup>C Color pardo intenso, hay ruptura de la estructura celular, se puede liberar gases como CO<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, vapor de glicerol, aerosoles (gotas de aceite coloidal, alquitran), se desarrolla el sabor y aroma;
- 200<sup>0</sup>C Desarrollo de sustancias aromáticas y color café se intensifica y el punto de carbonización se aproxima;
- 220<sup>0</sup>C Se alcanza el grado de tosti3n, hay desprendimiento de humus, grano de color mate, puede desaparecer el aroma y carbonizarse del grano por lo cual se debe realizar un enfriamiento r3pido de este para evitar que las reacciones exot3rmicas continúen.

El rango de tosti3n est3 entre 185 a 240<sup>0</sup>C siendo la 3ptima entre 210 y 230<sup>0</sup>C.

El tiempo es una variable importante en este proceso, se considera 3ptimo de 2 a 20 minutos; en la torrefacci3n convencional 15 a 20 minutos; en la torrefacci3n de lecho fluido 4 a 6 minutos.

Los cambios f3sicos en el caf3 son en color, volumen, forma del grano, textura interna y p3rdida de peso.

Entre los cambios qu3micos est3n:

- a. Entre el 10 y el 12% de la composici3n qu3mica son prote3nas en el caf3 verde, se desnaturalizan por el calor y los 3cidos, hacia sustancias caf3s y se reduce aproximadamente un 30% durante el tueste.

- b. Los azúcares simples se caramelizan; los oligosacáridos (presentes entre 1.8 a 9% en el grano verde) se convierten en azúcares simples con posterior desaparición en compuestos moleculares. Los Polisacáridos (53% en cafés arábicas y 44% en cafés robusta) se descomponen y parte de ellos son sólidos solubles en agua. La celulosa no cambia.
- c. En cuanto a grasas, aceites y aceites volátiles, se desarrolla después de los 170<sup>0</sup>C durante la tostación, puede ser 8 a 15% del peso del café tostado. De 0.1 a 0.8% se transfiere a la bebida y el 0.1% perteneciente a los aceites volátiles del peso del café tostado son importantes en el sabor del café.
- d. Los ácidos definen la acidez del café y suavidad. La influencia del proceso de tueste sobre los ácidos depende de la variedad botánica, origen del café, la edad del café verde, el método de preparación, entre otras. Los ácidos volátiles se incrementan después de los 160<sup>0</sup>C y disminuye al pasar los 190<sup>0</sup>C. Su reducción está entre 15 – 50%. Ayudan a desarrollar aroma y sabor. Los ácidos clorogénicos en el café verde se debe a la edad el café, método de preparación y especie; contribuyen a desarrollar el sabor y aroma, tiene sabor agrio y son sentidos parcialmente por ser astringente
- e. En un tueste ligero 30-60% de cafeína permanece, del contenido inicial; para un tueste medio entre 20 – 15% y un tueste oscuro 10% o menos. Se pierde el 10% de cafeína por sublimación; con tueste extremadamente oscuro desaparece completamente. La trigolenina otro compuesto del café es descompuesta por el proceso de tueste.
- f. En cuanto a minerales no hay cambios. (Fundación .... ,2009)

#### **4.4.1 Influencia del grado de tostión**

**Tueste ligero:** Son más ácidos y son seleccionados donde se usa agua alcalina. Presenta mayor disponibilidad en el desarrollo del sabor de compuestos individuales. Puede perder sólidos extraíbles. Hay mayor compactación y caída de presión en el lecho de un percolador.

**Tueste oscuro:** Son más frágiles y en la molienda forman más finos que bloquean el flujo en los percoladores de café molido y dan una mayor caída de presión al flujo de extracto; son deseables para la manufactura de cafés solubles y dan una taza de café soluble buena. La liberación de ácidos grasos, su transporte en el extracto de café y en el café soluble producido por atomización ayudan a retener más el sabor y reducir la espuma en la taza del consumidor.

El desarrollo del sabor durante el proceso de tueste es función de la velocidad del mismo y pérdida de peso del grano. A su vez la velocidad de tostión es función de la capacidad calorífica del grano, su humedad, tamaño, forma, origen, variedad botánica, edad, método de beneficio, secado y sanidad del grano.

#### **4.5 CUALIDADES DE LA BEBIDA DE CAFÉ**

Para examinar un café, hay cuatro ópticas principales:

1. Apreciaciones visuales:
  - a. Color: es la característica más determinante. Puede ir desde marrón claro hasta casi negro, dependiendo de la caramelización y los azúcares del café durante el tostado. Mayor tueste, más oscuro. Puede ser limpio, claro, luminoso, mate o apagado.
  - b. Infusión: puede presentarse nítida o turbia debido a partículas insolubles en suspensión. Puede ser densa o débil.

2. Características olfativas:

- a. Fragancia: depende de la variedad, tierra o suelo de cultivo, cultivo, beneficio; puede ser frutal, afrutada, vegetal y herbácea. Se realiza en café molido seco.
- b. Aroma: depende del proceso de tostado (ligero, medio u oscuro); puede ser clasificado como frutos secos, acaramelados, achocolatados, jarabes y cereales, entre otros. Se realiza en café molido húmedo, en infusión.

3. Características gustativas: los sabores básicos son dulce, salado, ácido y amargo. Se encuentran en todos los cafés y su presencia está influenciada por:

- a. Dulce, por proteínas y carbohidratos.
- b. Salado, por el potasio, fósforo, calcio.
- c. Ácido, por el ácido clorogénico, cítrico, tartárico, málico.
- d. Amargo, por la cafeína, fenoles, trigolenina.

En la lengua percibimos el dulce en la punta, los salados por los laterales anteriores, ácidos por el lateral y el amargo en la parte posterior. (ver anexo).

Para familiarizarnos con los sabores y donde se detectan se utiliza como prueba y como entrenamiento el azúcar, limón, sal y bitter.

Inicialmente percibimos el dulce, sigue el salado y ácido; diez segundos después el amargo.

El ácido da una cualidad positiva al café colombiano, es expresión de viveza, sin ella aparece plano y con poca personalidad.

Los expertos han subdividido en seis sabores primarios:

Acidoso, ejemplo Kenia AA, Colombiano

Meloso, ejemplo Papua A, Hawai

Vinoso, ejemplo arábica no lavado

Blando, ejemplo centroamericanos lavados, de baja altitud

Mordaz, ejemplo robustas

Agriados, ejemplo Brasil, Minas.

El sabor residual es percibido en el retrogusto, es la sensación que permanece en la boca después de probar la infusión. Se pueden clasificar en:

*Terpenos* (trementina, achiconá, orégano),

*Especias* (nuez moscada, pimienta),

*Carbones* (humo, brea, tabaco).

Los cuales pueden percibirse en diferente intensidad, fuerte o débil, intensa o evanescente, franca o alterada, neta o imprecisa.

4. Aspecto táctil. Cuerpo. Es un aspecto para valorar la taza de café, no confundir con la sensación de fortaleza del gusto. Es una sensación táctil causada por la densidad de la bebida y elementos en suspensión, esencialmente grasas y aceites. Según el contenido graso en suspensión se puede calificar como grueso o mantecoso, liso, delgado o acuoso.

En cuanto al tueste, una característica física importante es la solubilidad del café tostado y molido; cada tipo de café tiene un tueste específico y a su vez la utilización que se prevea.

En el molido del café, es importante la granulometría que sea perceptible al tacto sin caer en lo harinoso. En la infusión se extraerán todos los sabores; molido

grueso no puede extraer todos los sabores, o muy fino se disolverá excesivamente los componentes menos aromáticos y más amargos, además formará una pasta que dificulta el proceso.

**4.5.1 Catación:** Se realiza según norma NTC 4883 y según protocolo de catación de la SCAA (Asociación de Cafés Especiales de América). El procedimiento de evaluación parte del grado de tuestión y este se toma como referencia para las cualidades específicas del sabor. Inicialmente se valora la fragancia (grano tostado y molido en seco), continúa el aroma (grano tostado y molido en húmedo), sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, balance, dulzura, uniformidad y limpieza.

#### 4.5.1.1 Protocolo para catar

**Tabla 3. Equipo necesario**

<b>Preparación del 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
Molino	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 lápiz

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.

## **Preparación de las muestras:**

### **Tostado:**

- La muestra debe ser tostada dentro de 24 horas de la catación 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 Agtron / SCAA tostado No. 55).
- El tostado debe estar terminado 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 24° C), muestras completas deben almacenarse en contenedores al vacío o bolsa 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.

### **Para determinar la medida:**

- La relación óptima es de 8.25 gramos por 150 ml de agua, Este es el punto óptimo de balance para una taza que se va a catar.
- Determine el volumen de agua en el vaso de catación seleccionado y ajuste el peso del café para este rango, dentro de  $\pm 0.25$  gramos.

### **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 de molido.

- Las muestras deben ser pesadas COMO GRANOS ENTEROS según la cantidad predeterminada el rango 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 % - 75 % puedan pasar a través de un filtro “mesh sieve” malla 20, estándar en los Estados Unidos. Al menos 5 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.

#### Adición de Agua:

- El agua debe ser limpia y sin olores, pero no destilada ni suavizada. Lo ideal de Sólidos Disueltos Totales es de 125 a 175 ppm, pero no debe ser menos de 110 ppm o más de 250 ppm.
- El agua debe estar fresca y estar a la temperatura de aproximadamente 92°C 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.

#### **Evaluación de la Muestra:**

La Prueba sensorial se debe hacer por tres razones:

1. Para determinar las diferencias actuales sensoriales entre las muestras.

2. Para describir el sabor de las muestras
3. Para determinar la preferencia de los productos

Ninguna prueba sola puede determinar todo esto, pero tienen aspectos comunes. Es importante para el evaluador saber el propósito de la prueba y como se usaran los resultados. ***El propósito de este protocolo de catado es determinado por la preferencia del catador.*** La calidad de los atributos de sabor específicos son analizados y luego relacionados con la experiencia previa del catador, las muestras son evaluadas en una escala numérica. Las calificaciones entre muestras podrán ser, luego, comparadas. Los cafés que reciban las mejores calificaciones deben ser bastante mejores que los que reciben calificaciones bajas. La forma de catar nos sirve para registrar los 11 atributos del sabor del café.

Fragancia/Aroma, Sabor, Sabor Residual, Acidez, Cuerpo, Balance, Uniformidad, Taza limpia Dulzor, Defectos y Total. Los atributos específicos del sabor son calificaciones positivas de calidad determinados por la opinión del Catador mientras que los defectos son calificaciones negativas que representan sensaciones no agradables; el resultado final está basado en la experiencia con el sabor, como apreciación personal del catador. Estos son evaluados en una escala de 16 puntos representando el nivel de calidad en una tabla entre 6 y 9 puntos. Estos niveles son:

9.75	8.75	7.75	6.75
<b>9.50 EXTRAORDINARIO</b>	<b>8.50 EXCELENTE</b>	<b>7.50 MUY BUENO</b>	<b>6.50 BUENO</b>
9.25	8.25	7.25	6.25
9.00	8.00	7.00	6.00

Teóricamente la escala recorre de un valor mínimo de 0 a un valor máximo de 10 puntos.

La parte baja de la escala representa los cafés comerciales, los cuales se catan principalmente para la evaluación de los defectos y las intensidades.

### **Procedimiento de la evaluación:**

Las muestras deben primero estar inspeccionadas visualmente para el color del tostado. Esto se apunta en la hoja y puede ser utilizado como una referencia durante la calificación de los atributos específicos del sabor. La secuencia de la calificación de cada atributo se basa en la percepción de los cambios del sabor causados por la disminución de la temperatura del café cuando está en proceso de enfriamiento:

### **Paso # 1 FRAGANCIA / AROMA**

1. Después de 15 minutos de haber molido la muestra se debe evaluar la fragancia seca, levantar la tapa y oler la muestra seca.
2. Después de aplicar el agua la muestra se deja intacta por lo menos 3 minutos, pero no más de 5 minutos. Se rompe la espuma removiendo 3 veces, entonces permita que la espuma pase por la parte trasera de la cuchara mientras huele suavemente. La calificación de la Fragancia/Aroma se marca en base a su evaluación seca y mojada.

### **Paso # 2 Sabor, Sabor Residual, Acidez, Cuerpo y Balance:**

1. Cuando la muestra se ha enfriado a 71°C, 10-12 minutos después de preparada la infusión, la evaluación de la bebida debe comenzar. El café se aspira en la boca de tal manera de cubrir tanta área como sea posible, especialmente la lengua y el paladar superior. Los vapores retro nasales están en su intensidad máxima en estas temperaturas elevadas y por eso el sabor y el sabor residual se valoran en este punto.
2. Cuando el café continúa enfriándose (71 a 60°C), la Acidez, el Cuerpo, y el Balance se valoran. El Balance es determinado por el catador cuando el

Sabor, el Sabor Residual, la Acidez y el Cuerpo se combinan sinérgicamente.

3. La preferencia del Catador para los diferentes atributos se evalúan a varias temperaturas diferentes ( 2 o 3 veces ) mientras se enfría la muestra. Para evaluar la muestra en la escala de 16 puntos marque con un círculo la respuesta deseada en la forma de catación. Si se hace un cambio (si la muestra gana o pierde calidad percibida debido a cambios de temperatura), marque una vez más la escala horizontal y dibuje una flecha para indicar la dirección final.

### **Paso # 3 Dulzor, Uniformidad y Taza Limpia**

1. Cuando la muestra se acerca a la temperatura ambiente (80/ 70 grados F El Dulzor, Uniformidad y Taza Limpia se evalúan. Para estos atributos el catador hace un juicio en cada copa individual, dando 2 puntos por copa en cada atributo (cuenta máxima de 10 puntos).
2. La evaluación del licor debe cesar cuando la muestra alcanza 21°C y la cuenta total es determinada por el catador y dada a la muestra como puntos del catador, basados en todos los atributos combinados.

### **Paso # 4 Puntaje**

1. Después de evaluar las muestras, todas las evaluaciones se suman como se describe en la sección de **puntaje** y el resultado final se escribe en el cuadro de arriba a la derecha.

### **Resultados de Componentes Individuales**

En algunos de los atributos positivos, hay dos escalas de marca. Las escalas verticales (de arriba abajo) se utilizan para registrar la intensidad del componente sensorial listado y se marcan para el registro del evaluador. Las escalas horizontales de (izquierda a derecha) se utilizan para evaluar la preferencia del panelista del componente particular basado en su percepción de la muestra y su

comprensión (por experiencia) de la calidad. La evaluación del atributo se registra en la casilla apropiada en la forma de catación.

Cada uno de estos atributos se describe con más detalles:

**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. Se puede evaluar en tres pasos claros en el proceso de catación:

- Oler la muestra molida colocada en la copa antes de mezclar agua vertida al café
- Oler los aromas mientras se rompe la espuma
- 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 5 puntos. La evaluación dada al final debe reflejar la preferencia de los dos aspectos de Fragancia / Aroma de la muestra.

**El Sabor:** el Sabor representa la característica principal del café, las notas de medio alcance, en medio de las primeras impresiones dadas por el aroma y la acidez a su sabor residual final. Es una impresión combinada de todas las impresiones 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 un ruido en la boca para implicar vigorosamente el paladar entero en la evaluación.

**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 dará.

**La Acidez:** la acidez a menudo se describe como” un brillo “cuando es favorable o “agria “cuando 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 el ruido en la boca. La acidez que es excesivamente intensa o dominante puede ser desagradable, sin embargo la acidez excesiva no puede ser apropiada al perfil del sabor de la muestra. El Valor final marcado en la escala horizontal debe reflejar a la preferencia esperada del sabor ácido basada en características de origen y/u otros factores (el grado de tostado, el uso destinado, etc.) Los cafés que se espera que sean altos en acidez, tal como el café de Kenia o los cafés que se espera que sean bajos en acidez, tal como el café de Sumatra, pueden recibir los valores igualmente altos de la preferencia aunque sus grados de la intensidad sean bastante diferentes.

**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 también tener un sentimiento agradable en la boca. Los cafés que se esperan ser altos en el cuerpo tal como un café de Sumatra o los café que se espera sean bajos en el cuerpo tal como un Café Mexicano puede recibir las cuentas de preferencia igualmente altas aunque sus grados de intensidad sean bastante diferentes.

**EL Balance (o equilibrio):** 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 abrumen, la cuenta de balance se reduciría.

**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 el “agrio, astringencia o

los sabores verdes”. Esta calidad no se puede percibir directamente como en productos cargados de sucrosa, 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.

**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 descalificara una copa individual. Dos puntos se dan a cada copa que demuestra el atributo de taza limpia.

**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 para cada copa que demuestre este atributo. Con un máximo de 10 puntos si todas las copas son del mismo.

**Puntaje Catador:** El aspecto **Total** del puntaje se da para reflejar a la calificación 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 evaluación más baja. Un café que cumple con las esperanzas en cuanto a su carácter y las calidades particulares del sabor de su origen recibiría 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 una evaluación personal.

**Los Defectos:** son los sabores negativos o malos que bajan la calidad del café. Durante el protocolo de catación de la bebida, puede encontrarse algunos defectos que aparecen o se detectan ya sea en la fragancia, el aroma, el sabor o en el sabor residual, que puede castigar la muestra en evaluación, debido al manejo en algún paso desde el árbol hasta la bebida.

Se clasifican de dos maneras:

Un defecto ligero es un des-sabor que es notable pero que no abruma, encontrado generalmente en los aspectos aromáticos y se le da un 2 en la intensidad. Un defecto es un des-sabor encontrado en los aspectos de sabor que es abrumante y deja la muestra no tomable se le da un 4 en la escala de intensidad. El defecto se debe clasificar primero como un defecto ligero o como un defecto.

El rechazo es un defecto más grave que puede ser descrito como agrio, tierra, fenol, fermentado, y la descripción anotada. El número de tazas en que el defecto se encontró es anotado y se registra la intensidad como un 2 o un 4, la cuenta se multiplica y es restada de la cuenta total según las direcciones de la forma de catación.

Los defectos que se pueden presentar en la bebida de café son:

1. **Cristalizado.** Grano de color gris azulado; frágil y quebradizo. **Causas:** Altas temperaturas en el secado (más de 55°C).
2. **Negro Total o Parcial.** Grano con coloración del pardo al negro. Encogido. Arrugado. Cara plana hundida. Hendidura muy abierta. **Causas:** Falta de agua durante desarrollo del fruto. Fermentaciones prolongadas. Cerezas recogidas del suelo. Malos secados o rehumedecimientos. Sobrefermentación por mohos y posterior secado.
3. **Mohoso o Cardenillo.** Grano atacado por hongos, recubierto de polvillo amarillo o amarillo rojizo. **Causas:** Fermentaciones prolongadas. Interrupciones largas del proceso de secado. Almacenamiento o transporte húmedo del producto.
4. **Aplastado.** Grano aplastado con fracturas parciales. **Causas:** Pisar el café durante el proceso de secado. Trilla de café húmedo.

5. **Decolorado Veteado.** Grano con vetas blancas. **Causas:** Rehumedecimiento después del proceso de secado.
  
6. **Decolorado Reposado.** Grano con alteraciones en su color normal. **Causas:** Almacenamiento prolongado. Malas condiciones de almacenamiento.
  
7. **Decolorado Ambar o Mantequillo.** Grano de color amarillo o transparente. **Causas:** Problemas de nutrientes en el suelo. Falta de hierro en el suelo.
  
8. **Decolorado Sobresecado.** Grano de color ámbar o ligeramente amarillento. **Causas:** Demasiado tiempo en el secado.
  
9. **Mordido o Cortado.** Grano con herida o cortada. Oxidado. Mordido en el despulpado. **Causas:** Despulpado con máquina mal ajustado o camisa defectuosa. Alimentación con cerezas sobremaduras o con granos deformes.
  
10. **Picado por Insectos.** Grano con pequeños orificios producidos por insectos como el gorgojo y la broca. Genera sabor ligeramente amargo.
  
11. **Averanado o Arrugado.** **Causas:** Desarrollo pobre del cafeto por sequía. Debilidad del cafeto.
  
12. **Vinagre o Parcialmente Vinagre.** Grano con coloración crema al carmelita oscuro. Hendidura libre de tegumentos. Película plateada puede tender a coloraciones pardo rojizas. **Causas:** Retrasos entre la recolección y el despulpado. Fermentaciones demasiado prolongadas. Deficiente limpieza en los tanques de fermentación. Usos de aguas contaminadas. Sobrecalentamiento. Almacenamiento húmedo del café.

13. **Inmaduro, Vano y/o Paloteado (Quaker).** Grano con color verdoso o gris claro. La cutícula no desprende. Superficie marchita. Tamaño menor que el normal. En este grupo se incluye el grano del paloteo. **Causas:** Recolección de granos verdes o pintones. Inmaduro. Cultivo zonas marginales. Falta de abono. Roya. Sequía.

14. **Flojo.** Grano de color gris oscuro. Blando. **Causas:** Falta de secamiento.

**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 del café para la **Cuenta Final**.

**Tabla 4. Cuadro de Calificación**

<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>DESCRIPCION DE LA ESPECIALIDAD</b>	<b>CLASIFICACION</b>
95 – 100	EJEMPLAR O UNICO	Especialidad Super Premio
90 – 94	Extraordinario	Premio a la especialidad
85 - 89	Excelente	Especialidad
80 – 84	Muy Bueno	Premio
75 – 79	Bueno	Calidad Usual buena
70 – 74	Pasable	Calidad Media
60 – 70		Grado de Cambio
50 – 60		Comercial
40 – 50		Abajo del Grado
< 40		Fuera de Grado

## **5. DISEÑO METODOLOGICO**

El tipo de investigación es descriptiva cualitativa, se desea determinar la influencia del grado de tuestión en el aroma y sabor de una producción cafetera de la Hacienda Majavita.

El universo es la producción cafetera; como muestra el café pergamino al cual se dará las valoraciones en cuanto a tamaño de grano, grado de tuestión, fragancia, aroma, sabor, acidez, sabor residual, cuerpo y balance; para estas se tomaron 25 muestras al azar de las cargas en bodega.

Equipos e Instrumentos: medidor de humedad, balanza digital, trilladora, zaranda y juego de mallas, tostadora, molino y vajilla (pocillos de porcelana, jarra de porcelana, jarras en acero inoxidable, cucharas en acero inoxidable para catar, escupideras).

Recopilación de la información: Se manejó estadística descriptiva a través del software Open Star. Se manejó el formato de la SCAA (Asociación de Cafés especiales de América), el formato de la Asociación de cafeteros de Colombia y el formato de Asociación de cafeteros de Santander, para la etapa de catación de la bebida.

### **5.1 METODOLOGIA**

Se desarrolló de la siguiente forma:

- Capacitación en catación de café.
- Desarrollo de las Normas Técnicas Colombianas para Café:

NTC 3534. Café Tostado y Molido.

NTC 2441. Industria Agrícola. Café Tostado y Molido. Método para la determinación del tamaño de partícula.

NTC 4883. Análisis Sensorial. Café. Metodología para Análisis Sensorial Cuantitativo Descriptivo del Café (ACD).

NTC 2758. Industria Agrícola. Café. Análisis Sensorial. Vocabulario.

NTC 2681. Análisis Sensorial. Metodología. Ensayo triangular.

NTC 2680. Análisis Sensorial. Metodología. Ensayo de comparación por pares.

NTC 2679. Análisis Sensorial. Metodología. Ensayo "A" y no "A".

NTC 5247. Café Tostado en grano o Molido. Determinación de acidez titulable.

NTC 4206. Análisis Sensorial. Metodología. Estimación de la Magnitud.

NTC 3915. Análisis Sensorial. Metodología. Método para investigar la sensibilidad del gusto.

NTC 3929. Análisis Sensorial. Metodología. Métodos del perfil del sabor.

NTC 4489. Análisis Sensorial. Metodología. Perfil de textura.

NTC 5248. Café Verde. Análisis del tamaño. Tamizado manual.

NTC 2324. Café verde. Examen olfativo y visual. Determinación de materia extraña y defectos.

- Monitoreo de Planta de Torrefacción. Determinando el comportamiento de la temperatura tanto interna como externa para el proceso de torrefacción de la máquina tostadora.
- Comparación de los resultados obtenidos en planta y el laboratorio de calidad.
- Determinación del perfil de taza de la producción en la Hacienda Majavita.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó análisis estadístico descriptivo, usando el software OpenStar con respecto a la humedad en grano pergamino y grano verde y el tamaño de grano según norma NTC 5248.<sup>2</sup>

### TABLA DE DISTRUBUCION DE FRECUENCIA

#### DISTRIBUTION PARAMETER ESTIMATES

```
=====
%_Hum_pergamino (N = 25)   Mean =   10.900  Variance =   6.626
Std.Dev. =   2.574
Range =   6.500  Minimum =   7.700  Maximum =   14.200
Skewness =   0.403  Std. Error of Skew =   0.464
Kurtosis =  -1.895  Std. Error Kurtosis =   0.902
Median =   9.200
Q1 =   8.850
Q3 =   14.050
Interquartile range =   5.200
=====
%_Hum_trillado (N = 25)   Mean =   16.100  Variance =   0.656
Std.Dev. =   0.810
Range =   3.500  Minimum =   14.200  Maximum =   17.700
Skewness =  -0.713  Std. Error of Skew =   0.464
Kurtosis =   0.514  Std. Error Kurtosis =   0.902
Median =   16.300
Q1 =   15.700
Q3 =   16.600
```

---

<sup>2</sup> Análisis realizado por las estudiantes de Ingeniería ambiental Magda Gabriela García Díaz, Viviana Marcela Chaparro, bajo la supervisión del Ing. Edis Mauricio Sanmiguel.

Interquartile range = 0.900

=====  
m12 (N = 25)      Mean = 0.219 Variance = 0.096 Std.Dev. = 0.310  
Range = 1.400 Minimum = 0.040 Maximum = 1.440  
Skewness = 3.376 Std. Error of Skew = 0.464  
Kurtosis = 11.363 Std. Error Kurtosis = 0.902  
Median = 0.120  
Q1 = 0.080  
Q3 = 0.200  
Interquartile range = 0.120

=====  
m13 (N = 25)      Mean = 0.808 Variance = 0.624 Std.Dev. = 0.790  
Range = 3.600 Minimum = 0.080 Maximum = 3.680  
Skewness = 2.353 Std. Error of Skew = 0.464  
Kurtosis = 6.646 Std. Error Kurtosis = 0.902  
Median = 0.550  
Q1 = 0.310  
Q3 = 0.905  
Interquartile range = 0.595

=====  
m14 (N = 25)      Mean = 3.182 Variance = 2.062 Std.Dev. = 1.436  
Range = 5.010 Minimum = 1.470 Maximum = 6.480  
Skewness = 0.892 Std. Error of Skew = 0.464  
Kurtosis = -0.015 Std. Error Kurtosis = 0.902  
Median = 2.830  
Q1 = 2.125  
Q3 = 4.165  
Interquartile range = 2.040

=====  
m15 (N = 25)      Mean = 5.963 Variance = 2.624 Std.Dev. = 1.620

Range = 5.870 Minimum = 3.270 Maximum = 9.140  
Skewness = 0.593 Std. Error of Skew = 0.464  
Kurtosis = -0.422 Std. Error Kurtosis = 0.902  
Median = 5.740  
Q1 = 4.730  
Q3 = 7.170  
Interquartile range = 2.440

=====  
m16 (N = 25) Mean = 18.705 Variance = 34.933 Std.Dev. = 5.910  
Range = 33.060 Minimum = 1.390 Maximum = 34.450  
Skewness = -0.169 Std. Error of Skew = 0.464  
Kurtosis = 3.795 Std. Error Kurtosis = 0.902  
Median = 19.260  
Q1 = 15.810  
Q3 = 20.865  
Interquartile range = 5.055

=====  
m17 (N = 25) Mean = 33.198 Variance = 16.524 Std.Dev. = 4.065  
Range = 14.810 Minimum = 24.190 Maximum = 39.000  
Skewness = -0.651 Std. Error of Skew = 0.464  
Kurtosis = -0.576 Std. Error Kurtosis = 0.902  
Median = 33.890  
Q1 = 30.195  
Q3 = 36.175  
Interquartile range = 5.980

=====  
residuo (N = 25) Mean = 0.218 Variance = 0.111 Std.Dev. = 0.334  
Range = 1.580 Minimum = 0.040 Maximum = 1.620  
Skewness = 3.626 Std. Error of Skew = 0.464  
Kurtosis = 14.031 Std. Error Kurtosis = 0.902

Median = 0.120  
 Q1 = 0.080  
 Q3 = 0.200  
 Interquartile range = 0.120

=====  
 m18 (N = 25) Mean = 37.716 Variance = 134.724 Std.Dev. = 11.607  
 Range = 53.450 Minimum = 14.930 Maximum = 68.380  
 Skewness = 0.393 Std. Error of Skew = 0.464  
 Kurtosis = 1.072 Std. Error Kurtosis = 0.902  
 Median = 36.840  
 Q1 = 30.290  
 Q3 = 43.890  
 Interquartile range = 13.600

**ANALISIS DE FRECUENCIA**

FREQUENCY ANALYSIS BY BILL MILLER

Frequency Analysis for %\_Hum\_pergamino

FROM	UP TO	FREQ.	PCNT	CUM.FREQ.	CUM.PCNT.	%ILE RANK
7.70	9.0	9	0.36	9.00	0.00	0.18
9.01	10.32	6	0.24	15.00	0.60	48.00
10.32	11.63	0	0.00	15.00	0.60	60.00
11.63	12.94	0	0.00	15.00	0.60	60.00
12.94	14.25	10	0.40	25.00	1.00	80.00

Frequency Analysis for %\_Hum\_trillado

FROM	UP TO	FREQ.	PCNT	CUM.FREQ.	CUM.PCNT.	%ILE RANK
14.20	14.91	3	0.12	3.00	0.00	0.06
14.91	15.62	3	0.12	6.00	0.24	18.00
15.62	16.33	7	0.28	13.00	0.52	38.00

16.33	17.04	11	0.44	24.00	0.96	74.00
17.04	17.75	1	0.04	25.00	1.00	98.00

Frequency Analysis for m12

FROM	UP TO	FREQ.	PCNT	CUM.FREQ.	CUM.PCNT.	%ILE	RANK
0.04	0.32	23	0.92		23.00	0.00	0.46
0.32	0.60	0	0.00		23.00	0.92	92.00
0.60	0.88	0	0.00		23.00	0.92	92.00
0.88	1.16	1	0.04		24.00	0.96	94.00
1.16	1.44	1	0.04		25.00	1.00	98.00

**FREQUENCY ANALYSIS BY BILL MILLER**

Frequency Analysis for m13

FROM	UP TO	FREQ.	PCNT	CUM.FREQ.	CUM.PCNT.	%ILE	RANK
0.08	0.81	17	0.68		17.00	0.00	0.34
0.81	1.54	4	0.16		21.00	0.84	76.00
1.54	2.27	3	0.12		24.00	0.96	90.00
2.27	3.00	0	0.00		24.00	0.96	96.00
3.00	3.73	1	0.04		25.00	1.00	98.00

Frequency Analysis for m14

FROM	UP TO	FREQ.	PCNT	CUM.FREQ.	CUM.PCNT.	%ILE	RANK
1.47	2.47	10	0.40		10.00	0.00	0.20
2.47	3.47	6	0.24		16.00	0.64	52.00
3.47	4.48	4	0.16		20.00	0.80	72.00
4.48	5.48	3	0.12		23.00	0.92	86.00
5.48	6.48	2	0.08		25.00	1.00	96.00

Frequency Analysis for m15

FROM	UP TO	FREQ.	PCNT	CUM.FREQ.	CUM.PCNT.	%ILE	RANK
------	-------	-------	------	-----------	-----------	------	------

3.27	4.45	3	0.12	3.00	0.00	0.06
4.45	5.62	9	0.36	12.00	0.48	30.00
5.62	6.79	6	0.24	18.00	0.72	60.00
6.79	7.97	3	0.12	21.00	0.84	78.00
7.97	9.14	4	0.16	25.00	1.00	92.00

Frequency Analysis for m16

FROM	UP TO	FREQ.	PCNT	CUM.FREQ.	CUM.PCNT.	%ILE	RANK
1.39	8.01	1	0.04	1.00	0.00	0.02	
8.01	14.63	2	0.08	3.00	0.12	8.00	
14.63	21.25	17	0.68	20.00	0.80	46.00	
21.25	27.87	3	0.12	23.00	0.92	86.00	
27.87	34.49	2	0.08	25.00	1.00	96.00	

Frequency Analysis for m17

FROM	UP TO	FREQ.	PCNT	CUM.FREQ.	CUM.PCNT.	%ILE	RANK
24.19	27.16	3	0.12	3.00	0.00	0.06	
27.16	30.13	3	0.12	6.00	0.24	18.00	
30.13	33.10	4	0.16	10.00	0.40	32.00	
33.10	36.07	8	0.32	18.00	0.72	56.00	
36.07	39.04	7	0.28	25.00	1.00	86.00	

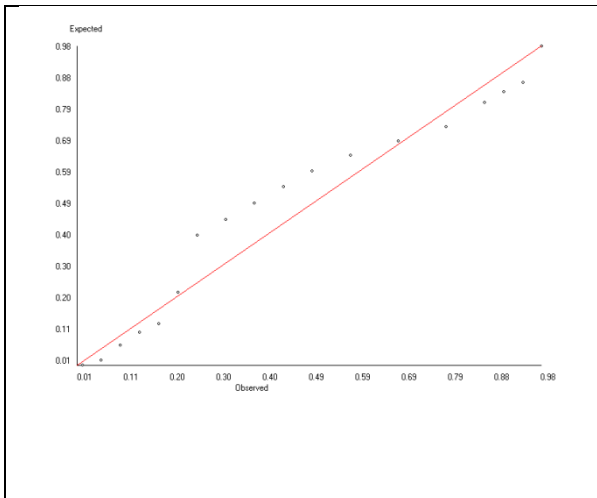
Frequency Analysis for m18

FROM	UP TO	FREQ.	PCNT	CUM.FREQ.	CUM.PCNT.	%ILE	RANK
14.93	25.63	3	0.12	3.00	0.00	0.06	
25.63	36.33	9	0.36	12.00	0.48	30.00	
36.33	47.03	8	0.32	20.00	0.80	64.00	
47.03	57.73	4	0.16	24.00	0.96	88.00	
57.73	68.43	1	0.04	25.00	1.00	98.00	

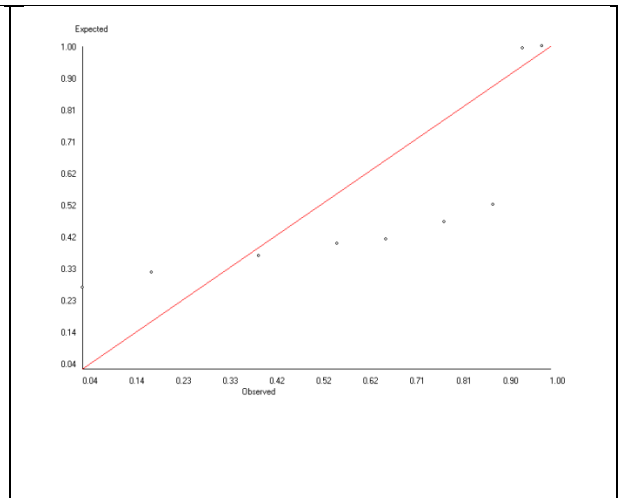
Frequency Analysis for residuo

FROM	UP TO	FREQ.	PCNT	CUM.FREQ.	CUM.PCNT.	%ILE	RANK
0.04	0.36	23	0.92		23.00	0.00	0.46
0.36	0.68	0	0.00		23.00	0.92	92.00
0.68	1.00	1	0.04		24.00	0.96	94.00
1.00	1.32	0	0.00		24.00	0.96	96.00
1.32	1.64	1	0.04		25.00	1.00	98.00

**Gráfica 1a. % de Humedad grano en pergamino pp**



**Gráfica 1b. % de Humedad grano en pergamino qq**

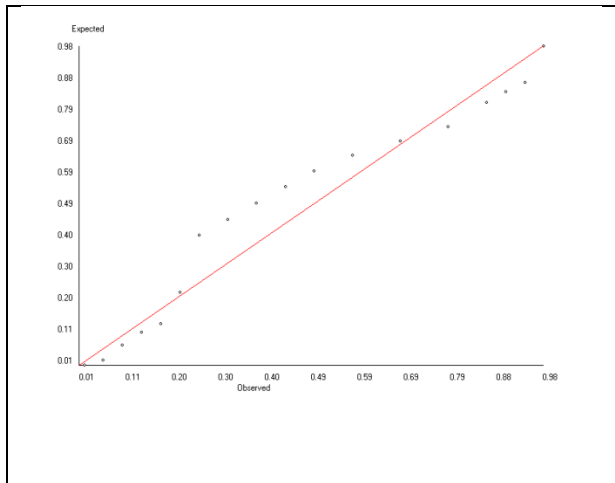


De acuerdo al % de humedad de pergamino en el grafico PP, los datos tienden ser normales ya que se acercan a la línea de tendencia central formando una S alargada, mientras que en él % de humedad pergamino en el grafico QQ, los datos tienden ser dispersos, ya que se alejan de la línea de tendencia central.

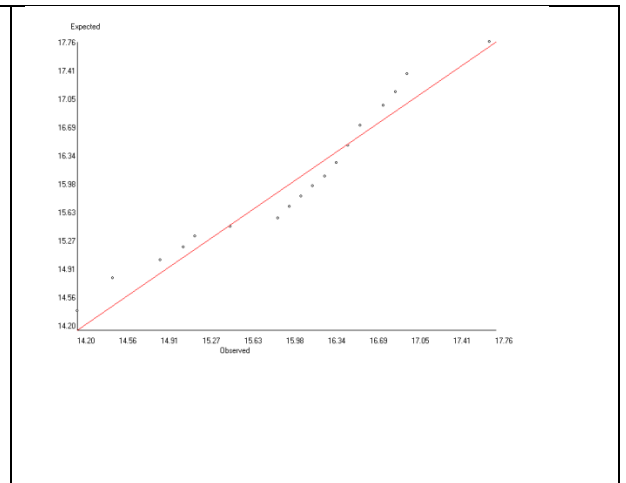
Uno de los factores que afecta estos datos es la humedad ambiente en la bodega de almacenamiento de los sacos de café pergamino, dado que en este último año (octubre hasta la fecha actual) la época de invierno ha sido más larga y la cantidad de lluvia ha llegado hasta 95 mm, según datos metereológicos; además el almacenamiento es prolongado casi de un año, por lo cual con este tiempo en

bodega permite la absorción de agua en el grano pergamino afectando la humedad del grano.

**Gráfica 2a. % de Humedad grano en pergamino pp**



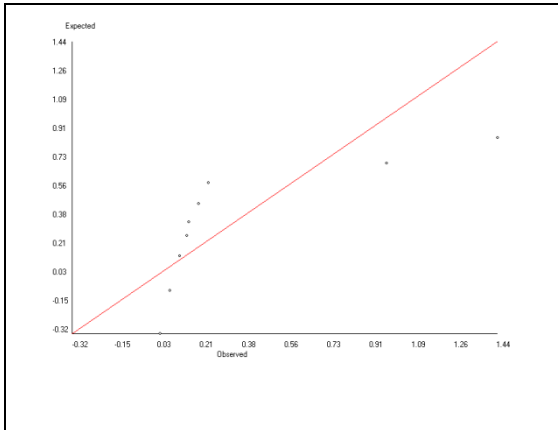
**Gráfica 2b. % Humedad grano verde qq**



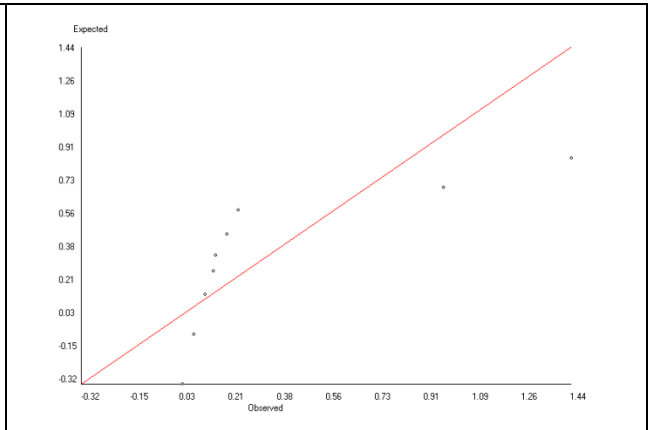
En cuanto a la humedad del grano trillado, es decir grano verde, el % de humedad de trillado PP y QQ, tienden ser normales ya que los datos se acercan a la línea central y toman una forma de S alargada.

El tamaño de grano verde se evaluó según norma NTC 5248, en zaranda marca Kafemat, cuyo juego de mallas de referencia inglesa va del tamiz 12 al 18 en forma ascendente. A continuación observamos el comportamiento en cada malla con respecto al percentil y cuartil.

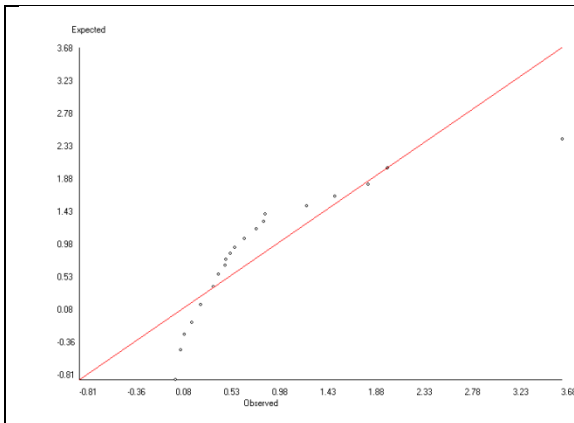
**Gráfica 3a. Malla 12 PP**



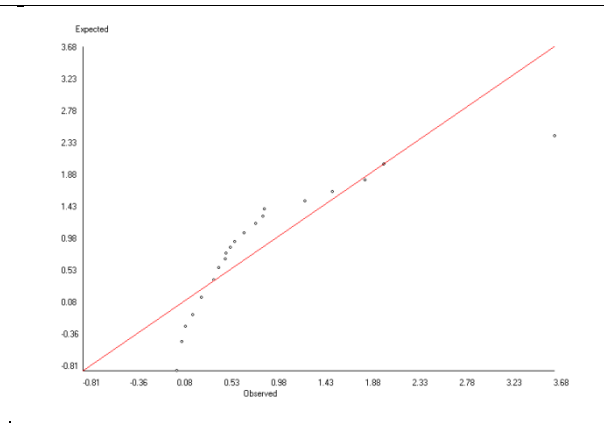
**Gráfica 3b. Malla 12 QQ**



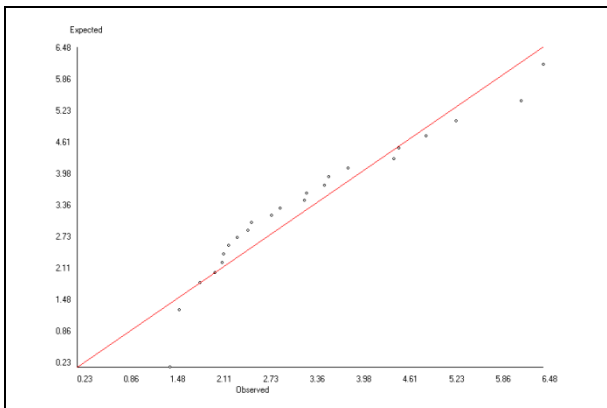
**Gráfica 4a. Malla 13 pp**



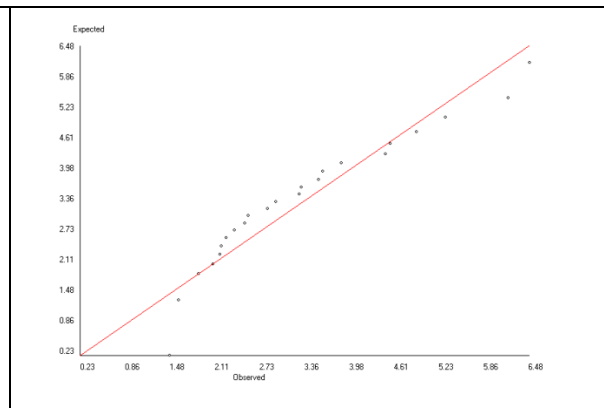
**Gráfica 4b. Malla 13 qq**



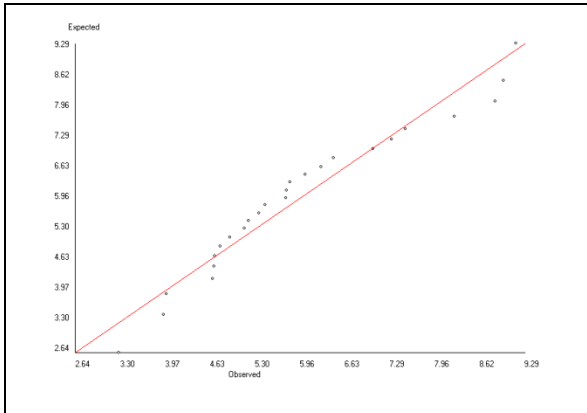
**Gráfica 5a. Malla 14 pp**



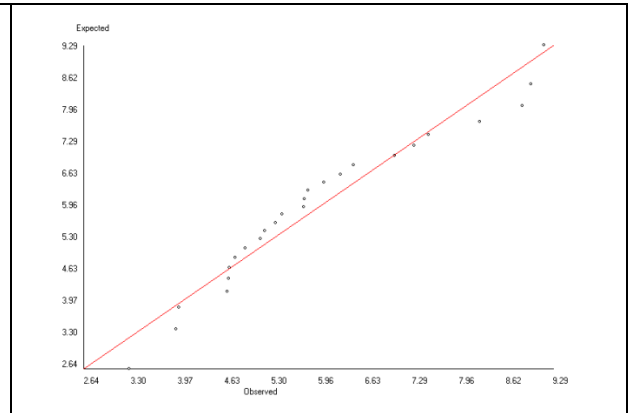
**Gráfica 5b. Malla 14 qq**



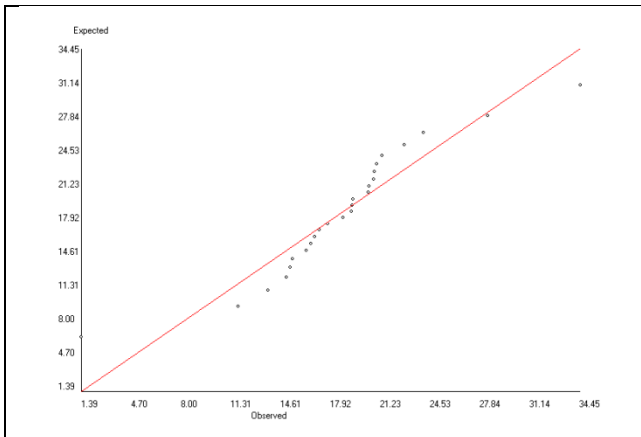
**Gráfica 6a. Malla 15 pp**



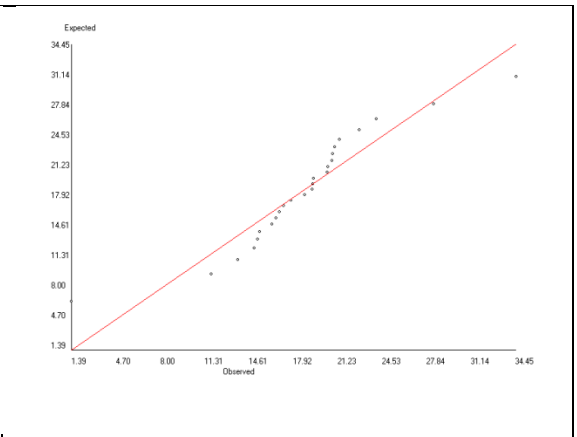
**Gráfica 6b. Malla 15 qq**



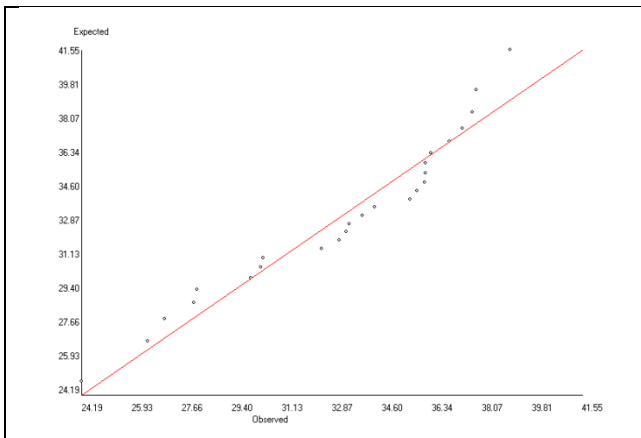
**Gráfica 7a. Malla 16 pp**



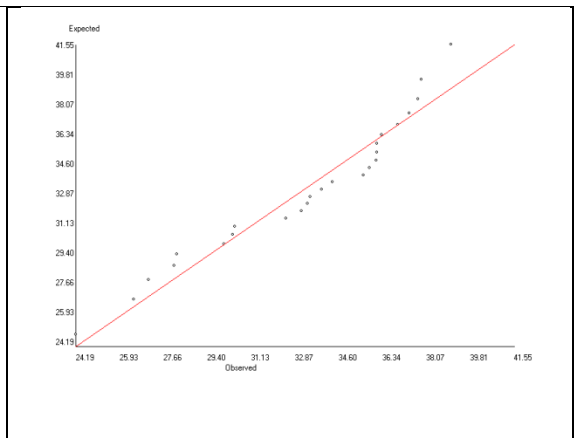
**Gráfica 7b. Malla 16 qq**



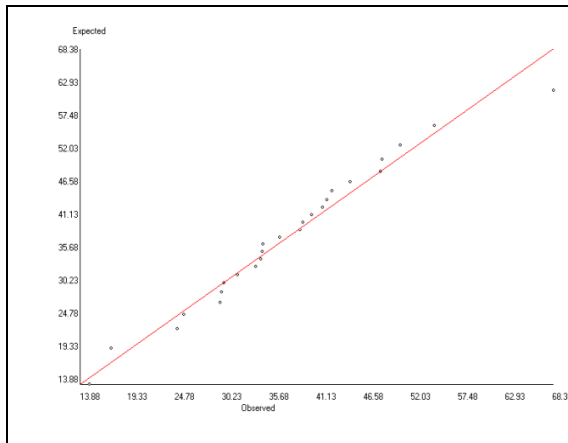
**Gráfica 8a. Malla 17 pp**



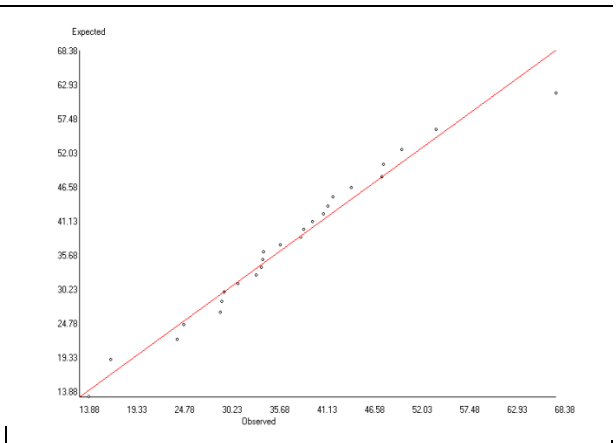
**Gráfica 8b. Malla 17 qq**



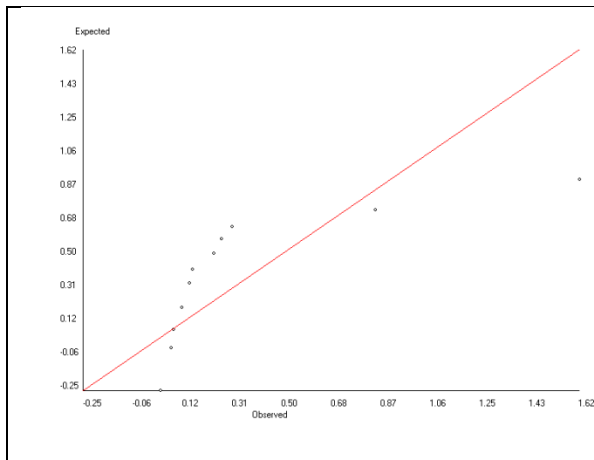
**Gráfica 9a. Malla 18 pp**



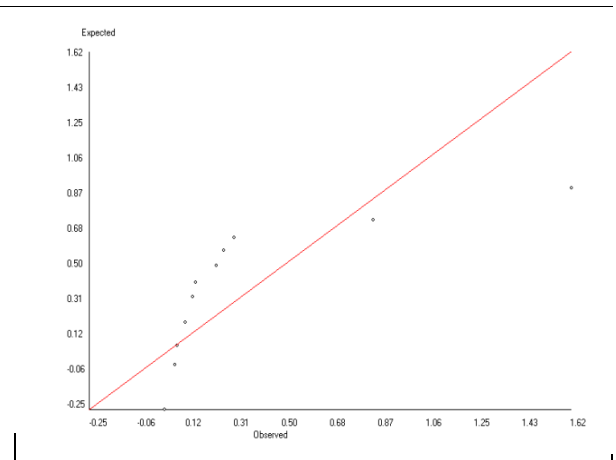
**Gráfica 9b. Malla 18 qq**



**Gráfica 10a. Residuo pp**



**Gráfica 10b. Residuo qq**



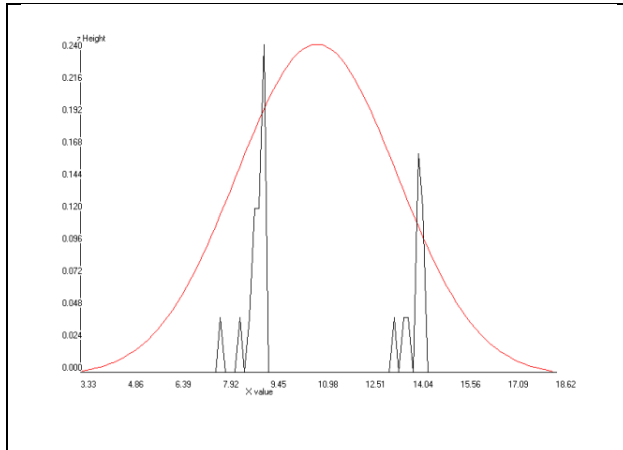
De acuerdo a lo observado para el comportamiento percentil y cuartil, para las mallas 12 y residuos hay mayor dispersión, disminuyendo en la malla 13; en las mallas 14 hasta la malla 17 tienden a la línea central con poca dispersión, y en la malla 18 presenta mayor homogeneidad en la línea central.

Siguiendo con el análisis estadístico se revisó la distribución normal teórica con la distribución normal de los datos reales.

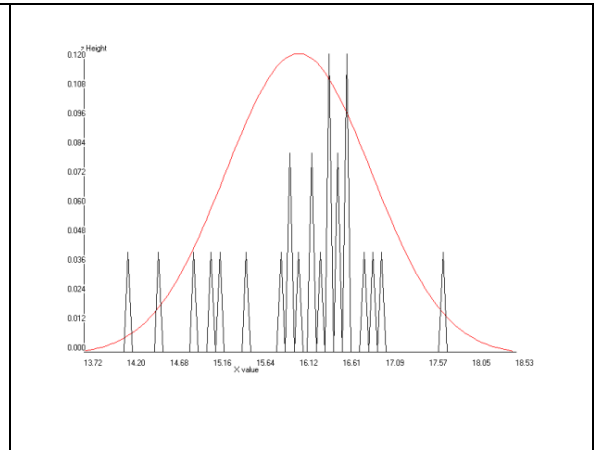
La gráfica 11 para el porcentaje de Humedad grano en pergamino, se observa dispersión hacia la izquierda con valores de humedad por debajo de 10 y hacia la

derecha con valores por encima de 12. Mientras que en la gráfica 12, la dispersión en la humedad para grano verde se da hacia la izquierda con valores por encima de 14.

**Gráfica 11. Distribución Normal % Humedad grano pergamino com.**

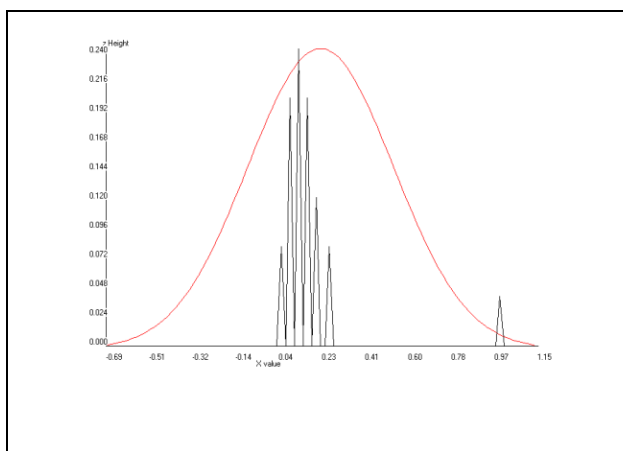


**Gráfica 12. Distribución Normal % Humedad grano verde com**

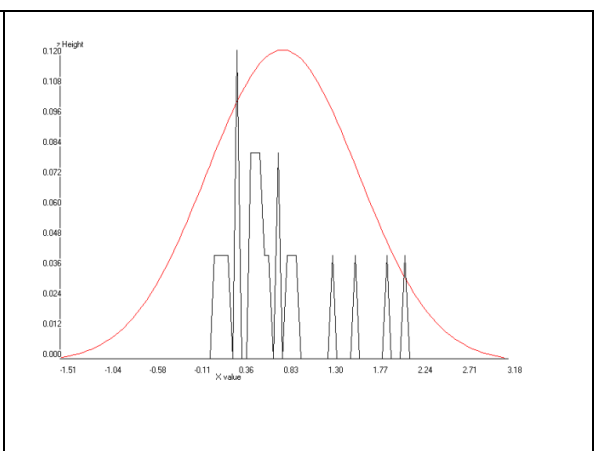


La distribución normal para la malla 12 oscila entre 0.04 y 1.16, cerca al comportamiento teórico. En la malla 13 hay dispersión de los datos hacia la izquierda de la normalidad.

**Gráfica 13. Distribución Normal en malla 12**



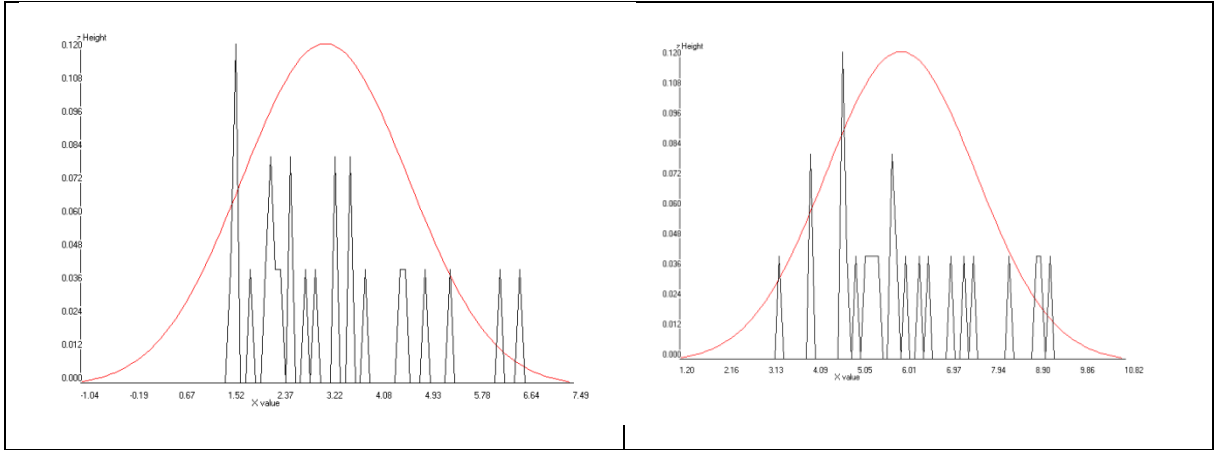
**Gráfica 14. Distribución Normal en malla 13**



Igual dispersión del comportamiento normal para las mallas 14 y 15.

**Gráfica 15. Distribución Normal en malla 14**

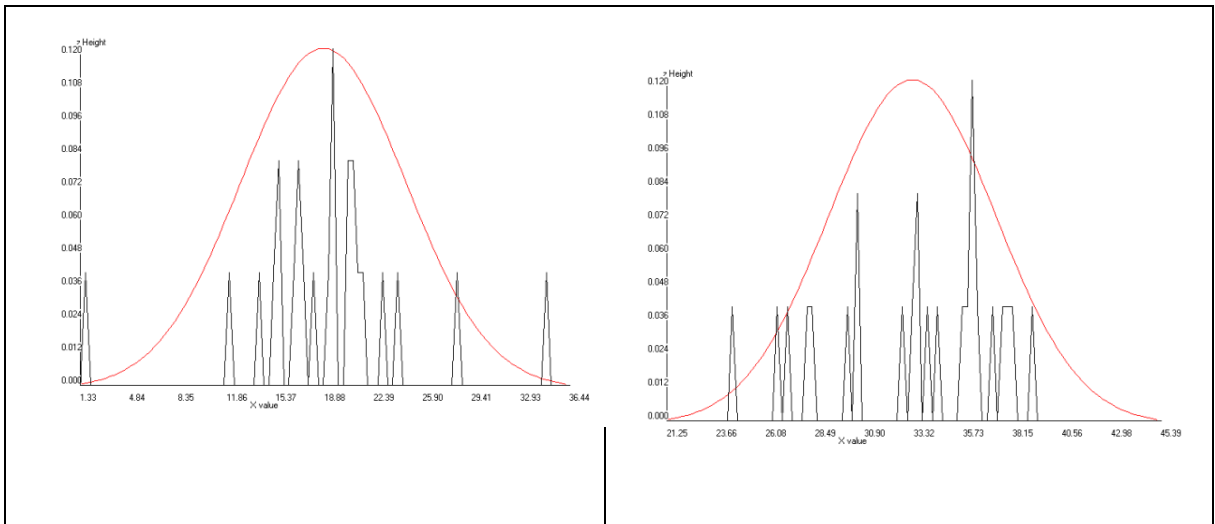
**Gráfica 16. Distribución Normal en malla 15**



La malla 16 presenta un comportamiento homogéneo en la distribución normal mientras la malla 17 la dispersión se observa hacia la derecha.

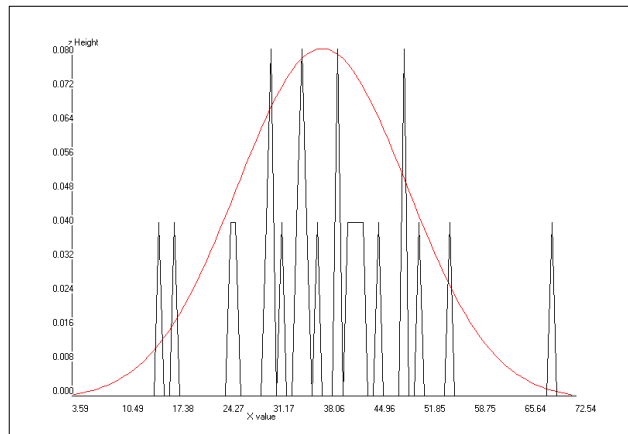
**Gráfica 17. Distribución Normal en malla 16**

**Gráfica 18. Distribución Normal en malla 17**



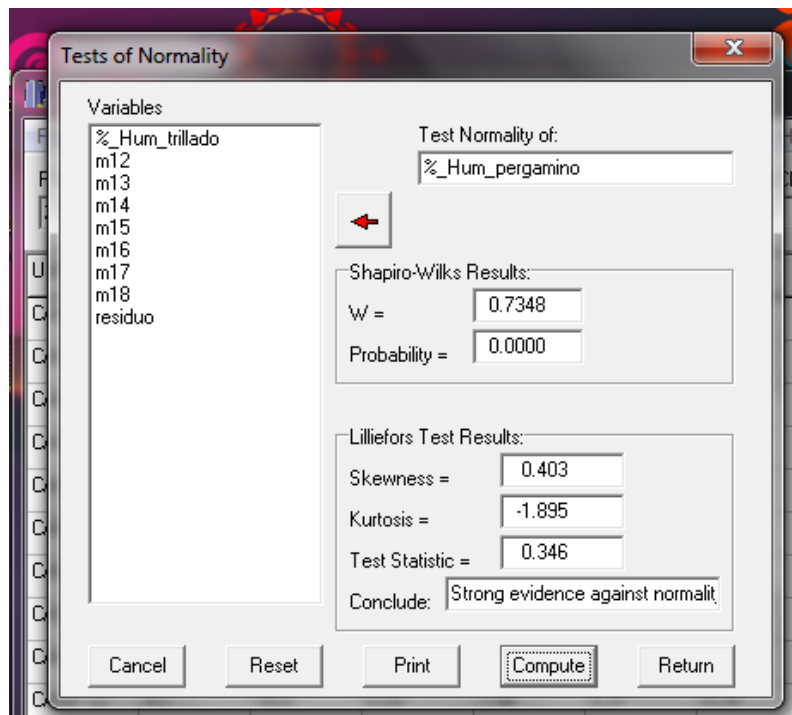
Por último para la malla 18 la distribución normal es homogénea, es decir comportamiento simétrico en toda la gráfica.

**Gráfica 19. Distribución Normal en malla 18**



Relaciono el TEST DE NORMALIDAD para la humedad de grano en pergamino y en grano verde, asimismo el de las mallas 12 hasta 18.

**Tabla 5. Test de Normalidad para la humedad de grano en pergamino y en grano verde, asimismo el de las mallas 12 hasta 18.**



Siguiendo con el procedimiento de caracterización de muestra se realizó el examen visual, olfativo y determinación de defectos según la norma NTC 2324

**Examen visual:** La muestra presentó un color verdoso uniforme.

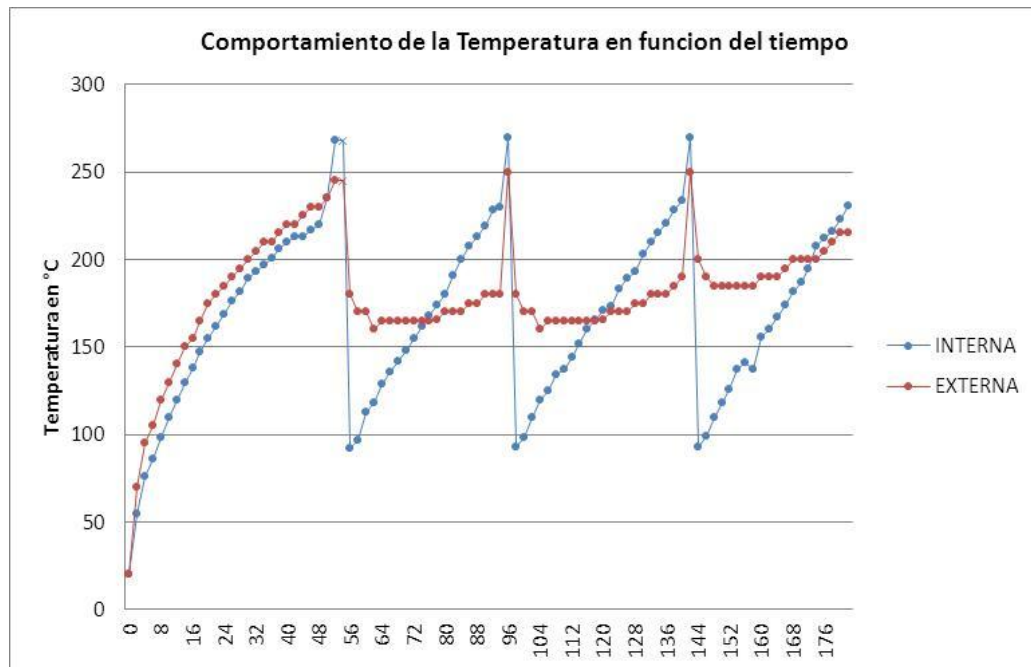
**Examen olfativo:** presentó olor característico del café pergamino como en café verde.

**Examen de materia extraña y defectos:** Se halló granos en reposo, sobresecado, partido y aplastado; estos pueden afectar el aspecto del grano, el aroma y el sabor.

## PROCESO DE TORREFACCIÓN

Se trazó la curva, tiempo vs temperatura, para describir el proceso desde el calentamiento hasta el tueste de tres series de la máquina tostadora de la planta<sup>3</sup>

Gráfica 20. Comportamiento del proceso de tuestión completo y de tres tuestes en serie.

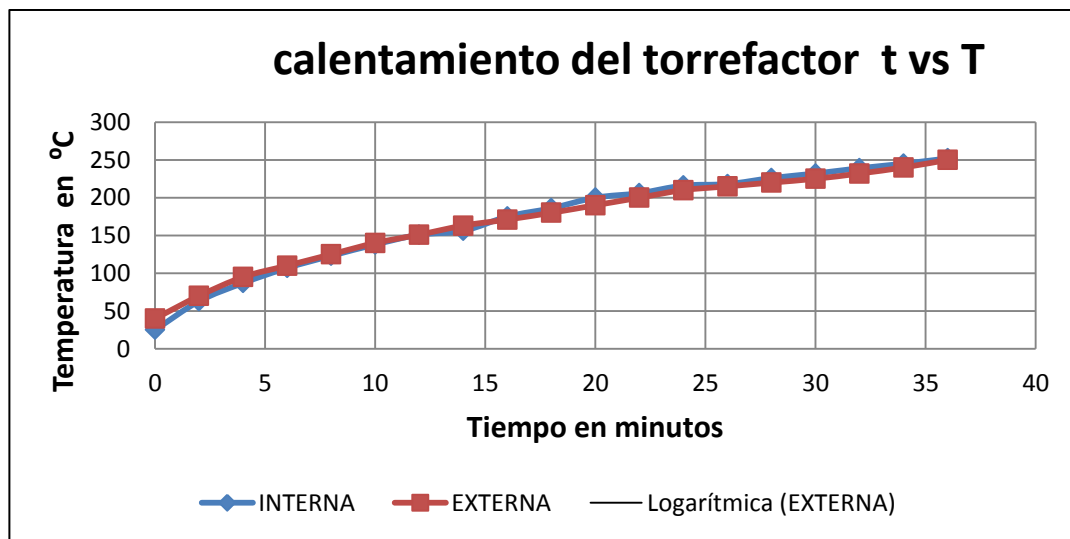


<sup>3</sup> Datos elaborados por las estudiantes de Ingeniería Ambiental Dayan Reyes, Mónica Ayala, bajo la supervisión del Ing. Edis Mauricio Sanmiguel.

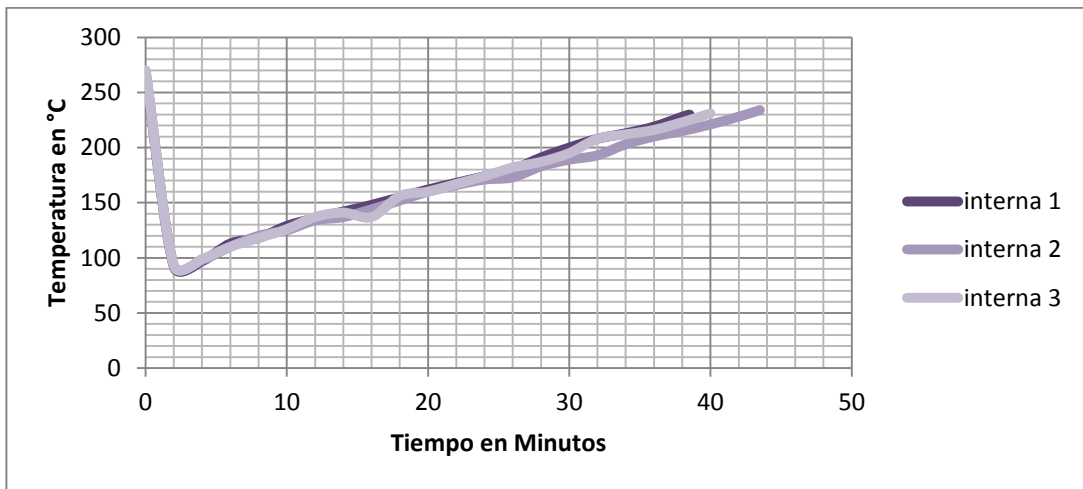
En planta la temperatura interna de calentamiento alcanzó un valor por encima de 250°C, mientras la temperatura externa estuvo por debajo de este; al agregar la muestra (17,5 kg de grano verde) la temperatura interna desciende rápidamente hasta alcanzar los 90°C, iniciando nuevamente el incremento de temperatura de forma exponencial. Caso contrario ocurrió con la temperatura externa, esta descendió hasta 160°C manteniéndose de forma casi homogénea hasta terminar el proceso.

En las gráficas 21, 22 y 23 se observa con mayor claridad el proceso de calentamiento inicial, el cambio de temperatura al agregar la muestra y el comienzo del proceso de tostación de la misma. (Fuente Ing. Edis Mauricio Sanmiguel)

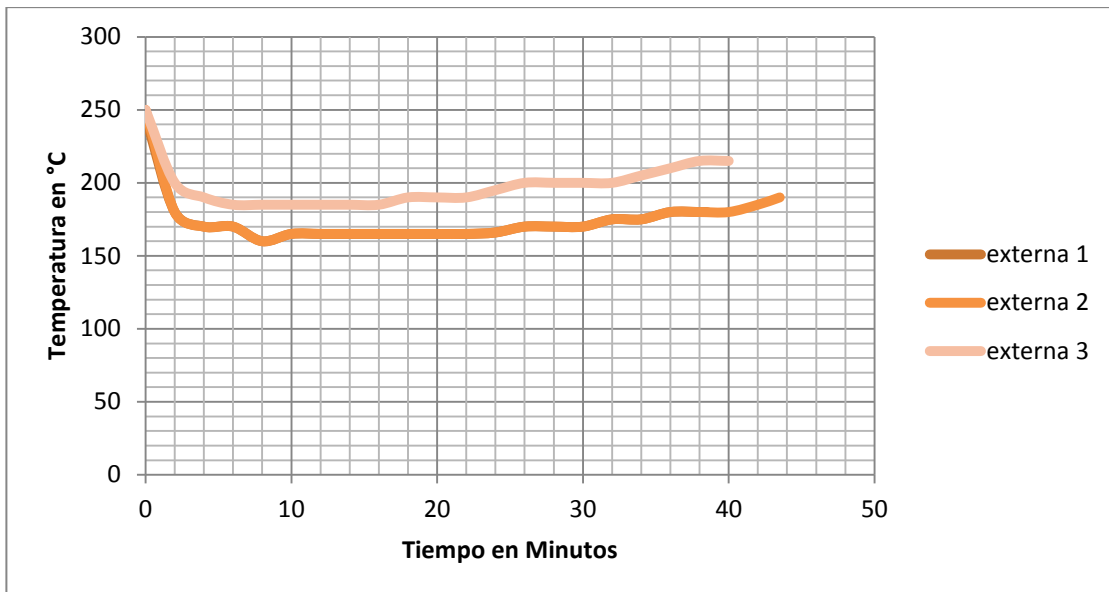
**Gráfica 21. Comportamiento de la temperatura durante el calentamiento del torrefactor.**



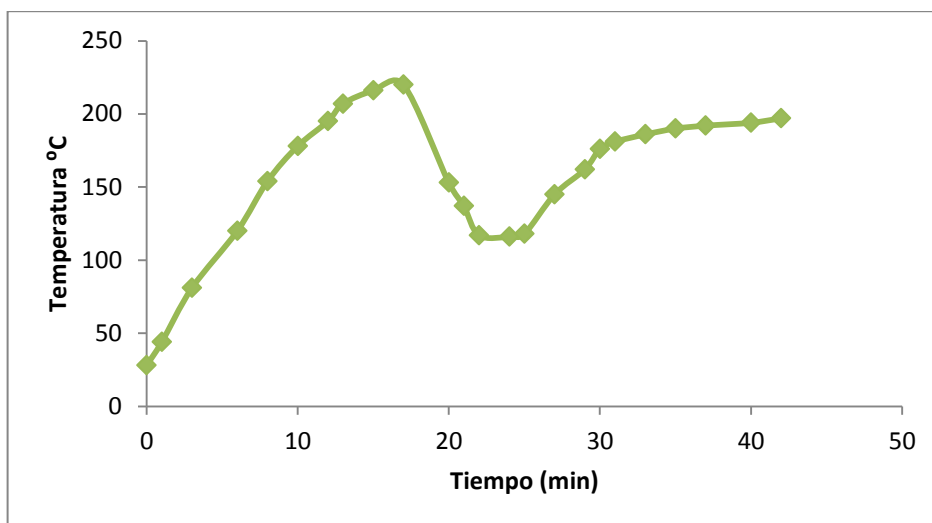
**Gráfica 22. Curva para tres tostiones en serie según el comportamiento de la temperatura interna de la máquina de tostadora.**



**Gráfica 23. Curva para tres tostiones en serie según el comportamiento de la temperatura externa de la máquina tostadora.**



**Gráfica 24. Curva T vs t en máquina tostadora, marca Kaffemat de Laboratorio de Catación. (Fuente Elizabeth Céspedes Torres)**



El proceso de tuestión en laboratorio, según gráfica 24, debe alcanzar una temperatura interna de 220°C, en 15 minutos máximo, agregar 100-120 g de grano verde; el proceso de tuestión debe ser realizado en un lapso de tiempo de 7 a 9 minutos, hasta alcanzar un tueste medio para el proceso de catación. Se pesa 14g de grano tostado para ser molido e iniciar con la determinación de la fragancia, aroma, sabor, acidez, cuerpo, sabor residual, cuerpo, balance, dulzor, uniformidad y taza limpia, en tres tazas.

El perfil de taza hallado en el café Majavita es:

PERFIL	PUNTAJE	OBSERVACIONES
Fragancia / Aroma	8.50	Notas cítricas, acaramelado, notas a vainilla
Sabor	8.50	Dulce
Sabor Residual	8.00	Prolongado
Acidez	8.25	Afrutado
Cuerpo	8.25	Cre moso
Uniformidad	10.00	
Dulzor	10.00	
Limpieza de taza	10.00	

Balance	7.75	Balanceado
Global	7.75	Taza diferenciada
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>87.00</b>	

Fuente: Ing. Edis Mauricio Sanmiguel.

Este puntaje catalogó el café Majavita como Café Especial de taza diferenciada. Para mantener y mejorarla se debe cuidar y optimizar el proceso de beneficiado, en especial el de secado el cual se hace de forma manual en los patios de la hacienda por donde transitan estudiantes y personal que puede llegar afectar la calidad de este. Para este aspecto se tiene como alternativa el secado en silo y secado mediante Guardiola, considerado este último como el mejor para esta clase de café. (Sanmiguel, 2010)

## **7. CONCLUSIONES**

Dada la alta calidad de café producido en la hacienda Majavita, es de vital importancia la implementación del laboratorio de calidad de café para mantener en constante supervisión el cultivo, el beneficio y torrefacción del mismo.

En la actualidad la hacienda Majavita tiene un área de cultivo de 17,39 ha con 76100 plantas, variedad Colombia y Castillo, distribuidas en siete lotes; por tal motivo la implementación del laboratorio contribuye en la toma de decisiones importantes que se deban adoptar para la optimización de la taza que caracteriza el café Majavita.

El laboratorio de calidad de café es un centro de conocimiento sobre la producción, cosecha en curso, el proceso de torrefacción óptimo característico para cada cultivo. Es el centro de información que los caficultores de la región pueden acceder para valorar sus respectivas producciones y conocer de forma íntima el verdadero valor de su producto.

## **8. RECOMENDACIONES**

El trabajo realizado en la finca Majavita sea de extensión a los productores que conforman el grupo Kachalu, para crear un banco de datos con el historial de cada producción por caficultor con su respectivo perfil de taza. Al igual sea de gran interés para toda la provincia comunera y guanentina, con alcance para toda la región oriental.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

ESPITIA ALVAREZ, Lelly Esther. Asesora de Café de alta calidad.(2010). Manual, Normas y Procedimientos.

ESPITIA ALVAREZ, Lelly Esther. Asesora de Café de alta calidad. Protocolo para Catar SCAA-Marzo, 2010.

FARFAN V., Fernando.(2000). Cómo Producir Café Orgánico en Colombia. Programa de Investigación Científica. Avances Técnicos Cenicafe (242) ISSN:0120-0178.

FUNDACIÓN MANUEL MEJÍA. (2009). Gestión Integral Hacia la Calidad del Café. Modulo: Agroecología del cultivo del café. Cómo mejoro los sistemas de producción del café en la finca para garantizar su calidad?. ISBN:958-97313-9-2.

INSTITUO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Normas Técnicas Colombianas para Café.

JOËT Thierry, Laffargue et.al. (2010). Influence of environmental factors, wet processing and their interactions on the biochemical composition of green Arabica coffee beans. Food Chemistry 118, 693-701.

KATZEFF, Paul. (2001). El Manifiesto de los Catadores de café. 1ª ed, p 84.

KLEINWÄCHTER, Maik y SELMAR,Dirk.(2010). Influence of drying onthe content of sugars in wet processed Green Arabica coffees. Food Chemistry 119, 500-504.

OLIVEROS T, Carlos et. Al. (1999). El Becolsub 100: beneficio ecológico para pequeños productores. Programa de Investigación Científica. Avances Técnicos Cenicafe (261) ISSN:0120-0178.

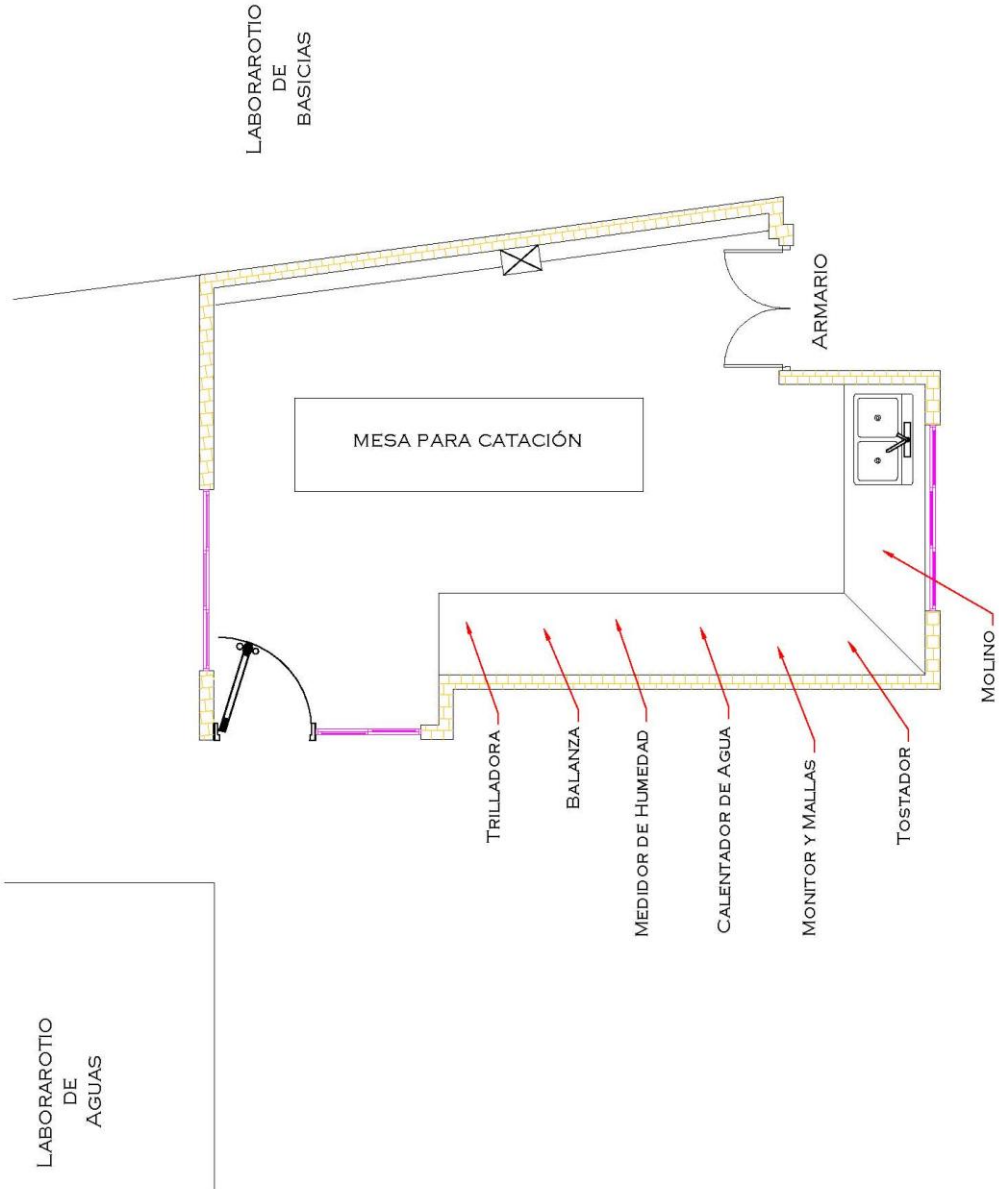
OLIVEROS T, Carlos et. Al. (1998). El Becolsub 300. Programa de Investigación Científica. Avances Técnicos Cenicafe (253) ISSN:0120-0178.

PUERTA Q., Gloria Ines. (2000). Beneficie Correctamente su Café y Conserve la Calidad de la Bebida. Programa de Investigación Científica. Avances Técnicos Cenicafe (276) ISSN:0120-0178.

SANMIGUEL J., Edis Mauricio. (Noviembre 2010). Universidad Libre Seccional Socorro. Generación de Valor Agregado a Cafés Especiales Producidos en la provincia de Comuneros. Proyecto de Planta Agroindustrial del Café. V congreso de Mercados Marketing Electrónico, 2ª edición, pág. 44-68. ISSN: 2215-8553.

# **ANEXOS**

# ANEXO A Plano Laboratorio de Calidad de Café



**ANEXO B Equipo para catación de café**  
**TRILLADORA**



**MONITOR CON MALLAS 18 A 12**



**TOSTADOR DE DOS TAMBORES**



**BALANZA**



**MOLINO**



**VAJILLA**

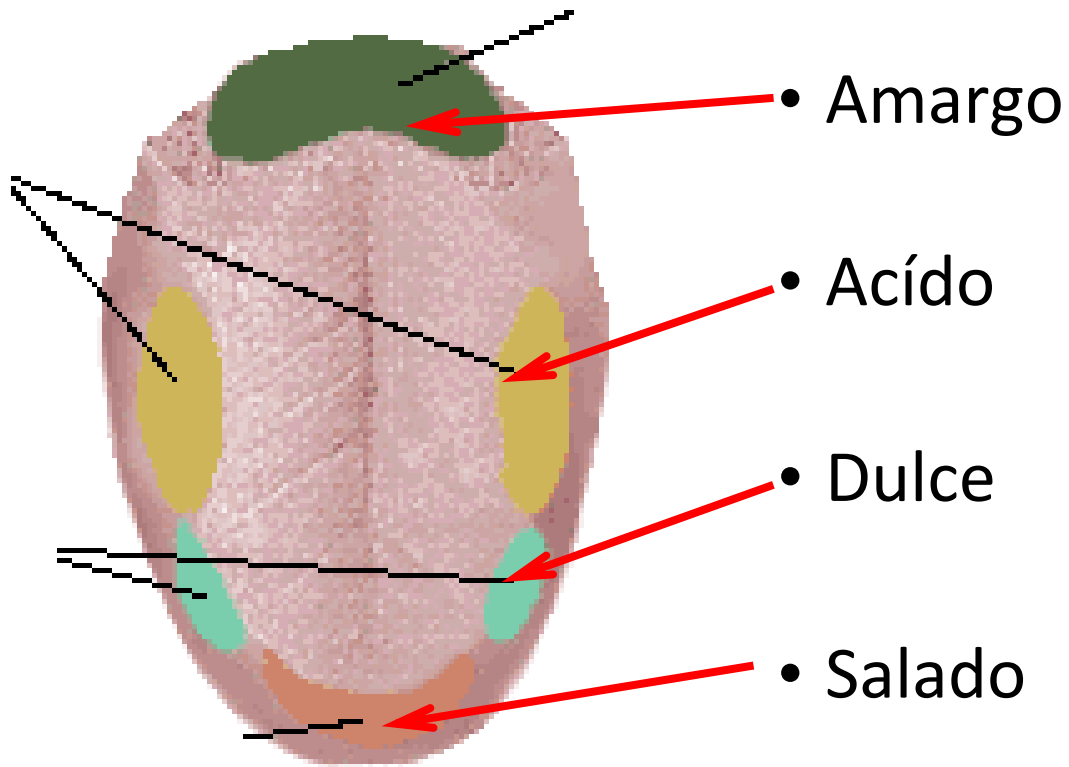


**CALENTADOR DE AGUA**




**MEDIDOR DE HUMEDAD**

# La Lengua



ANEXO D Formato de Evaluación según Federación de Cafeteros de Colombia



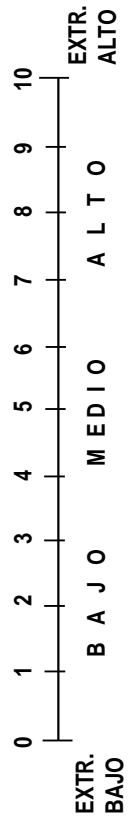
Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

## EVALUACIÓN SENSORIAL DE CAFÉ TOSTADO

### ANÁLISIS CUANTITATIVO DESCRIPTIVO (ACD)

NTC 4883

HOJA No. \_\_\_\_\_



**PROYECTO :** \_\_\_\_\_

**NOMBRE :** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_ **AM** \_\_\_\_\_ **PM** \_\_\_\_\_

**MUESTRA No.**

**MUESTRA No.**

**MUESTRA No.**

FRAGANCIA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	FRAGANCIA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	FRAGANCIA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
AROMA DE LA BEBIDA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	AROMA DE LA BEBIDA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	AROMA DE LA BEBIDA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
ACIDEZ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	ACIDEZ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	ACIDEZ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
AMARGO 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	AMARGO 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	AMARGO 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
CUERPO 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	CUERPO 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	CUERPO 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
RANCIDEZ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	RANCIDEZ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	RANCIDEZ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
SABOR RESIDUAL 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	SABOR RESIDUAL 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	SABOR RESIDUAL 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
IMPRESIÓN GLOBAL 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	IMPRESIÓN GLOBAL 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	IMPRESIÓN GLOBAL 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
OBSERVACIONES _____ _____ _____	OBSERVACIONES _____ _____ _____	OBSERVACIONES _____ _____ _____
TOSTIÓN _____ _____	TOSTIÓN _____ _____	TOSTIÓN _____ _____
MOLIENDA _____ _____	MOLIENDA _____ _____	MOLIENDA _____ _____

División de Estrategia y Proyectos Especiales de Comercialización - Laboratorio  
Federación Nacional de Cafeteros de Colombia