



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 30 de marzo de 2017

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Lorena Murcia Castro, con C.C. No. 36'294.311

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado;

Evaluación de la calidad del café variedad Colombia (coffea arabica (L.)) en prueba de taza, para la empresa de café especial el dorado del macizo colombiano s.a.s, Isnos Huila, determinada por medio del comportamiento del mucilago.

presentado y aprobado en el año 2017 como requisito para optar al título de; ingeniero agrícola

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Lorena Murcia Castro

Firma:



Evaluación de la calidad del café variedad Colombia (coffea arabica (L.)) en prueba de taza, para la empresa de café especial el dorado del macizo colombiano S.A.S, Isnos Huila, determinada por medio del comportamiento del mucilago.

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Murcia castro	Lorena

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Pastrana Bonilla	Eduardo

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
----------------------------	--------------------------

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Ingeniero Agrícola

**FACULTAD:** Ingeniería

**PROGRAMA O POSGRADO:** Ingeniería Agrícola

**CIUDAD:** Neiva

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2017

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 78

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):

Vigilada mieducación



Diagramas\_\_\_ Fotografías\_x\_\_\_ Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general\_\_\_ Grabados\_\_\_  
Láminas\_\_\_ Litografías\_\_\_ Mapas\_\_\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_  
Tablas o Cuadros\_x\_

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:

**MATERIAL ANEXO:**

**PREMIO O DISTINCIÓN** (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

**Español**

**Inglés**

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| 1. ° Brix          | ° Brix       |
| 2. Catacion        | catacion     |
| 3. Mucilago        | mucilago     |
| 4. Pruebas de taza | cup tests    |
| 5. Fermentacion    | fermentación |

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

El café producido por la empresa de café especial el Dorado del macizo colombiano S.A.S., se evaluó en correlación con el comportamiento del mucilago del café en la fermentación, con ánimo de encontrar el proceso ideal para el mejoramiento de la calidad evaluada en prueba de taza, esta valoración se realizó en tres diferentes etapas de recolección: mitaca, principios de cosecha y cosecha, teniendo en cuenta el tiempo de fermentación, se tuvo cuenta los procesos de beneficio del café, los cuales son: recolección, despulpado, fermentación, lavado, secado, almacenamiento, trillado, tostion y catacion. La fermentación se realizó sin presencia de agua, en esta fase se determinaron horas específicas para romper el ciclo de fermentación, las cuales se establecieron cada tres horas, donde los resultados nos mostraban que los azucares contenidos en el mucilago de café decrecían al tiempo que se incrementaba el lapso de fermentación. Se realizaron cataciones por cuatro catadores, se tuvo en cuenta la época específica de recolección. Este proceso se realiza con el fin de dar un resultado veraz. Se utilizó una media estadística, la cual nos llevó a determinar que las mejores épocas para llevar el café recolectado a pruebas de taza es en principios de cosecha y cosecha donde los valores estándar fueron altos para las catacion.



Tiempo de 24 horas. Los resultados de este estudio no se pueden tomar como referencia para otras fincas, se tendría que hacer el mismo procedimiento para identificar tiempo de fermentación y la época de recolección en pruebas de taza.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

The coffee produced by the special coffee company El Dorado of the Colombian massif SAS was evaluated in correlation with the behavior of the coffee mucilage in the fermentation, in order to find the ideal process for the improvement of the quality evaluated in cup test, This evaluation was carried out in three different stages of harvesting: mitoché, early harvest and harvest, taking into account the time of fermentation, the processes of coffee benefit were taken into account: collection, pulping, fermentation, washing, drying , Storage, threshing, tostion and catacion. Fermentation was carried out without the presence of water. In this phase specific times were determined to break the fermentation cycle, which were established every three hours, where the results showed that the sugars contained in the coffee mucilage decreased while Increased the fermentation time.



Citations were made by four scavengers, taking into account the specific time of harvest. This process is done in order to give a truthful result. We used a statistical mean, which led us to determine that the best times to bring the coffee collected to cup tests is early harvest and harvest where the standard values were high for the catacion. 24 hour time. The results of this study can not be taken as reference for other farms, one would have to do the same procedure to identify fermentation time and collection time in cup tests.

#### APROBACION DE LA TESIS

Presidente del jurado

Bertulfo Delgado Joven

Vigilada mieducación



Jurado: Nelson Gutierrez Gusmán

Jurado: Bertulfo Delgado Joven

**EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CAFÉ VARIEDAD COLOMBIA (*Coffea arabica* (L.)) EN PRUEBA DE TAZA, PARA LA EMPRESA DE CAFÉ ESPECIAL EL DORADO DEL MACIZO COLOMBIANO S.A.S, ISNOS HUILA, DETERMINADA POR MEDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL MUCILAGO**

**LORENA MURCIA CASTRO**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA  
NEIVA HUILA  
2017**



**EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CAFÉ VARIEDAD COLOMBIA (*Coffea arabica* (L.)) EN PRUEBA DE TAZA, PARA LA EMPRESA DE CAFÉ ESPECIAL EL DORADO DEL MACIZO COLOMBIANO S.A.S, ISNOS HUILA, DETERMINADA POR MEDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL MUCILAGO**

**LORENA MURCIA CASTRO**

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de:

**INGENIERO AGRÍCOLA**

**Director:**

**EDUARDO PASTRANA BONILLA**

Ingeniero agrícola

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA  
NEIVA HUILA  
2017**

**Nota de aceptación:**

Se aprobó satisfactoriamente

El proyecto de grado



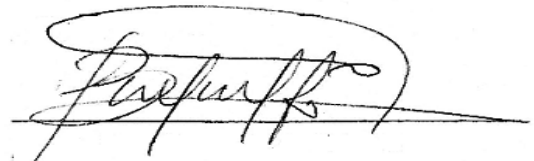
---

**Firma del Director del Proyecto**



---

**Firma del Jurado**



---

**Firma del Jurado**

## DEDICATORIA

A mis padres Susana y Hernando por su apoyo y dedicación, sin su ayuda no habría logrado las metas propuestas, mis hermanos Fernando, Yolanda y a Mario aunque no está con nosotros aún vive en nuestros corazones.

A mi esposo Diego, mis hijos Mario, Sebastián y Gabriel los que fueron la fuente de mi inspiración.

Ante todo a Dios, gracias a su Santa Voluntad realicé este trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad Surcolombiana, a su programa de Ingeniería agrícola, en especial a su cuerpo de profesores, por su valioso aporte en la formación académica del responsable de este trabajo.

De manera especial agradezco al Ing. Eduardo Pastrana Bonilla, director de tesis, por su acertada labor en este trabajo.

Mi gratitud a Fabián Murcia Muñoz por aportar sus conocimientos y su empresa, de esta forma hacer posible la realización de este trabajo.

A Yuridia Gallardo Coca especialista en calidad del café, fue convocada al concurso taza de excelencia a nivel nacional en el primer periodo 2015 por el aporte de sus conocimientos.

José Joaquín Ordoñez Imbachi campeón nacional del concurso de catadores en el 2013.

A Leidy Gisela Tapia Useche ing. Agrícola egresada de la Universidad surcolombiana por su afectuoso apoyo.

Gladis Quino secretaria del programa de Ingeniería Agrícola de la Universidad Surcolombiana por su sencillez, amabilidad y apoyo incondicional.

**A TODOS MIL GRACIAS.**

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN.....	15
1. OBJETIVOS.....	17
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	17
2. REVISION DE LITERATURA.....	18
2.1 ORIGEN DEL CAFÉ.....	19
2.1.1 Difusión en todo el mundo.....	19
2.2 CARACTERISTICAS ESPECIALES DE CADA ESPECIE.....	22
2.2.1 Variedades de café arábica en Colombia.....	23
2.3 COSECHA.....	27
2.3.1 Beneficio húmedo del café (manual).....	27
Recomendaciones generales.....	30
2.3.2 TUESTE:.....	30
Proceso.....	32
2.3.3 La calidad del café.....	32
2.4. LA CATAACION.....	33
2.4.1 Cómo catar el café.....	33
2.4.2 Calidad en taza:.....	34
2.5. CAFES ESPECIALES.....	35
2.5.1 Cafés de Origen.....	35
2.5.2 Cafés Sostenibles.....	36
2.5.3 Cafés Certificados.....	36
2.5.4 Cafés de Preparación.....	37
2.6. MUCÍLAGO DEL CAFÉ.....	38
2.6.1 Bioquímica de la fermentación del café.....	38
2.6.2 Cambios que resultan de la fermentación del café.....	39
3. MATERIALES Y METODOS.....	42

3.1 MATERIALES.....	42
3.2 LOCALIZACION FISICA DEL PROYECTO.....	44
3.3 ETAPAS DEL PROCESO DEL CAFE .....	46
3.3.1 Cosecha: .....	47
3.3.2 Despulpado: .....	49
3.3.3 Fermentación: .....	49
3.3.4 Lavado:.....	50
3.3.5 Secado: .....	51
3.3.6 Almacenamiento:.....	52
3.3.7 Trilla:.....	52
3.3.8 Tostión.....	53
3.4 CATAACION .....	53
3.5 METODO DE DESMUCILAGINADOR .....	54
4. RESULTADOS Y ANALISIS .....	55
4.1 RESULTADOS DE LA FERMENTACION. ....	55
4.1.1 Tradicional.....	55
4.1.2 Desmucilaginador.....	61
4.2 RESULTADOS DE LAS CATAACIONES .....	63
4.2.1 Tradicional.....	63
4.2.2 Desmucilaginador.....	70
5. ANALISIS GENERAL.....	75
6. CONCLUSIONES .....	76
7. RECOMENDACIONES.....	77
BIBLIOGRAFIA.....	78

## LISTA DE FOTOS, FIGURAS Y TABLAS

	pag
Foto 1. Fotografía aérea de la finca los pinos.....	44
Foto 2. Ubicación desde el municipio de Isnos.....	45
Foto 3. Panorámica de la finca.....	45
Foto 4. Frutos en proceso de maduración.....	46
Foto 5 Medición con el refractómetro al momento de recolectar los frutos.....	47
Foto 6. Medición con el refractómetro al momento de recolectar los frutos.....	47
Foto 7. Recolección de los granos.....	48
Foto 8. Granos recolectados.....	48
Foto 9. Balseo.....	48
Foto 10. Granos seleccionados.....	48
Foto 11. Despulpado del café.....	49
Foto 12. Toma de °brix después del despulpado.....	50
Foto 13. Granos despulpados.....	50
Foto 14. Café despulpado.....	51
Foto 15. Secado de los granos de café por separado.....	52
Foto 16. Trillado de los granos.....	52
Foto 17. Tostadora.....	53
Foto 18. Granos tostados.....	53
Foto 19. Catación de las muestras.....	54
Figura 1. Corte grano de café.....	19
Figura 2. Productos de la fermentación del café.....	40
Figura 3. Grados brix vs horas de fermentación en mitaca.....	57

Figura 4. Grados brix vs horas de fermentación a principios de cosecha.....	59
Figura 5. Grados brix vs horas de fermentación en cosecha.....	61
Figura 6. Resultados de las cataciones en mitaca.....	64
Figura 7. Resultados de las cataciones por atributos en mitaca.....	65
Figura 8. Resultados de las cataciones para principios de cosecha.....	67
Figura 9. Resultados de las cataciones por atributos a principios de cosecha.....	68
Figura 10. Resultados de las cataciones para cosecha.....	69
Figura 11. Resultados de las cataciones por atributos en cosecha.....	70
Figura 12. Cataciones tradicional vs desmucilagiador en mitaca.....	71
Figura 13. Cataciones tradicional vs desmucilagiador en principios de cosecha.....	72
Figura 14. Cataciones tradicional vs desmucilagiador en cosecha.....	73
Figura 15. Resultados de las cataciones.....	74
Tabla 1. Características de cada especie.....	22
Tabla 2 Rangos que determinan la calidad del café.....	34
Tabla 3. Composición química del mucilago de café.....	38
Tabla 4. Datos de °brix por horas en mitaca.....	56
Tabla 5. °brix por horas en principios de cosecha.....	58
Tabla 6. °brix por horas en cosecha.....	60
Tabla 7. Despulpado tradicional vs desmucilaginador en mitaca.....	62
Tabla 8. Despulpado tradicional vs desmucilaginador en principios de cosecha.....	62
Tabla 9. Despulpado tradicional vs desmucilaginador cosecha.....	63
Tabla 10. Resultados de las cataciones en mitaca.....	64
Tabla 11. Resultados de las cataciones según los atributos en mitaca.....	65
Tabla 12. Resultados de las cataciones en principios de cosecha.....	66
Tabla 13. Resultados de las cataciones según los atributos en principios de cosecha.....	67
Tabla 14. Resultados de las cataciones en cosecha.....	68



Tabla 15. Resultados de las cataciones según los atributos en cosecha.....	69
Tabla 16. Cataciones tradicional vs desmucilagiador en mitaca.....	71
Tabla 17. Cataciones tradicional vs desmucilagiador en principios de cosecha..	72
Tabla 18. Cataciones tradicional vs desmucilagiador en cosecha.....	73

## RESUMEN

La producción de café en Colombia se ha visto afectada por su bajo valor comercial, por este motivo muchos cafeteros están buscando nuevas alternativas para incrementar sus ingresos. Entre estas alternativas están los concursos con prueba de taza, algunos caficultores han sido beneficiados con sobre precio por carga de café, en comparación con el comercio en general.

Según estudios y literatura se ha podido establecer que el mucílago de café es de gran importancia al momento de obtener resultados favorables en los concursos de taza donde se buscan cualidades específicas de los cafés catados por expertos en el tema. Los catadores buscan resultados tales como: fragancia, aromas, sabor, sabor residual, acidez, dulzor, cuerpo, balance, taza limpia y uniformidad.

En conformidad con lo expresado en la empresa de café especial el Dorado del macizo Colombiano S.A.S., se realizó una evaluación de la calidad física y sensorial del café en las tres diferentes etapas de recolección: mitaca, principio de cosecha y final de cosecha, teniendo en cuenta el tiempo de fermentación de este, el cual se midió cada tres horas con el refractómetro desde el momento que se despulparon los granos, las muestras se identificaron por lotes, donde cada uno se identificó por la hora donde se rompió el ciclo de fermentación, en miras de un mejoramiento en la calidad del grano al momento de llevar a un concurso en prueba de taza, para esto se tuvo en cuenta los procesos de beneficio del café, los cuales son: recolección, despulpado, fermentación, lavado, secado, almacenamiento, trillado, tostion y catacion.

Los granos de café se acopian para cada una de las etapas de recolección, dándole importancia a los grados brix de los granos medidos con el refractómetro para así obtener un porcentaje más alto de azucares contenidos en el mucilago, al momento de su fermentación la cual se hizo sin la presencia de agua, en esta fase se determinaron horas específicas para romper el ciclo de fermentación, las cuales se establecieron cada tres horas, donde los resultados nos mostraban que los azucares contenidos en el mucilago de café decrecían al mismo tiempo que se incrementaba el tiempo de fermentación. Se compararon muestra sometidas a un desmucilagador y al método tradicional de beneficio donde los ° brix en el caso

del desmucilagador desde el momento en que salen los granos de este sistema se puede observar valores muy bajos, por este motivo solo se realizaron comparaciones hasta las 18 horas desde el despulpado. En este caso la fermentación no se efectuó por la ausencia del mucilago en los granos.

Se realizaron paneles de catación por cuatro catadores, para estas se tuvieron en cuenta la época específica de recolección, pero al momento de las pruebas de taza los catadores no tenían conocimiento de cuales muestra correspondía a cada lote. Este proceso se realiza con el fin de dar un resultado confiable. Este mismo procedimiento se efectúa para las muestras sometidas con el desmucilagador.

La producción de café en Colombia y actualmente en el departamento del Huila es sometida a diversos escenarios donde los concursos de taza de excelencia predominan. En la empresa de café especial el dorado del macizo colombiano S.A.S., se busca con este trabajo encontrar el tiempo adecuado para la fermentación de café, con fines de mejorar los resultados en la calidad física y sensorial de los granos, este fin se logró a las 42 horas desde su despulpado. Se utilizó una media estadística, los resultados de los cuatro catadores se promediaron dando como resultado específico, el cual llevó a determinar que las mejores épocas para pensar en llevar el café recolectado a pruebas de taza es inicio de cosecha y en final de cosecha donde los valores estándar fueron bastante altos para las cataciones, y el tiempo adecuado de fermentación fue de 42 horas.

**Palabras claves:** desmucilagador, °brix, catación, mucilago, pruebas de taza, fermentación.

## ABSTRACT

Coffee production in Colombia has been affected by low commercial value, for this reason many coffee growers are looking for new ways to increase their income. Among these alternatives are contests cup test, some farmers have benefited from a commercial value added coffee load, compared to trade in general.

According to studies and literature it has been established that the mucilage coffee is of great importance when obtaining favorable results in cup competitions where specific qualities of the coffees tasted by experts in the field are sought. The tasters look for results such as fragrance, taste, aftertaste, acidity, sweetness, body, balance, clean cup and uniformity.

In accordance with what is stated in the company's specialty coffee Dorado Colombian Massif SAS, an assessment of the quality of coffee was conducted in the three different stages of collection: mitaca, early harvest and harvest, taking into account the time of fermentation this, in view of an improvement in grain quality when carrying a contest cup test, for this was taken into account beneficiation processes coffee, which are: harvesting, pulping, fermenting, washing, drying, storage, trite, roasting and cupping.

Coffee beans were collected for each of the stages of collection, giving importance to the brix of the grains to obtain a higher percentage of sugars content mucilage, at the time of fermentation which was made without the presence water, at this stage specific hours were determined to break the cycle of fermentation, which were established every three hours, where the results showed us that the sugars contained in the mucilage of coffee were declining while the fermentation time was increased . sample subjected to a desmucilaginador and the traditional method of benefit where brix in the case of desmucilaginador were compared from the moment they leave the grains of this can be seen very low values, for this reason only comparisons were performed until 18 hours from the pulped. In this case the fermentation was not made by the absence of mucilage in grains.

tastings were conducted by four tasters, two experts and two beginners, for these were taken into account the specific harvest time, but when tests cup tasters were unaware of showing corresponded to the fermentation time. This process is performed in order to give a true result. This same procedure is performed to the samples subjected to the desmucilagiandor.

Coffee production in Colombia and currently in the department of Huila is subjected to various scenarios where competitions cup excellence predominate. In the company of specialty coffee Colombian gold solid S.A.S., this work sought to find the right time for fermentation of coffee, for specific purposes in cup test, this purpose was achieved at 42 hours from pulped. A statistical mean was used, the results of the four tasters were added and divided by giving us a specific result, which led us to determine that the best times to think about bringing the coffee harvested tests cup it is in early harvest and harvest where standard values were quite high for the tastings, and proper fermentation time was 42 hours.

**Keywords:** desmucilagiandor, ° brix, cupping, mucilage, tests cup, fermentation.

## INTRODUCCIÓN

“Café de Colombia” así se identifican los granos más apetecidos por extranjeros. Es el nombre que llevan los sacos provenientes de Colombia y que son exportados a diferentes países, este reconocimiento es logrado gracias a las características sensoriales definidas en los granos de café gracias a pruebas de taza realizadas por personas expertas en el tema de catación.

El fruto del cafeto es una drupa. Es de forma ovalada o elipsoidal ligeramente aplanada. Contiene normalmente dos semillas plano convexas separadas por el tabique (surco) interno del ovario. Pueden presentarse tres semillas o más en casos de ovarios tricelulares o pluricelulares o por falsa poliembrionía (cuando ovarios bicelulares presentan más de un óvulo en cada célula). A causa del aborto de un óvulo se puede originar un fruto de una sola semilla (caracolillo).

Actualmente los productores de café en Colombia buscan una diferencia en el valor agregado de los granos superior a la propuesta por la federación nacional de cafeteros de Colombia, esto se logra a partir de procesos más limpios, acordes con el medio ambiente y con características sensoriales específicas. Esto creo en Colombia los denominados grupos asociativos, donde los productores de café logran un valor agregado por carga de café. Esta bonificación se logra gracias a los certificados y sellos otorgados en los estándares de alta calidad en las buenas prácticas agrícolas BPA socio-ambientales. Los diferentes procesos que se involucran en el beneficio son: recolección, despulpado, fermentación, lavado, secado, almacenamiento, transporte, trillado, tostion y la pruebas físicas y sensoriales (catación).

En sellos y certificaciones:

Cafés de Origen.

Dentro de los Cafés de Origen la FNC ofrece diferentes tipos de productos:

- Café Regional
- Café Exótico
- Café de Finca o "Estate Coffee"

Cafés Sostenibles.

Cafés Certificados

Las subcategorías de cafés sostenibles que la Federación ha definido son:

- Amigables con el medio ambiente relación respetando el medio ambiente y la biodiversidad. Por ejemplo, tiene la certificación Rainforest Alliance.
- Contenido Social. Por ejemplo, la certificación FLO (Fair-trade labeling Organization).
- Café Orgánico.
- "Bueno por dentro" o "Good Inside": Estos caficultores cumplen la certificación UTZ.

En los concursos de taza de excelencia se especifican características sensoriales de los granos molidos, las cuales son; fragancia, aroma, sabor, sabor residual, acidez, dulzor, cuerpo, balance, taza limpia y uniformidad. Estas particularidades son determinadas por un grupo de catadores expertos.

Este trabajo se realiza con el fin de determinar el tiempo específico y la importancia de los tiempos de fermentación de los granos de café en las características sensoriales en prueba de taza para la finca de café especial el dorado del macizo colombiano S.A.S, y comparar las diferencias entre el método tradicional de despulpado, con el modelo Becolsub.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la calidad del café, producido por la empresa de café especial el “Dorado del macizo colombiano S.A.S”, teniendo en cuenta el comportamiento de los azúcares contenidos en el mucilago del café durante el proceso de fermentación, con el ánimo de encontrar el tiempo ideal para definir el mejoramiento en taza.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Comprobar la importancia de la degradación del mucilago del café en la calidad del grano y en prueba de taza.

Establecer las diferencias en prueba de taza entre el proceso tradicional de benefició del café o el mecanismo dado por Cenicafé. Modulo Becolsub.

Encontrar el tiempo óptimo de fermentación, para la obtención de café de mejor calidad.

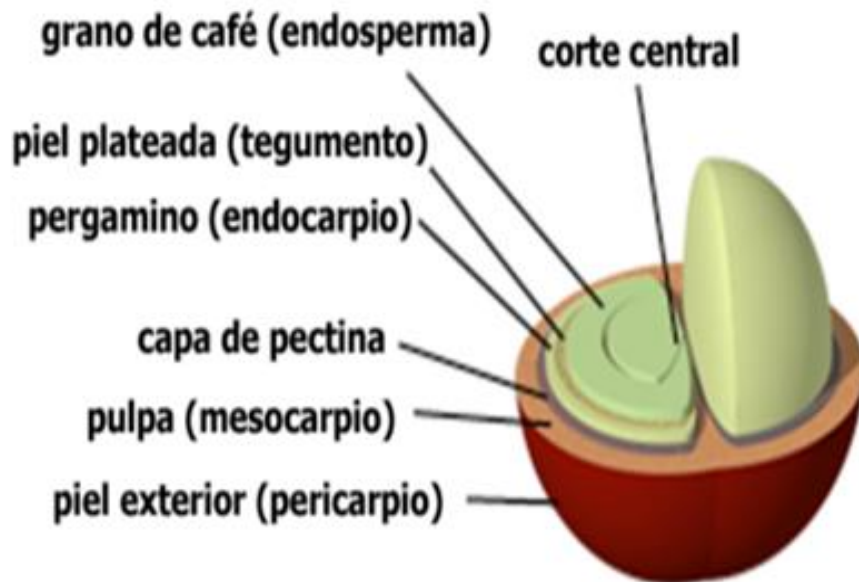


## 2. REVISION DE LITERATURA

El fruto del cafeto es una drupa. Es de forma ovalada o elipsoidal ligeramente aplanada. Contiene normalmente dos semillas plano convexas separadas por el tabique (surco) interno del ovario. Pueden presentarse tres semillas o más en casos de ovarios tricelulares o pluricelulares o por falsa poliembrionía (cuando ovarios bicelulares presentan más de un óvulo en cada célula). A causa del aborto de un óvulo se puede originar un fruto de una sola semilla (caracolillo).

El fruto es de color verde al principio, luego se torna amarillo y finalmente rojo aunque algunas variedades maduran color amarillo.

El tiempo que transcurre desde la floración hasta la maduración del grano varía según la especie.



**Figura 1.** Corte grano de café.

**PIEL EXTERIOR:** (cutícula, cáscara, pulpa) - de color rojo o amarillo en su madurez, jugoso y envuelve todas las demás partes del fruto.

PULPA: Mesocarpio (mucílago, baba) - de consistencia gelatinosa y color cremoso.  
PERGAMINO; Endocarpio (pergamino, cascarilla) - cubierta corácea de color crema a marrón que envuelve la semilla.

PIEL PLATEADA (película plateada) - envuelve la semilla (integumento seminal)

GRANO DE CAFÉ; Endospermo - la semilla propiamente constituida

EMBRIÓN - localizado en la superficie convexa de la semilla y representado por un hipocotilo y dos cotiledones. <sup>1</sup>

## **2.1 ORIGEN DEL CAFÉ**

Existen dos leyendas relacionadas con los orígenes del café, a ciencia cierta no existe un relato que pueda comprobar el descubrimiento de la exótica bebida.

La primera de las dos leyendas habla de tribus nativas de África, donde utilizaban las bayas del café molido mezcladas con grasa animal en pequeñas bolas, las cuales eran utilizadas para dar energía a los guerreros durante las batallas. Ellos daban a estas bayas propiedades místicas.

La segunda leyenda nos habla de un pastor y sus cabras, éste notó que sus animales se animaban más que de costumbre cuando ingerían las cerezas rojas de un arbusto silvestre. Llevado por la curiosidad, probó él mismo las cerezas. Más tarde, un grupo de monjes lo veía bailando con sus cabras, encantado por los efectos vigorizantes del café. Pronto los monjes empezaron a hervir los granos y a utilizar el líquido en sus ceremonias, para permanecer despiertos durante toda la noche.

### **2.1.1 Difusión en todo el mundo.**

Hacia el siglo XV comenzó el cultivo de café y durante los siglos posteriores la provincia de Yemen en Arabia fue la principal proveedora en el mundo. La demanda de café era muy alta y los granos que salían del Puerto de Mocha en Yemen estaban controlados, pues ninguna planta fértil podía ser exportada. A pesar de las restricciones, los peregrinos de la Meca llevaban a su país las plantas de café de contrabando y pronto se empezó a cosechar en India.

El café llegó a Europa a través de Venecia, donde se comerciaban perfumes, té, tintes y tejidos a través de los mercantes de la Ruta de las Especias, ya que muchos mercantes europeos se acostumbraron a tomarlo en el extranjero y lo llevaban de

---

<sup>1</sup>Manual de conocimiento y manejo de café, Guía de conocimiento y manejo adecuado para la preparación adecuada del café. Leonardo Acosta. Barista Trainer café Devotion SAS pagina 10 y 11

vuelta a esa ciudad. La bebida ganó popularidad cuando se empezó a vender en los mercados callejeros. La demanda de café hizo florecer su producción también fuera de su zona de origen. En el siglo XVII, los holandeses introdujeron el cultivo de café en sus colonias en Indonesia y los franceses fueron los primeros en crear plantaciones en Latinoamérica. Hoy en día, el café es el segundo producto de consumo más comercializado del planeta, superado sólo por el petróleo.<sup>2</sup>

Existen varias versiones relacionadas con la llegada del café a Colombia. Algunos indicios históricos señalan que los Jesuitas trajeron el grano a la Nueva Granada hacia 1730. Por otro lado dicen que este producto arribó gracias a un viajero que venía de las Guayanas a través de Venezuela. El más antiguo testimonio escrito acerca de la llegada del cafeto a Colombia se le atribuye al sacerdote jesuita José Gumilla, quién en su libro *El Orinoco Ilustrado* (1730) registró la presencia del producto en la misión de Santa Teresa de Tabajé, llevada a cabo en cercanías a la desembocadura del río Meta en la Orinoquía.

El segundo testimonio escrito fue elaborado por el arzobispo- virrey Caballero y Góngora (1787), quién en su informe a las autoridades españolas registró su cultivo en regiones cercanas a Girón (Santander) y Muzo (Boyacá).

Desde 1835 se comenzó a cultivar comercialmente el grano de café en Colombia, en Salazar de las Palmas, Norte de Santander. Gran parte del incentivo a la producción se le atribuye a Francisco Romero, sacerdote de la época que imponía a los feligreses de la población, durante la confesión, la penitencia de sembrar café. Esto fue un gran impulso para la propagación del cultivo del grano en esa zona del país. Con estas semillas se logró una posterior expansión y presencia del cultivo en departamentos como Santander, Norte de Santander, Cundinamarca, Antioquia, el Centro del país y posteriormente en el sur.

Durante el siglo XX fue el producto primordial dentro de las actividades comerciales colombianas, registrando exportaciones de hasta 2.560 sacos. Los principales departamentos productores de café son: Huila, Nariño, Norte de Santander, Antioquia, Valle del Cauca, y Cundinamarca, Tolima, Caldas, Risaralda, Quindío, conociendo los tres últimos como el Eje Cafetero.

Años más tarde, en la transición del siglo XIX al XX, se registró una caída de los precios en el mercado internacional repercutiendo en la rentabilidad y economía de las grandes haciendas. Sumado a esto, el desencadenamiento de la Guerra de los Mil Días, imposibilitó una adecuada manutención de las plantaciones; hecho que termina por arruinar los cultivos dejando endeudados en el exterior a los hacendados del país, quienes entraron en crisis con sus fincas en los diferentes departamentos cafeteros de aquel entonces.

---

<sup>2</sup> <https://www.starbucks.com.pe/cafe/la-experiencia-del-cafe/la-historia-del-cafe>

Esta crisis de las grandes haciendas produjo uno de los cambios más significativos en la caficultura colombiana. Desde 1875 se había comenzado a ampliar el número de pequeños cafeteros en Santander, Antioquia y en la zona del denominado Viejo Caldas. En la primera década del siglo XX se había logrado consolidar un novedoso modelo de desarrollo exportador cafetero impulsado por la colonización de nuevas tierras, principalmente, en los departamentos de Antioquia, Caldas, Valle del Cauca y Tolima. Esto, además de la crisis de las grandes haciendas, hizo que a principios del siglo XX el centro-occidente colombiano tomara la delantera con respecto al desarrollo cafetero del país.

Esto resultó favorable para los propietarios de pequeñas parcelas que apenas incursionaban en el sector. El cultivo del café se convirtió en una opción muy atractiva para los campesinos, en la medida que ofrecía la posibilidad de hacer uso permanente e intensivo de la tierra, puesto que permitía alternar los cafetos con otros cultivos de pan coger, básicos para la subsistencia. Se forjó entonces una economía campesina de pequeños propietarios rurales que optimizan su mano de obra familiar y que aún hoy subsisten. En el período comprendido entre 1905 y 1935 la industria del café en Colombia creció de una forma dinámica. La creación de la Federación Nacional de Cafeteros en 1927 permitió a los productores establecer un mecanismo de diálogo con el gobierno y el impulso de políticas para el desarrollo del sector. La unión de campesinos y pequeños productores en torno a la Federación les permitió afrontar retos comunes de logística y comercialización desde ese entonces.

Con el tiempo, y a través del Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafe fundado en 1938, y del Servicio de Extensión Rural de los Comités Departamentales de Cafeteros se han desarrollado sistemas de cultivo y de trazabilidad permitiendo diferenciar el producto y garantizar su calidad. Actualmente el Café de Colombia se produce en todas las cordilleras y zonas montañosas del país, generando ingresos a más de 500.000 familias productoras del grano.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup>[http://www.portaldelcafe.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=40:el-cafe-noticia-4&catid=30&Itemid=132](http://www.portaldelcafe.com/index.php?option=com_content&view=article&id=40:el-cafe-noticia-4&catid=30&Itemid=132)

## 2.2 CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE CADA ESPECIE

**Tabla 1.** características de cada especie

	Arábica	Robusta
Periodo de la floración a la madurez de la cereza	9 meses	10-11 meses
Floración	Después de las lluvias	Irregular
Rendimiento (Kg de granos por hectárea)	1500-300	2300-400
Temperatura óptima (Promedio anual)	15-24°C	24-30°C
Humedad óptima (lluvia)	1500-200 mm	2000-3000 mm
Altura óptima para producirlo	1000-2000 m	0-700 m
Contenido de cafeína de los granos	0,8-1.4 %	1,7-4,0 %
Forma del grano	Plana	Ovalada
Características comunes en la infusión	Menos cuerpo y un sabor más delicado	Sabor más fuerte, más cuerpo, menos acidez
Cuerpo	Promedio=1.2%	Promedio= 2,0%

4

La temperatura y la precipitación son los elementos más importantes para el rendimiento, o sea para la producción. Al respecto, las dos especies principales, arábica y robusta que contribuyen a cerca del 99% de la producción mundial, tienen diferentes requerimientos

*El café arábica* evolucionó en el ambiente frío y sombreado de los bosques montañosos de Etiopía en donde existe una sola estación seca que coincide con los meses de invierno. La temperatura óptima para esta especie fluctúa entre 15° y 22.5° C. Temperaturas más elevadas tiene un impacto negativo en su rendimiento y calidad. La precipitación requerida es de 1,500 y 2,000 mm/p.a. aunque hoy en

<sup>4</sup> Manual de conocimiento y manejo de café, Guía de conocimiento y manejo adecuado para la preparación adecuada del café. Leonardo Acosta. Barista Trainer café Devotion SAS página 9

día la irrigación permite que el arábica sea también cultivado en zonas de lluvias insuficientes.

*El café Robusta* evolucionó en las tierras bajas a través del África Ecuatorial, especialmente en los bosques de la cuenca del río Congo y cerca de la creciente del lago Victoria en Uganda. Crece mejor en las zonas de abundante lluvia de alrededor de 2,000 mm por año, en altitudes que van desde el nivel del mar a unos 800 metros. Las precipitaciones deben estar bien distribuidas durante la mayor parte del año porque el árbol robusta tiene raíces relativamente poco profundas. La temperatura óptima varía de 22 ° a 26 ° C y la especie es menos tolerante de temperaturas muy altas o muy bajas como los tolera el arábica.<sup>5</sup>

### **2.2.1 Variedades de café arábica en Colombia.**

La federación nacional de cafeteros de Colombia solo permite comercializar el café variedad arábica por sus características y cualidades sensoriales el cual se determinan como café de Colombia. De la variedad arábica se derivan diferentes varietales de café entre ellas existen en Colombia:

Variedades de porte alto:

- ✓ Bourbon
- ✓ Typica
- ✓ Maragogype
- ✓ Tabi

Variedades porte bajo:

- ✓ Caturra
- ✓ Variedad Colombia
- ✓ Castilla
- ✓ San Bernardo
- ✓ San Gerónimo
- ✓ San Francisco
- ✓ Catuai
- ✓ Entre otros.

Variedades de porte alto:

Varietal Bourbon.

Variedad de café considerada como mutación espontánea del Coffea Arábigo común. Este varietal recibe su nombre de las Islas Bourbon (en la actualidad

---

<sup>5</sup> <http://www.laguiadelcafe.org/guia-del-cafe/el-cambio-climatico/el-sector-del-cafe-y-el-cambio-climatico/>

denominadas Islas reunión) al este de Madagascar y es conocido por su acidez compleja y su gran equilibrio. Aunque produce más café que el Typica, se considera un varietal de productividad baja. Las hojas son más rígidas, ovales, cortas, prensadas, achatadas y muy unidas en las axilas, con nervuras poco visibles y de un verde intenso. Los nudos de las ramas se hallan más unidos, lo que contribuye a una buena productividad. Es menos susceptible que otras variedades a los rayos del sol, alcanzando el apogeo de su producción a edad más temprana. Las flores son muy aromáticas, en glomérulos de 2 hasta 8 en cada axila, cortante pedunculadas. Los frutos son pequeños, disperejos en tamaño, de forma más esférica que otras variedades, pero más numerosos, pasándose pronto de maduración. El grano es de tamaño relativamente grande aunque menor que el Typica. El ángulo que forman las ramas con el tronco es mucho más cerrado o agudo en esta variedad que en otras variedades como el Typica. El color de la guía es verde, y la distancia entre nudos es larga. La planta es de porte alto pudiendo alcanzar hasta los 3 metros, y no es de fácil la climatización por lo que no se adapta a todas las áreas. Su mejor entorno son terruños con una temperatura elevada y constante.

Al madurar las cerezas pueden adquirir un tono rojizo, naranja o amarillo. Este hecho puede condicionar la maduración de los granos al atraer con diferente intensidad los rayos del sol y, por lo tanto, afectar a la bebida final. Este Varietal es usado tanto en el Centro como en el Sur de América y en algunas zonas de Indonesia.

En cuanto a la bebida, hay que decir que el bourbon destaca por su calidad entre el resto de los varietales y en general produce una bebida suave, equilibrada, con notas afrutadas y una acidez mállica brillante, siendo menor en el rojo que en el amarillo por un tema genético.<sup>6</sup>

### Varietal Typica

Comúnmente llamada Criollo o indio, fue el primer varietal en ser cultivado en América Tropical. El typica es la base que se ha utilizado para desarrollar muchos otros varietales como el Pache, San Ramón, San Bernardo, Kona, Pluma Hidalgo, Villalobos, Kent y Java entre otros. Su productividad es algo baja pero tiene una buena bebida destacando por su limpieza, dulzura y buen cuerpo.

La planta es de porte alto y en libre crecimiento puede alcanzar los 4 metros de altura. La guía es de color rojo y las hojas terminales de color bronceado. El tamaño de grano es relativamente mediano y de forma ovalada. Es muy

---

<sup>6</sup> <http://www.cafesiboney.com/varietales/detalle/id=0x65C169CAA61711E0959295D850CCAA11>

susceptible a las enfermedades de roya y la phoma. Las ramas son largas al igual que la distancia entre nudos. Las ramas además destacan por su gran resistencia y flexibilidad favoreciendo la cosecha de la cereza. Tolera condiciones adversas de baja fertilidad y sequía.<sup>7</sup>

### Varietal Maragogype

Es una mutación del Typica y fue descubierto por primera vez en la ciudad de Maragogype en la región brasileña de Bahia. Destaca por el gran tamaño de sus granos, a los que se le denominan comúnmente granos elefante. En boca destaca por sus notas cítricas y florales y su gran cuerpo.<sup>8</sup>

### Tabi

Variedad derivada de cruzamientos del Híbrido de Timor con las variedades Típica y Borbón es una variedad de grano grande, superior al 80% de café supremo de excelente calidad. Es ideal para obtención de cafés especiales se siembran hasta 3.000 plantas por hectárea es resistente a la roya, hojas en forma de lanza.<sup>9</sup>

### Variedades de porte bajo:

#### Varietal Caturra

Originario de Brasil, es una mutación del varietal Bourbon. En general da una buena calidad en taza, con acidez brillante, cuerpo medio-bajo, notas florales y muy aromáticas, y una dulzura inferior que en el Bourbon. Hoy en día es menos común en Brasil que en Nicaragua, Colombia y Costa Rica.

Sus cerezas son de color rojo vinoso y tiene mayor producción de granos comparada con la typica o la Bourbon. La planta es muy precoz en su producción comparada con la Typica, y destaca por su porte bajo, la distancia entre nudos corta, las guías son de color verde intenso y las ramas laterales tienen abundantes ramificaciones secundarias: todo ello permite su establecimiento en altas densidades de siembra, consiguiendo así, mayores producciones por unidad de superficie. Gracias a las investigaciones realizadas en CENICAFÉ, donde se

---

<sup>7</sup> <http://www.cafesiboney.com/varietales/detalle/id=0xb0adc2e710bf4677b10cc71e938ed6b6>

<sup>8</sup> <http://www.cafesiboney.com/varietales/detalle/id=0xe0855cc82ffa4fc38f588322f8d32fe1>

<sup>9</sup> <http://clipconverter.cc/>



observaron sus atributos de alta producción, excelente calidad de la bebida, amplia adaptación y buenas características de las semillas, entre otras cualidades, se difundió su siembra exitosamente en la zona cafetera colombiana. Sin embargo, esta variedad es altamente susceptible a la roya del cafeto y a la enfermedad de las cerezas, hongos patógenos que limitan la producción y afectan notablemente su calidad.

En Perú, cuentan, que tanto a los murciélagos como a los ratones les encanta chupar las cerezas de este varietal para comer la miel que hay en su interior.<sup>10</sup>

#### Variedad Colombia

La variedad Colombia es muy parecida al Caturra en cuanto a tamaño y forma del árbol, pero tiene resistencia a la roya del cafeto. El cogollo de las plantas es bronceado. La producción es igual o superior a la de Caturra. El tipo de grano y la calidad de la bebida son similares a las otras.<sup>11</sup>

#### Varietal Castillo

Es un híbrido derivado del varietal Catimor. Fue creado por la Federación Colombiana de Café a finales de los años 90, buscando una variedad resistente a las enfermedades, a la roya del café y con buena productividad. Recibe su nombre en homenaje al Dr. Jaime Castillo Zapata, por su valiosa contribución a la creación de nuevas variedades de café desarrolladas por Cenicafé.

El objetivo que perseguía la Federación Colombiana de Café al introducir este varietal era poder asegurar a los productores una cosecha estable a salvo de las enfermedades que tanto afectan a las plantaciones en Colombia. Y es que Colombia se enfrenta a uno de los climas más inestables entre los países productores de café. Os recordamos, por ejemplo, que en Colombia no existe la temporada seca, por lo que se da un clima muy propicio para las enfermedades.

Un ejemplo claro es el caso de la roya del café; la enfermedad se manifiesta de forma cíclica ligada a la producción. De esta manera, en años de alta cosecha o años con presencia del evento cálido del Pacífico (Fenómeno del niño), coinciden con epidemias severas de la enfermedad, que puede producir pérdidas de hasta un 23% en el acumulado de cuatro cosechas.

---

<sup>10</sup> <http://www.cafesiboney.com/varietales/detalle/id=0x991bc19479944e638b2519fd6f9af13b>

<sup>11</sup> <http://www.clipconverter.cc/>

## 2.3 COSECHA

Los periodos de cosecha están asociados con la estacionalidad de las floraciones y de particularidades del cultivo. En el caso de la especie de café Arábica, por ejemplo, la cosecha ocurre entre 210 y 224 días después de las floraciones.

La cosecha principal y la de mitaca pueden alternarse en otras regiones de acuerdo con su latitud. Además de las condiciones especiales de altitud, latitud y clima, la caficultura colombiana cuenta con un atributo fundamental: la calidad de la tierra.

Se emplean dos sistemas de recolección:

- Manual
- Despalillado (consiste en raspar la rama de las hojas) mecanizado<sup>12</sup>

### 2.3.1 Beneficio húmedo del café (manual)

#### 2.3.1.1 Recolección.

- Previo a la cosecha, los recolectores de café deben recibir capacitación para hacer eficientemente su trabajo y seleccionar solo fruto maduro, uno por uno, sin quebrar ramas que dañen más adelante las yemas florales, ya que esto provocaría una baja en la siguiente cosecha.
- Al inicio de la etapa de recolección, es recomendable realizar un primer corte “panaleo”, con el fin de recolectar los frutos que presenten defectos relevantes (secos, enfermos, sobre maduros, entre otros).
- Una vez iniciada la cosecha, es necesario revisar diariamente el equipo y LOS UTENSILIOS imprescindibles para la actividad de recolección (costales, canastos y morrales, entre otros) ya que deben permanecer limpios. Así mismo, es importante hacer limpieza al VEHÍCULO DE TRANSPORTE.
- Después de cada día de trabajo, para evitar frutos rezagados que podrían dañar la partida del día siguiente.
- No se debe mezclar en una partida los frutos verdes, semi-maduros, sobre maduros, brocados, enfermos y secos, ya que el hacerlo afecta el rendimiento y daña el sabor de la bebida.
- El corte, cosecha o recolección se considera como una fase en el PROCESO DE beneficiado, y quizá una de las más importantes, ya que si se realiza de

---

<sup>12</sup> Manual de conocimiento y manejo de café, Guía de conocimiento y manejo adecuado para la preparación adecuada del café. Leonardo Acosta. Barista Trainer café Devotion SAS página 12

buena forma nos puede evitar una serie de problemas en las siguientes fases del proceso, y como resultado un PRODUCTO DE CALIDAD.

Por ser la primera etapa del proceso, es importante recolectar únicamente los frutos maduros. Ya que los frutos verdes, semi-maduros, sobre-maduros, brocados, secos, enfermos, etc., dificultan el proceso de beneficio y alteran la calidad del producto final así como también los rendimientos.

### **2.3.1.2 Recibo y clasificación.**

En principio es determinante recibir solo fruto maduro. También es importante no mezclar cafés de diferentes días, ya que dichas prácticas podrían afectar la eficiencia del proceso y finalmente la calidad del producto final.

- Es recomendable hacer un muestreo (de cada partida) para determinar el estado de madurez y calidad del fruto que ingresa al proceso (maduros, verdes, semi-maduros, sobre-maduros, secos, enfermos, brocados y vanos), para poder procesarlos POR SEPARADO, y si fuera necesario, solicitar un mejor CONTROL DE CALIDAD en la recolección (clasificación manual).
- Se debe clasificar el fruto manualmente (separación del verde), con agua por medio del tanque sifón (frutos vanos y secos) y mecánicamente por medio de la criba de flotes (recuperación del fruto maduro vano).
- Es importante operar adecuadamente el sistema de clasificación de fruta que se tenga, o sea regular el flujo del sifón para separar eficientemente con agua los frutos enfermos, vanos y secos; así como la criba de flotes que tiene como principal función, recuperar el fruto maduro vano que es un grano de PRIMERA CALIDAD, favoreciendo así el rendimiento.
- La limpieza de los distintos componentes de esta etapa (área de pesado, recibidor, sifón, canales y criba), se debe realizar diariamente para evitar frutos rezagados que pueden dañar la partida del siguiente día.<sup>13</sup>

### **2.3.1.3 Despulpado.**

La acción de despulpar café consiste en separar la pulpa de los granos de café. Durante el despulpado se deben realizar los siguientes pasos:

a) **DESPULPE DEL CAFÉ:** se despulpa el mismo día de su recolección, obteniendo el "café baba", que está cubierto del mesocarpio o mucílago del café.

---

<sup>13</sup> <http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=16TEC:Buenas-practicas-beneficiado-humedo-calidad>

b) LIMPIEZA DEL CAFÉ DESPULPADO: Por medio de una zaranda se clasifica el café despulpado, para obtener los mejores granos.

c) REMOCION DE MUCILAGO: Se refiere a la remoción del mucílago, mediante el uso de procedimientos fermentativos naturales. El proceso de fermentación es uno de los más críticos durante el beneficio húmedo, en lo que se refiere a la conservación de las características organoléptica del café y por tal motivo, en Colombia se controla cuidadosamente el tiempo de este proceso evitando la sobre fermentación, lo cual afecta el aroma, el sabor y ulteriormente la disponibilidad del grano para la bebida.

#### **2.3.1.4 Fermentación.**

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 este proceso de fermentación tarda entre un mínimo de 12 horas y un máximo de 18 horas.

#### **2.3.1.5 Secado.**

Este proceso se realiza lentamente y a bajas temperaturas a través de la acción de los rayos solares en patios de cemento o bien con aire caliente y limpio, en secadoras. Una vez seco, el café pergamino tiene las siguientes características genéricas:

- Peso promedio del grano: 0.21g + 0.02
- Color : Amarillo
- Olor : Característico del café fresco
- Humedad : 10 a12% promedio
- Apariencia : Homogeneidad en los grano

El procedimiento del secado realizado en Colombia resulta especial frente al practicado en otros países caficultores, como Brasil y Ecuador, donde la mayor parte del café producido se procesa por el método seco, en el cual los frutos se secan y luego se descaran secos.<sup>14</sup>

#### **2.3.1.6 Almacenamiento.**

El almacenamiento de granos constituye una de las labores primordiales para la conservación de los mismos. Esta práctica depende de las condiciones climáticas de las diferentes zonas cafetaleras, tales como la temperatura, la

---

<sup>14</sup> Manual de conocimiento y manejo de café, Guía de conocimiento y manejo adecuado para la preparación adecuada del café. Leonardo Acosta. Barista Trainer café Devotion SAS página

humedad relativa del ambiente y el lugar. En un depósito de café, llámese un silo, una caja y hasta en un mismo saco, se crean diferentes grados de temperatura y humedad y es aquí donde entra a jugar un papel primordial la ventilación del mismo.

### **Recomendaciones generales**

El almacén deberá estar construido de modo que en su interior no ocurran cambios bruscos de temperatura. Deberá tener cielo raso de material adecuado, dispuesto de tal manera que exista buena ventilación entre este y el techo. Las paredes deberán ser dobles si es de madera, si son de concreto o de ladrillo, deberán forrarse o impermeabilizarse, salvo que se evite el contacto directo entre ellas y el café. El piso deberá ser preferentemente de madera, levantado unos 15 centímetros del concreto o ladrillo y por lo menos un metro del piso de tierra.

Hay que recordar que el café absorbe olores con suma facilidad, desde el olor del saco de yute, hasta el olor del insecticida que pueda estar en una bodega vecina. Por esta razón, deben alejarse los depósitos de insecticidas, herbicidas, gasolina, diésel, aceites esenciales o cualquier otra sustancia que desprenda olores penetrantes. También puede contaminarse absorbiendo trazas de alguno de estos compuestos. Estos cuidados son necesarios igualmente para el transporte del café pergamino.

En las fincas que no tienen almacenes formalmente construidos y en donde por alguna causa deben almacenarse remanentes de café, puede encontrarse ventajoso el uso de tela plástica para cubrir los montones o las propias estibas. Así se protege el café de ser mojado por el agua proveniente de condensaciones que pueden ocurrir durante la noche.<sup>15</sup>

### **2.3.2 TUESTE:**

El tueste del café es la transformación de las propiedades químicas y físicas de los granos de café verde a productos de café torrefacto.

El proceso de tueste se dedica íntegramente a producir un buen café. Cuando se tuesta, el grano de café aumenta su tamaño hasta casi el doble, cambiando en color y densidad. Dado que el grano absorbe calor, el color cambia a amarillo, después a un ligero color marrón, y finalmente a un color oscuro y aceitoso. Durante el tueste

---

<sup>15</sup> [http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficiadoHumedo\\_Almacenamiento](http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficiadoHumedo_Almacenamiento)

aparecen aceites en la superficie del grano. El tueste continuará oscureciendo el café hasta que se elimine de la fuente de calor.



Niveles de tueste: rubio, canela, medio, marrón, marrón oscuro, francés (o seminegro), italiano (negro)

En tuestes ligeros, el grano mostrará más su "sabor original" - los sabores creados en el grano por las condiciones de suelo y atmosféricas del lugar donde fue cultivado. Los granos de café de regiones famosas como Java, Kenia, Kona hawaiano, y Blue Mountain de Jamaica se tuestan normalmente de forma ligera para que sus matices característicos dominen el sabor.

Mientras el color de los granos va oscureciendo hacia un tono marrón oscuro, los sabores de origen del grano son eclipsados por los sabores creados por el proceso de tueste en sí mismo. En tuestes más oscuros el "sabor de los granos más tostados" es tan dominante que puede ser difícil distinguir el origen de los granos empleados. Estos granos tostados son vendidos según el grado de tueste, yendo del "tueste canela ligero" al "tueste italiano" pasando por el "tueste Viena". Muchos consideran que el mejor grano es uno que esté semitostado, puesto que "no es demasiado ligero" ni "demasiado oscuro".

## **Mantenimiento**

En el siglo XIX el café era comprado en forma de granos verdes y tostados generalmente en una sartén. Esta forma de tueste requiere mucha habilidad, y dejó de emplearse cuando fue posible producir café pretostado en envases al vacío. Desafortunadamente, ya que el café emite CO<sub>2</sub> durante varios días tras el tueste, se debe esperar durante un tiempo antes de poderlo envasar al vacío. Por esta razón se han empleado recientemente dos tecnologías: ha comenzado a utilizar latas presurizadas y varias bolsas con granos enteros inmediatamente después de haber sido tostados en bolsas de válvulas de lanzamiento de presión.

## **Tueste en casa**

Hoy el tueste en casa se está convirtiendo en popular de nuevo. Existen asadores automatizados que simplifican el tueste en casa, y algunos asadores caseros tuestan simplemente en un horno o en máquinas de palomitas de maíz. Una vez que está asado, el café pierde su sabor rápidamente. Aunque algunos prefieren esperar 24 horas después del tueste para elaborar la primera taza de café, todos coinciden en que aparecen malos sabores y amargura entre 1 y 2 semanas después del tueste, incluso bajo condiciones ideales como ser almacenado en un envase hermético o una bolsa con válvula de degasificación.

## Proceso

Los granos verdes son transportados al tostador. Los tostadores funcionan típicamente con temperaturas entre 170 y 200 o 220°C dependiendo de la tostadora, y los granos son tostados durante un período que se extiende desde algunos minutos hasta cerca de 30 minutos. Los tostadores suelen ser tambores que giran horizontalmente y que hacen caer los granos de café verde en una corriente de gases de combustión calientes; los tostadores funcionan tanto en lotes como en modo continuo y pueden utilizar fuego directo o indirecto.<sup>16</sup>

### 2.3.3 La calidad del café.

Frecuentemente a los consumidores les presentan un café descrito como "mezcla para el desayuno" o "mezcla gourmet". La referencia a atributos específicos de calidad es genérica, e indica que el café tiene un aroma o un sabor suave. Aunque en ocasiones las mezclas efectivamente se utilizan para optimizar las características organolépticas de la bebida final por parte de especialistas, con el fin de obtener y destacar ciertos atributos o notas de sabores específicos, infortunadamente es frecuente encontrar que muchos de los productos que se venden con descriptivos de mezcla buscan reducir el costo del producto final mezclando cafés menos costosos y evitando declarar el verdadero origen del producto.

Para los consumidores es importante conocer el origen del producto, no sólo por dar una mejor idea de la especie vegetal del café por el que están pagando y consumiendo (Robusta o Arábica). Un consumidor educado es consciente de la importancia de la Especie y el Origen del café que consume, pues de estos factores depende en gran medida la calidad de la bebida. En realidad, el mayor trabajo y esfuerzo para producir un café de calidad no ocurre completamente en la preparación de un espresso, sino en el paciente y dedicado esfuerzo de un productor de café en las montañas de un país tropical como Colombia. Si el origen no es reconocido y apreciado, ese productor no va a seguir teniendo los incentivos para esforzarse y producir un café de calidad superior. Son los productores quienes tienen la verdadera vocación de ser expertos en la producción de café de calidad.

La mezcla de ese esfuerzo de los productores, del material genético que utilizan, de los arduos procesos de cosecha y post cosecha que realizan tienen un efecto definitivo sobre la calidad y sus atributos.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Tueste\\_del\\_caf%C3%A9](https://es.wikipedia.org/wiki/Tueste_del_caf%C3%A9)

<sup>17</sup> [http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre\\_el\\_cafe/el\\_cafe/clasificaciones\\_de\\_calidad/](http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/clasificaciones_de_calidad/)

## 2.4. LA CATAACION

La catación es el método usado para conocer el aroma, el sabor y la sanidad del café. Este análisis también se llama evaluación sensorial de la calidad del café y prueba de taza. Por medio de esta técnica se pueden identificar los defectos presentes en la bebida de café, medir la intensidad de una característica sensorial como la acidez y el dulzor, y de igual forma, calificar el sabor, el aroma y la calidad global del producto. Por el contrario, con los instrumentos y equipos se miden solamente algunas propiedades físicas y el contenido de los componentes químicos o biológicos del café y, por consiguiente, se obtiene información parcial sobre la calidad del producto.<sup>18</sup>

### 2.4.1 Cómo catar el café

Son muchos los factores que condicionan la elaboración de un buen café, pero es evidente que partiendo de una buena materia prima – el café tostado y molido – se tienen todas las de ganar. Y catar el café es sin duda la mejor forma de valorar su calidad.

Características a evaluar en un café:

Un café es algo más que una bebida fuerte o floja, suave o amarga, adjetivos con los que salimos habitualmente del paso si se nos pide la opinión sobre un café. Cuando se tiene la curiosidad de examinar sus sutiles placeres gastronómicos y adentrarse en los variados matices y sensaciones que pueden desprenderse de una taza de café, surge un mundo complejo del que a menudo nos faltan palabras y adjetivos para describir sus cambiantes aromas, su amplia gama de sabores, su tacto, su untuosidad, su permanencia.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/367/1/avt0381.pdf>

<sup>19</sup> <http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/85.pdf>



**Tabla 2.** Rangos que determinan la calidad del café.

PUNTAJE TOTAL	DESCRIPCION	CLASIFICACION
90-100	Excepcional	Especialidad excepcional
85-89,99	Excelente	Origen especial
80-84,99	Muy bueno	Especial
<80	Debajo de la calidad especial	Debajo de especial (estándar)

SEGÚN LA ASOCIACION AMERICANA DE CAFES ESPECIALES (SCAA) <sup>20</sup>

#### **2.4.2 Calidad en taza:**

El panel de investigación de Cenicafé, realizó numerosas pruebas: doblemente ciegas, descriptivas, cuantitativas y sensoriales, sobre muestras de café maduro en comparación con otros varietales como Típica, Caturra, Borbón y Tabi. De los resultados, se destaca que la calidad de la variedad Castillo y la de las otras variedades cultivadas en el país son muy homogéneas. La bebida presenta cuerpo y amargor suaves, y aroma y acidez pronunciadas para grados medios de tueste. Nosotros hemos notado que es un varietal muy sensible a la temperatura y al ser tostado a un punto superior al tueste medio incluso al alcanzar el 2º crack, se manifiestan notas amargas a chocolate negro.

Otras de las ventajas en el uso del varietal Castillo son:

- Permite la producción limpia de café, ya que no requiere de la aplicación de fungicidas para el manejo químico de la roya del cafeto.
- El tamaño de sus granos, superior a 80% de café supremo, permite acceder a los mercados internacionales y beneficiar a los productores por este atributo.
- Su calidad en taza es similar a la obtenida en las variedades tradicionales, con las cuales forma grupos homogéneos de similitud por sus atributos de calidad.

---

<sup>20</sup><http://www.cafedeantioquia.com/index.php/noticias/62-como-es-un-proceso-de-catacion>

- Permite la utilización de compuestos regionales con adaptación a ambiente específico en los cuales fueron seleccionados, para brindar a los productores ventajas adicionales en producción de café cereza.<sup>21</sup>

Existen otras variedades de café que aún no son conocidas o en estos momentos están siendo exploradas por algunos cafeteros.

## 2.5. CAFES ESPECIALES

La Federación Nacional de Cafeteros (Fedecafé) tiene su propia definición de *café especial*: "Un café se considera especial cuando es percibido y valorado por los consumidores por alguna característica que lo diferencia de los cafés convencionales, por lo cual están dispuestos a pagar un precio superior. Para que ese café sea efectivamente especial, el mayor valor que están dispuestos a pagar los consumidores debe representar un beneficio para el productor".

Es así como el café especial que ofrece la Fedecafé tiene la garantía implícita de una mayor remuneración para el productor. Un café catalogado como *especial* no solo depende de que el consumidor lo aprecie como tal por su calidad, y por el cumplimiento de ciertas características: debe también dar los incentivos apropiados al productor para que lo continúe produciendo.

Para entender la diversidad de productos y sus combinaciones, la Federación Nacional de Cafeteros ha dividido en tres grandes categorías su portafolio de cafés especiales: Cafés de Origen, Cafés Sostenibles y Cafés de Preparación.

Estas categorías pueden combinarse para producir productos únicos para clientes que quieran desarrollar productos altamente sofisticados.

### 2.5.1 Cafés de Origen.

Son cafés especiales que provienen de una región o finca, con cualidades únicas, debido a que crecen en lugares determinados. Son vendidos manera al consumidor final sin ser mezclados con otras calidades o cafés provenientes de otros orígenes. Los clientes los prefieren por sus especiales atributos en sabor y aroma. Dentro de los Cafés de Origen la FNC ofrece diferentes tipos de productos:

- *Café Regional*: Son aquellos que provienen de una región específica, reconocida por sus cualidades particulares. Se le ofrecen al consumidor puros, sin mezcla con productos de otros orígenes. Estos cafés exigen altos estándares de calidad.

---

<sup>21</sup> <http://www.cafesiboney.com/varietales/detalle/id=0x7db43d9bd97841f1a01aec5c50ead359>

- *Café Exótico*: Cafés con características de sabor único que se cultivan en condiciones microclimáticas, agroecológicas y socioculturales delimitadas geográficamente.
- *Café de Finca o "Estate Coffee"*: Son los provenientes de una finca que tenga producciones mayores a 500 sacos (de 60 kilos) por año que cumplen con los más rigurosos estándares de calidad.

### **2.5.2 Cafés Sostenibles.**

Esta categoría de *cafés especiales* busca ejercer una supervisión estricta sobre los factores sociales, ambientales y económicos asociados con la producción de café, para garantizar el futuro de las personas y comunidades que lo cultivan. Estas comunidades tienen un serio compromiso con la protección del medio ambiente, la conservación de la biodiversidad de sus zonas y la promoción del llamado "mercado justo" con los países en vías de desarrollo.

Los cafés sostenibles involucran procesos de certificación y/o cumplimiento de códigos de conducta.

### **2.5.3 Cafés Certificados**

Los *cafés certificados* son aquellos que cumplen con una serie de estándares definidos internacionalmente por agencias certificadoras. Dichas agencias son entidades independientes, generalmente establecidas en países de alto consumo de café, que establecen sus propios programas de verificación y cumplimiento de estándares.

Las subcategorías de cafés sostenibles que la Federación ha definido son:

- *Amigables con el medio ambiente*: Estos cafés son reconocidos por su relación respetando el medio ambiente y la biodiversidad. Buscan mantener el equilibrio entre la presencia humana y los recursos naturales por medio de prácticas amistosas de cultivo. Por ejemplo, tiene la certificación *Rainforest Alliance*.
- *Contenido Social*: Entorno a un proyecto productivo existen una serie de elementos de desarrollo social y cultural como el trabajo asociado de varios productores, el compromiso y la solidaridad, el mejoramiento de la calidad de vida y la protección del medio ambiente. Su comercialización implica mantener una relación entre el cliente y el productor a través de la institución para lograr trasladar al productor el mayor sobreprecio posible, provenientes de los aportes del cliente, con el fin de mejorar sus condiciones de vida. Por ejemplo, la certificación FLO (Fair-trade labeling Organization).
- *Café Orgánico*: Son los que se cultivan sin la utilización de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas). Son comercializados con una certificación

expedida por una firma especializada, encargada de inspeccionar las prácticas del cultivo, su proceso de trilla, almacenamiento y transporte.

- *"Bueno por dentro" o "Good Inside"*: Estos caficultores cumplen la certificación UTZ. Por lo tanto adquieren un profundo compromiso con las Buenas Prácticas Agrícolas y el manejo administrativo de las fincas.

Además de los diferentes cafés certificados, existen diferentes *códigos de conducta* definidos por entidades y clientes internacionales asociados con el café. Dentro de ellos destacamos:

- Conservation International
- Nespresso AAA
- CAFÉ Practices
- 4C

*Los códigos de Conducta*, Conservation International, Nespresso AAA y 4C, se han convertido en una plataforma de sostenibilidad para los caficultores colombianos, debido a que sus prácticas facilitan el cumplimiento de estándares necesarios para acceder a diferentes mercados.

La FNC ofrece cafés que pueden tener una o incluso dos o tres certificaciones. En muchas regiones ya tenemos fincas certificadas FLO + orgánico, Rainforest + FLO e incluso hay fincas con más de una certificación como Rainforest +FLO+ Orgánico + UTZ.

#### **2.5.4 Cafés de Preparación.**

Estos *cafés especiales* tienen una apariencia especial por su tamaño y forma, lo que los hace apetecidos en el mercado internacional. También pertenecen a esta categoría los cafés que satisfacen las preferencias de un cliente en particular y se acopian para ofrecer un producto consistente. Dentro de esta categoría destacamos:

- *Café Caracol*: Son cafés cultivados en zonas de altura. Se seleccionan aquellos granos en forma de caracol, los cuales producen una taza única de alta acidez. Son apreciados por los compradores, pues su tamaño uniforme permite una tostión homogénea.
- *Café Supremo*: Son cafés que se ofrecen de acuerdo con una clasificación granulométrica (tamaño de grano). Estos son: Europa, Extra Supremo y Premium.
- *Café Premium*: Son los cafés que resultan de una cuidadosa selección realizada por solicitud del cliente, siguiendo un protocolo definido.

En el mercado de los *café especiales* no es extraño que diferentes clientes exijan café que involucra más de una categoría. Por ejemplo:

Café del Cauca con certificación Rainforest y preparación Extra.<sup>22</sup>

## 2.6. MUCÍLAGO DEL CAFÉ

### 2.6.1 Bioquímica de la fermentación del café.

Conocer las características químico-físicas del mucílago del café permite comprender mejor los episodios que se suceden durante la fermentación del café. El mucílago representa cerca del 20-25 % de la semilla y es una película húmeda de 0.5-2.0 mm de grosor. Químicamente el mucílago de café está constituido por agua, azúcares, sustancias pécticas, homocelulosas, lípidos y proteínas (Tabla 1).

**Tabla 3.** Composición química del mucilago de café.

Componentes del mucilago	Composición química (%)
<b>Materia humeda (m.h)</b>	
Humedad	85.0
Carbohidratos totales	7.0
Nitrógeno	0.15
Acidez ( como ácido cítrico)	0.08
Compuestos insolubles en alcohol (AIS)	5.0
Pectina (como ácido galacturónico)	2.6
<b>Materia seca (m.s)</b>	
Sustancias pécticas	33
Azúcares reductores	30
Azúcares no reductores	20
Celulosa y cenizas	17

---

<sup>22</sup>[http://www.federaciondecafeteros.org/clientes/es/nuestra\\_propuesta\\_de\\_valor/portafolio\\_de\\_productos/nuestro\\_cafe\\_especial/](http://www.federaciondecafeteros.org/clientes/es/nuestra_propuesta_de_valor/portafolio_de_productos/nuestro_cafe_especial/)

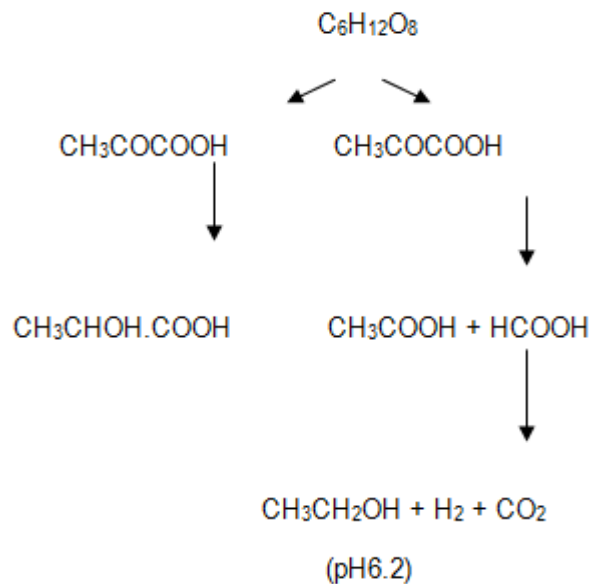
Los componentes químicos más importantes del mucilago son las sustancias pécticas junto a los carbohidratos y sus productos de degradación. Los principales azúcares que forman parte de la estructura del mucilago, son: arabinosa, xilosa, galactosa, fructosa y glucosa. De estos la arabinosa, xilosa y galactosa forman parte de la estructura insoluble del mucilago.

En la fermentación del café está involucrada la pared celular y el material intercelular de las células parenquimatosas del fruto. La lámina media del mucilago del café es la que contiene fundamentalmente ácido pectínico, además de pectina y celulosa y la fracción insoluble está constituida principalmente por sustancias pécticas, en estrecha relación con otros materiales de la pared celular como hemicelulosas, fosfolípidos, galactolípidos y los azúcares ya mencionados. La degradación de este material celular y su eliminación de la película de pergamino de la semilla de café constituyen los procesos bioquímicos más importantes en la fermentación del café.

### **2.6.2 Cambios que resultan de la fermentación del café.**

La finalización de la fermentación del café se puede determinar por varios acontecimientos:

- Después de un período de 12 -18 h, dependiendo principalmente de la temperatura del ambiente, el mucilago es liberado del pergamino y puede ser fácilmente eliminado con agua.
- La forma de cascagear las semillas de café cuando se toman unos granos en la mano y se les hace chocar unos con otros, son una medida práctica de que la fermentación se ha completado.
- La producción en las primeras etapas de la fermentación de ácidos carboxílicos (ácidos acético y láctico), debido a la degradación de los azúcares por los microorganismos, hacen descender el pH del licor de fermentación de 5.9 a 4.0. Más tarde se producen ácidos propiónico y butírico.
- Se encuentra una correlación positiva entre la aparición del ácido propiónico en la fermentación y la incidencia del sabor acebollado en la bebida de café.
- La producción de etanol como uno de los productos indeseables de la fermentación del café (Fig. 2), unido a la formación de hidrógeno y dióxido de carbono que ocurre tanto en la fermentación en estado seco como en la fermentación en presencia de agua. El hidrógeno es producido debido a la degradación de los azúcares por bacterias del grupo de los coliformes, *Escherichia coli* que metaboliza la glucosa en presencia de una mezcla ácida y a pH 7.8.



**Figura 2.** Productos de la fermentación del café.

- La presencia de *Aerobacter aerogenes* que se percibe por un bajo rendimiento de la mezcla ácida, particularmente del ácido láctico debido a que el ácido pirúvico se convierte en acetilmetil-carbinol o butanodiol.
- La presencia de azúcares reductores y no reductores en las fracciones solubles del mucilago.
- En el mucilago fermentado se puede encontrar una fracción lipídica que indica la presencia de glicósidos esterificados. Los ácidos pecticos con cuatro o más unidades de ácido galacturónico no se encuentran en el licor de la fermentación natural; la degradación del mucilago incluye la ruptura de los entrecruzamientos entre los lípidos y las hemicelulosas.
- Pérdida de peso del 3-12 % de la semilla de café tratada debido a la difusión de varios componentes durante esta etapa de fermentación, lo que conduce a un incremento de la calidad de la semilla, que se refleja en la calidad de la bebida final. Un claro ejemplo de esto se encuentra en el café que se procesa en África.
- Las altas pérdidas de peso son observadas en las fermentaciones húmedas y esta magnitud de pérdida podrían convertir a la fermentación en un ejercicio costoso; no obstante la fermentación natural de *Coffea arabica* es el método preferido de desmucilagínación.
- Micro flora activa en la fermentación del café.

El factor más importante en la fermentación natural del café son los enzimas extracelulares producidos por microorganismos. La presencia en el mucilago de azúcares simples, polisacáridos, minerales, proteínas y lípidos, lo hacen un medio apropiado para el crecimiento microbiano.

Entre las bacterias presentes en la fermentación del café tenemos las bacterias del género *Leuconostoc* y *Lactobacillus* -productoras de ácido láctico-, bacterias coliformes –donde destacan las especies del género *Aerobacter* y *Escherichia* (café de Brasil)- especies pectinolíticas del género *Bacillus* y alguna variedad de hongo filamentoso pectinolítico (Masoud y Jespersen, 2006).

Una sucesión microbiana incluye a miembros de las Enterobacteriaceas, especies de *Enterococcus* y bacterias ácido-lácticas que están involucradas en la bajada del pH hasta cerca de 4.3, lo que tiende a inhibir la actividad de las enzimas pectinolíticas. Esto previene el crecimiento de muy diversos microorganismos contaminantes, cuyo crecimiento extensivo provoca el desarrollo de sabores indeseables. Entre las enterobacteriaceas se encuentran la *Erwinia dissolvens* y *Erwinia atroseptica*, especies encontradas en el café del Congo, Brasil y Hawaii.

Las bacterias aisladas corresponden fundamentalmente a *Erwinia dissolvens*. En cuanto a las levaduras, se han encontrado algunas especies con la habilidad de degradar la pectina durante la fermentación del café, como por ejemplo *Kluyveromyces marxianus*, *Saccharomyces bayanus*, *Saccharomyces cerevisiae* var. *Ellipsoideus* y *Schizosaccharomyces* sp, que han sido aisladas del café robusta fermentado en la India. Las enzimas de hongos son las más conocidas en la degradación del mucilago, así por ejemplo se encuentran hongos del género *Aspergillus*, *Fusarium* y *Penicillium* que han sido aisladas del café despulpado (Mahmoud y Jespersen, 2006).<sup>23</sup>

Por otra parte, es importante agregar que el café de cada zona posee por naturaleza enzimas que actúan a su manera. El mucílago fresco obtenido en forma mecánica representa una fuente natural para la obtención de pectinas de buena calidad para su uso en la industria de alimentos, medicinas, químicos, etc. Esto no es explotado en la industria, mientras que el mucílago que se obtiene de la fermentación natural ha sufrido un proceso de degradación irreversible y no se pueden obtener pectinas. Además, representa una alta carga orgánica, y para removerlo del grano es necesario hacer un lavado donde utilizaremos agua, que se debe, tratar posteriormente.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup><http://www.monografias.com/trabajos94/pulpa-cafe-consideraciones-su-aprovechamiento-biotecnologico/pulpa-cafe-consideraciones-su-aprovechamiento-biotecnologico.shtml>

<sup>24</sup> [http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficiadoHumedo\\_Mucilago](http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficiadoHumedo_Mucilago)



### 3. MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1 MATERIALES

Despulpadora.

Proinduhuala 8

De 4 ½ chorros

Capacidad Kg café cereza/ hora 1500 - 2000

MOTOR: Eléctrico 1.5 a 2 H.P

Gasolina 5 H.P.

RMP 1800 Proinduhuala.

Hecho en Pitalito Huila Colombia

Refractómetro.

E-line ATC

Desmucilaginador:

Modulo Belcosub

Capacidades Kg C.C. / hora: 1000

Despulpadora Referencia: 4 1/2

Motor eléctrico para Despulpadora: 1.5 HP Motor eléctrico para  
Desmucilaginador: 3 HP

Gramera.

Modelo: 968 - 30kg

Moresco 968

Max: 30kg - División: 1g

Gramera Electrónica ABS para Procesos de Verificación, Pantalla LCD con Luz de Fondo

Trilladora: Quantik

Modelo: C-200

Vol: 110v

AMP: 7

Numero: 1714-039

Hecho en Colombia.

Bonavita: electrical kettle

Bouilloire electrique

Model # BV 3825B

120v AC 60Hz 1000W

Made in china.

Tostadora: Quantik

Modelo TD – OR

Vol: 110V

Am: 7

Numero: 1515-081

Hecho en Colombia.

Molino: kitchen Aid

120V AC ONLY 150w 60 Hz

Mod: KPCG 100 NP1

House hold & comercial coffee Mill

Made in china.

Chemex

Chemex Bonded Filter Cicles

Cocos recolectores 5 unidades

Pocillos para catar 8 unidades

Cucharas catadoras 4 unidades

Bandejas plasticas

### 3.2 LOCALIZACION FISICA DEL PROYECTO

El proyecto está ubicado en el municipio de Isnos, departamento del Huila vereda Alto Junín, finca Los Pinos, empresa de café especial El Dorado del Macizo Colombiano S.A.S., y está ubicada aproximadamente a 45 km desde el municipio de Pitalito.



**Foto 1.** Fotografía aérea de la finca los pinos <sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> <https://www.google.es/maps/@1.9579273,-76.2659865,199m/data=!3m1!1e3>



**Foto 2.** Ubicación desde el municipio de Isnos<sup>26</sup>



**Foto 3.** Panorámica de la finca

<sup>26</sup> <https://www.google.es/maps/@1.9579273,-76.2659865,199m/data=!3m1!1e3>

Ubicación geográfica

Coordenadas:

Longitud occidental 76°15'36.44"

Latitud norte 1°57'33.81"

Datos climatológicos medios:

Temperatura promedio de 18°C

Precipitación media anual 1458 mm

Altura sobre el nivel del mar 1.900 msnm

### 3.3 ETAPAS DEL PROCESO DEL CAFE

La variedad de café a utilizar es Coffea arabica variedad Colombia de 29 meses de siembra ubicada en la finca Los Pinos.

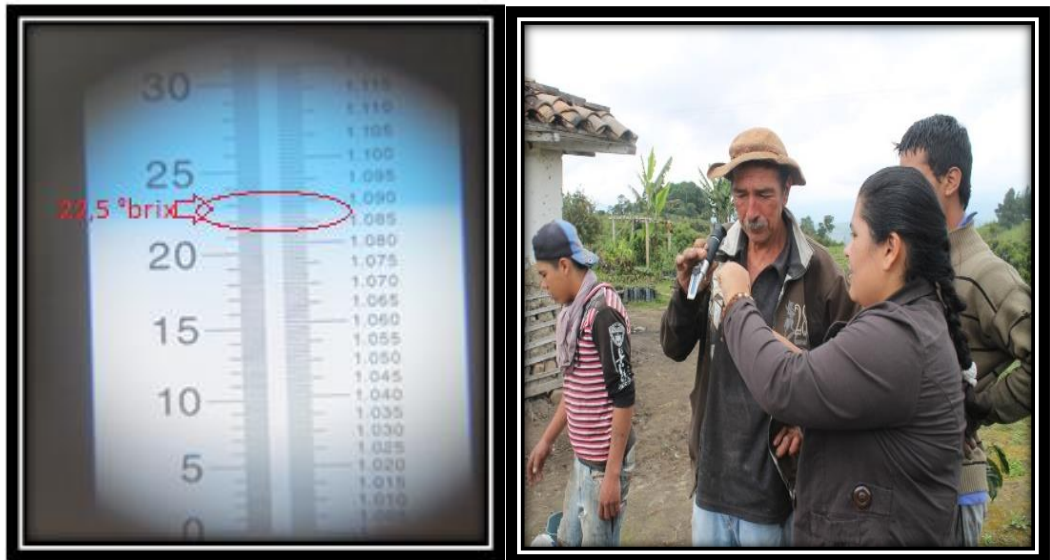
Para el desarrollo de este trabajo se desarrollaron 9 etapas para el proceso del café seleccionado en la finca, las cuales se dividieron entre: cosecha, despulpado, fermentación, lavado, secado, almacenamiento, trilla, tostión y catación.



**Foto 4.** Frutos en proceso de maduración

### 3.3.1 Cosecha:

En este proceso antes de ser recolectado el café se tuvo en cuenta; que los grados brix fueran favorables para la recolección, esto se logró tomando como referencia tres días antes de la cosecha, se tomaron muestras de café en cereza desde la planta, donde con el refractómetro se medían los grados °brix. De esta forma se determinó el día más apropiado para iniciar la recolección de los granos.



**Foto 5 y 6.** Medición con el refractómetro al momento de recolectar los frutos

En segunda instancia se realizaron capacitaciones pertinentes a las personas responsables de la recolección de los granos (cosecheros foto 6) cada vez que se realizaba sin importar el periodo de recolección, teniendo en cuenta que solo se deben recolectar frutos en estado de madurez óptima, rechazando los granos verdes o pintones, los granos que se encontraban en el suelo y los granos secos. Esto se logró realizando seguimiento de la recolección en el lote de café.





**Foto 7.** Recolección de los granos



**Foto 8.** Granos recolectados

Al finalizar la recolección a los granos se les hace una última inspección en busca de granos verdes, secos o pintones foto 8, determinado en dos inspecciones visuales al llegar a la tolva: en la primera se realiza el balseo foto 9, este consiste en agregar agua a los granos en un balde o contenedor, extrayendo los granos que flotan en el agua, para una selección adecuada los granos se mueven dentro del agua para que no quede ningún grano vano debajo de los granos buenos o aptos para el despulpado. En la segunda se observan los granos y se seleccionan por el color foto 10. Esto se realiza con el fin de ejecutar una inspección minuciosa evitando que los granos que no sirven sean extraídos de manera eficaz y así evitar dañar alguna tasa de las que se propone catar.



**Foto 9.** Balseo



**Foto 10.** Granos seleccionados

### 3.3.2 Despulpado:

Posteriormente de la recolección de los granos se llevan al beneficiadero donde se vacía el café en la tolva, se enciende la maquina despulpadora foto 11 donde las bayas de café son separadas entre cascara y grano, éste último con el mucilago presente.



Foto 11. Despulpado del café

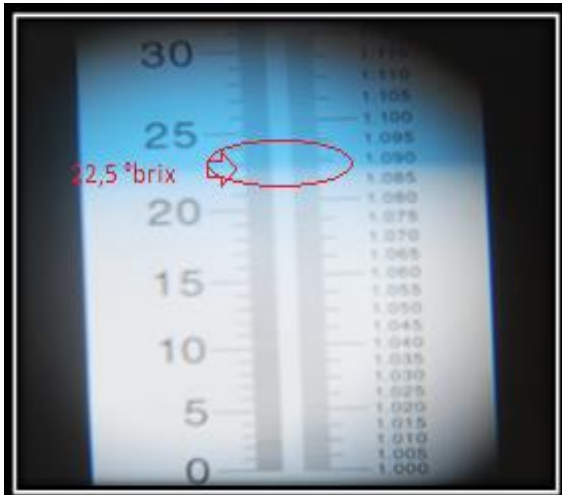
### 3.3.3 Fermentación:

Para el proceso de fermentación (degradación de azúcares) se utilizaron 50 kilos de café cereza por cada lote, en total 10 lotes. Es decir que para mitaca, principios de cosecha y cosecha se recolectaron 500 kilos de café cereza para cada una de las recolecciones.

Cada lote se identificó en un tanque plástico en separado, sin agua. Por cada uno se tomó la primera muestra de °brix foto 12 justo después del despulpado foto 13, la cual se determinó como la hora cero.

Cada lote por separado fue identificado con diferentes horas de fermentación tomando muestras de °brix cada 3 horas, de esta forma se identificaron los lotes.





**Foto 12.** Toma de °brix después del  
Despulpado.



**Foto 13.** Granos despulpados

#### **3.3.4 Lavado:**

A cada lote de café en el momento del rompimiento del ciclo de fermentación se le realizaron dos jugadas con suficiente agua limpia, tomados por separado así: lote uno se rompió el ciclo de fermentación a las 18 horas, el lote dos a las 21 horas, el lote tres a las 24 horas y de esta manera consecutiva se rompían los ciclos de fermentación hasta llegar al lote 10 con 45 horas de fermentación. En cada lote se tomaban muestras de °brix foto 12 cada 3 horas y antes del rompimiento del ciclo de fermentación según su respectivo lote. Este proceso fue realizado en cada época de recolección, mitaca, principios de cosecha y cosecha.



**Foto 14.** Café despulpado

### **3.3.5 Secado:**

El café luego de ser lavado fue llevado al secadero solar foto 15 donde se tuvo en cuenta los diferentes lotes, el tiempo de secado varió dependiendo del clima de los días donde se estaba secando los granos. Se tuvo en cuenta que los secaderos estuvieran limpios sin ninguna clase de contaminación que pudiera afectar la calidad del café.



**Foto 15.** Secado de los granos de café por separado.

### 3.3.6 Almacenamiento:

Después de estar el café en pergamino seco, es decir, con una humedad del 10 al 12% se almacenó en una pequeña bodega el menor tiempo posible.

### 3.3.7 Trilla:

El café fue pasado por una trilladora donde los granos de café fueron limpiados del pergamino, quedando solo café almendra. Este procedimiento se realizó sin mezclar los lotes.



**Foto 16.** Trillado de los granos

### 3.3.8 Tostión

En este proceso por el método de observación se buscó el color ideal para su tostión. El café se tostó en un tiempo de 12 minutos con el fin de dar una tostión media resaltando los sabores cítricos y acidez fuerte.



**Foto 17.** Tostadora



**Foto 18.** Granos tostados

### 3.4 CATAACION

Para el proceso de catación, primero se identificaron las muestras por separado, se usaron 3 tazas por lote de café, método conocido como triangulación. Se pesaron 12 gramos de café por cada lote, después este fue molido y agregado a las tazas sin agua, en este instante se evaluó el primer atributo; la fragancia. En segunda instancia se agregó agua caliente; tres minutos después de ser agregada se procedió a evaluar el aroma, siguiendo el procedimiento se rompió la capa superficial con una cuchara de catación, donde se repitió la observación antes mencionada. El siguiente paso es la absorción del café tibio y frío para de esta forma determinar los atributos de sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, uniformidad, balance, taza limpia y dulzor. Este procedimiento se realizó en las tres tazas por lote de café, al final el catador da su puntaje en relación a los resultados de cada una de las observaciones por cada lote de café catado.



**Foto 19.** Catación de las muestras

### **3.5 METODO DE DESMUCILAGINADOR**

En el método del desmucilaginador se usaron las mismas etapas del método tradicional. Con diferencias muy marcadas en la etapa 2 y 3 teniendo en cuenta que para este método solo se utilizaron dos muestras de café una para tradicional y otra para desmucilaginador. El motivo por el cual solo se tomó una muestra para la comparación de estas es porque después de ser desmucilaginado el café se obtuvieron grados brix muy bajos, esto quiere decir que el café ya no contenía las concentraciones de azúcares presentes en el mucilago, se esperó a que pasaran las 18 horas mostrándonos que el café sin el mucilago presentaba resultados en el refractómetro muy bajos. Este café se jugo y fue llevado al secadero, teniendo en cuenta que los azúcares que habría absorbido serían los que estaban dentro del grano antes de la cosecha.

Para este método también se realizó la trilla, el tueste y la catación de la misma forma que el método anterior.

## **4. RESULTADOS Y ANALISIS**

### **4.1 RESULTADOS DE LA FERMENTACION.**

#### **4.1.1 Tradicional.**

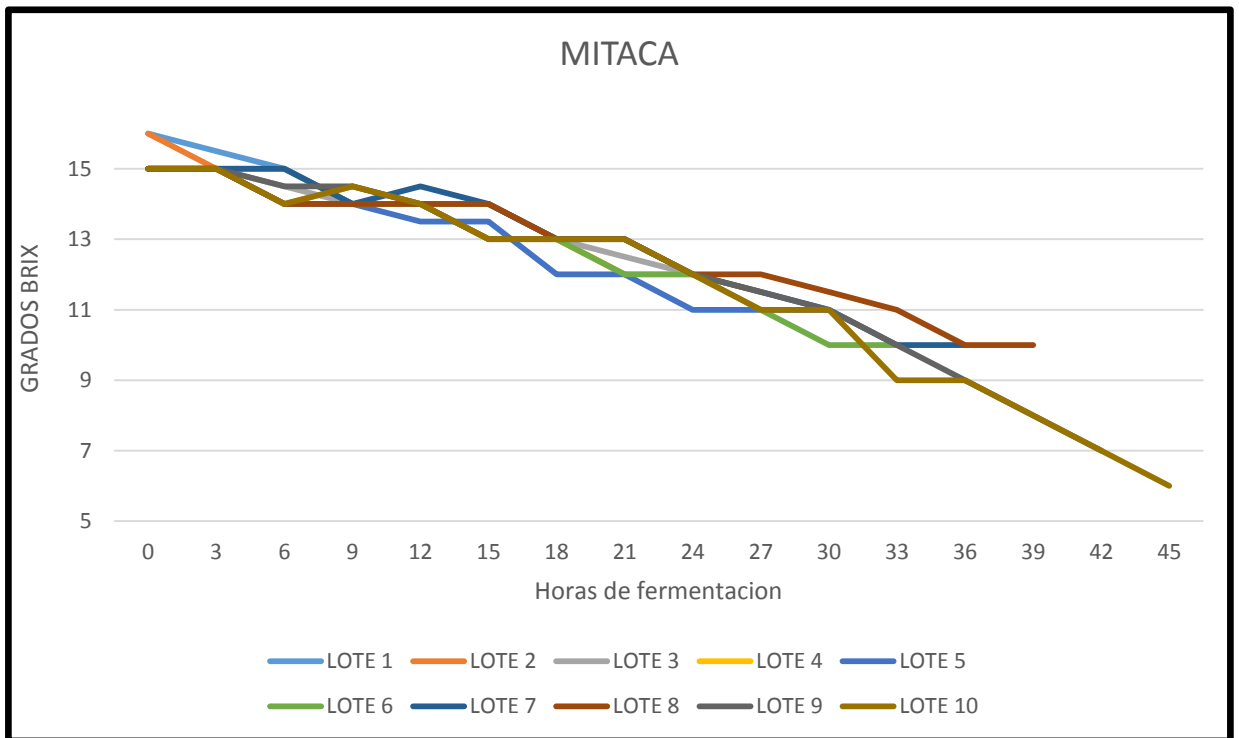
En cada periodo: de mitaca, principios de cosecha y cosecha, se tomaron los datos de los grados brix determinando la cantidad de azucares contenidas en el mucilago presente.

En el periodo de mitaca los grados brix, a la hora cero los resultados son similares en los lotes 3 al 10, con diferencia a los lotes 1 y 2, esto ocurrió porque los dos primeros lotes se cosecharon juntos el mismo día y los otros 5 días después, la cosecha en mitaca es muy baja por este motivo no se podía cosechar el café para todos los lotes al mismo tiempo. Los resultados de la toma de las muestras para los diferentes lotes de café se mantuvieron uniformes cada tres horas al ser tomada las muestras de azucares en el mucilago de café, se observa que en los últimos lotes los grados brix bajaron de forma rápida, demostrando que la fermentación estaba en el proceso de finalización indicándonos un periodo de alto riesgo, pues la degradación de azucares se estaba acabando y la producción de alcoholes culminaría su proceso lo que contaminaría las muestras de café al ser catadas. La tabla 1 muestra los grados brix en el periodo de mitaca.

**Tabla 4.** Datos de °brix por horas en mitaca.

MITACA										
HORAS	°BRIX									
	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	LOTE 4	LOTE 5	LOTE 6	LOTE 7	LOTE 8	LOTE 9	LOTE 10
0	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15
3	15.5	15	15	15	15	15	15	15	15	15
6	15	14	14.5	14	14	15	15	14	14.5	14
9	14	14.5	14	14	14	14	14	14	14.5	14.5
12	14	14	14	14	13.5	14	14.5	14	14	14
15	14	13	13	13	13.5	14	14	14	13	13
18	13	13	13	13	12	13	13	13	13	13
21		12	12.5	12	12	12	13	13	13	13
24			12	12	11	12	12	12	12	12
27				11.5	11	11	11.5	12	11.5	11
30					11	10	11	11.5	11	11
33						10	10	11	10	9
36							10	10	9	9
39								10	8	8
42									7	7
45										6

En la gráfica 3 se puede observar como los contenidos de azucares descienden significativamente a medida que se prolongan las horas de fermentación.



**Figura 3.** Grados brix vs horas de fermentación en mitaca.

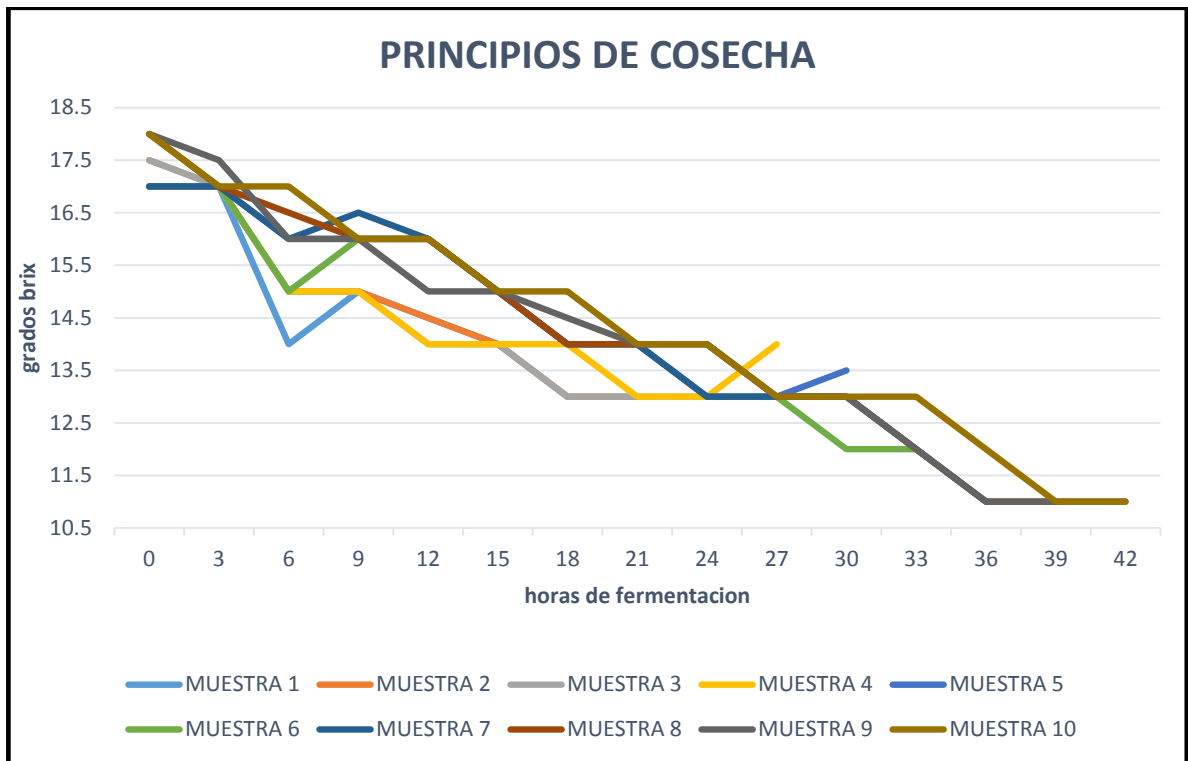
Para los principios de cosecha los ° brix en la hora cero mostraron un incremento de uno y hasta dos grados en el momento después del despulpado demostrando que en este momento los azucares aumentan en el mucilago, indicando que a medida que llega el tiempo de cosecha la planta concentra sus energías en la producción del mucilago en el fruto, en este periodo de cosecha se puede observar que en los dos últimos lotes los °brix no decrecieron, indicando que a medida que la cosecha es más productiva las concentraciones de azucares son más elevadas, permitiendo un periodo de fermentación más extenso.



**Tabla 5.** ° Brix por horas en principios de cosecha.

PRINCIPIOS DE COSECHA										
HORAS	°BRIX									
	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	LOTE 4	LOTE 5	LOTE 6	LOTE 7	LOTE 8	LOTE 9	LOTE 10
0	17	17.5	17.5	17	17	17	17	18	18	18
3	17	17	17	17	17	17	17	17	17.5	17
6	14	15	15	15	16	15	16	16.5	16	17
9	15	15	15	15	16	16	16.5	16	16	16
12	14.5	14.5	14	14	16	16	16	16	15	16
15	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15
18	13	13	13	14	14	14	14	14	14.5	15
21		13	13	13	14	14	14	14	14	14
24			13	13	13	13	13	14	14	14
27				14	13	13	13	13	13	13
30					13.5	12	13	13	13	13
33						12	12	12	12	13
36							11	11	11	12
39								11	11	11
42									11	11
45										7

En comparación a la figura 3 del periodo de recolección de mitaca se puede apreciar un cambio significativo en los °brix de cada una de las muestras donde estos no descendieron de manera significativa, solamente en la muestra número 10 con tiempo de fermentación de 45 minutos, la cual bajo de 11 °brix a 7 °brix en tan solo 3 horas de fermentación indicando un riesgo en el café al momento de la catación.



**Figura 4.** °brix vs horas de fermentación a principios de cosecha.

En la época de cosecha se muestra un incremento en ° brix después de despulpado el café, eso se puede determinar en los resultados de la catación. En los lotes 8,9 y 10 se puede observar la diferencia de ° brix en cada época de recolección. Esto quiere decir que en mitaca la concentración de azúcares en el mucilago del fruto son en menor cantidad que los de cosecha, a medida que se acerca la cosecha donde el árbol de café muestra un funcionamiento más productivo las concentraciones de azúcares en el mucilago son más elevadas que en los casos de mitaca y principios de cosecha.

**Tabla 6.** °Brix por horas en cosecha.

COSECHA										
HORAS	°BRIX									
	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	LOTE 4	LOTE 5	LOTE 6	LOTE 7	LOTE 8	LOTE 9	LOTE 10
0	20	19.5	20	20	20	20	20	20	21	20
3	20	19.5	20.3	20	20	20	20	20	20	20
6	19.5	19.5	19	19	19	18	20	20	20	20
9	18	18	18	18	19	19	19	19	19.5	19
12	18	18	17	17	16	18	19	19	19	19
15	15	17	17	16	17	17	18	18	18	18
18	16	16	16	16	17	17	18	18	18	18
21		16	17	16	16	16	17	17	17	17
24			16	15	16	16	17	17	17	16.5
27				16	16	16	16	16.5	16	16
30					14	15	16	16	16	15
33						14	15	15	15	14
36							14	14	14	13
39								13	13	13
42									13	13
45										8

En este periodo, y el mas significativo para los cafeteros, se puede determinar que la fermentacion del café se podria prolongar solamente hasta la hora 42, esto lo indican las tablas al igual que las figuras de cada una de las etapas que fueron estudiadas, en la epoca de cosecha podemos determinar que hasta la hora 42 el café nos mostro unos grados brix de 13 a las siguientes 3 horas hubo una baja a 8 grados brix dando un signo de alarma en la fementacion del café. Como lo muestra la tabla 6.

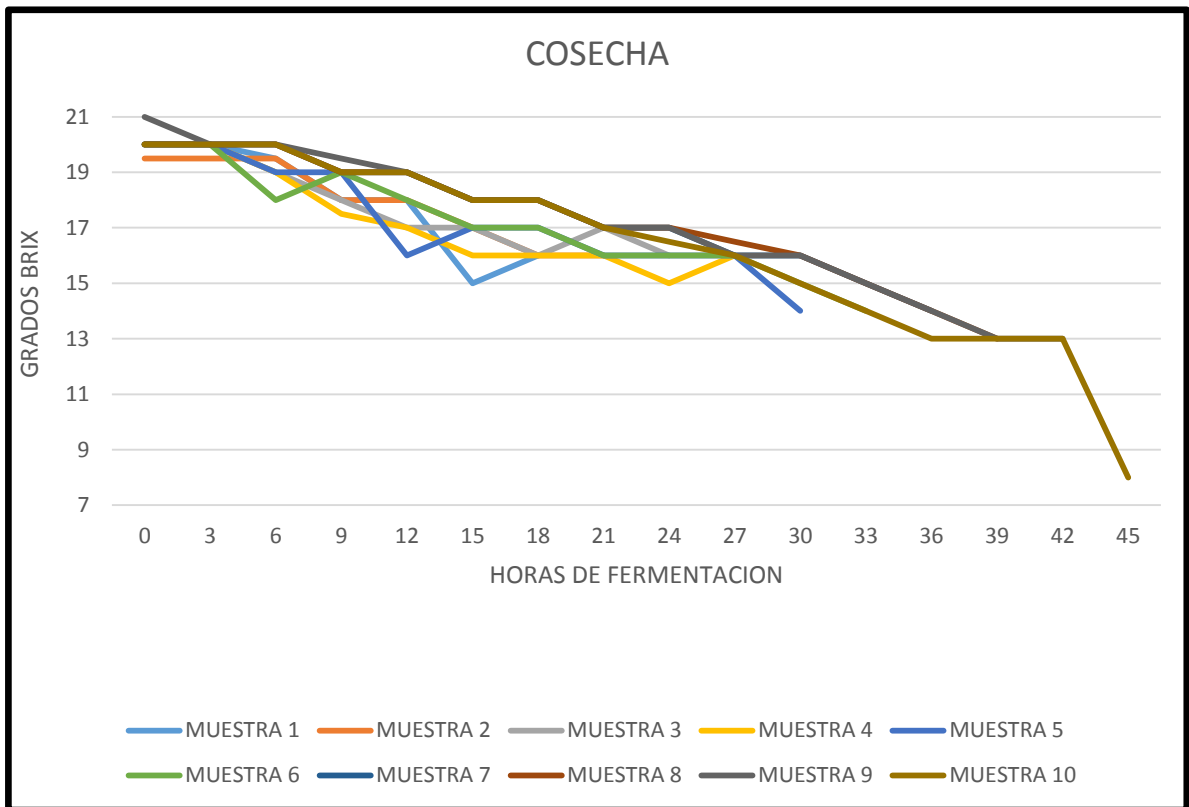


Figura 5. ° brix vs horas de fermentación en cosecha.

#### 4.1.2 Desmucilagador

En este método solo se tomaron las muestras hasta la hora 18 puesto que en las muestras con desmucilagador al momento de observar con el refractómetro se podía apreciar que la presencia de azúcares no era igual que con el método tradicional. Esto se puede observar en las tablas 7, 8 y 9 donde se aprecia un alto contenido de °brix en la muestra donde se despulpa de manera tradicional y donde se despulpa con desmucilagador se encuentra con unos resultados bajos desde el momento del despulpado hasta las 18 horas que fue donde se realizó en el rompimiento del ciclo de fermentación.

En la tabla 7 podemos de la época de cosecha correspondiente a mitaca, después de despulpado el café de manera tradicional se observa que los °brix empiezan en 16 a las 0 horas y a las 18 horas termina en 14. Comparándolo con los resultados del desmucilagador desde las 0 horas se puede notar que las muestras de los °brix empiezan desde 9 a las 0 horas y a las 18 horas de 5 indicando que la

presencia de azúcares es muy baja, a consecuencia de la ausencia del mucilago extraído del desmucilagador.

**Tabla 7.** Despulpado tradicional vs desmucilagador en mitaca.

MITACA			
DESPULAPDO TRADICIONAL		DESMUCILAGINADOR	
TIEMPO HORAS	°BRIX	TIEMPO HORAS	°BRIX
0	16	0	9
3	16	3	9
6	15	6	9
9	14	9	6
12	14	12	6
15	13	15	6
18	14	18	5

En la época de principios de cosecha se observa el mismo fenómeno de la mitaca comparando el despulpado tradicional con el desmucilagador, apreciando en el método tradicional un incremento de 1° brix, pasando de 16 a 17 ° brix.

**Tabla 8.** Despulpado tradicional vs desmucilagador en principios de cosecha.

PRINCIPIOS DE COSECHA			
DESPULAPDO TRADICIONAL		DESMUCILAGINADOR	
TIEMPO HORAS	°BRIX	TIEMPO HORAS	°BRIX
0	17	0	9
3	16	3	9
6	16	6	9
9	14	9	8
12	14	12	7
15	14	15	8
18	13	18	6

En la tabla 9 correspondiente a la cosecha se observa un incremento en los grados °brix en el método tradicional a 20 y se puede apreciar que con el desmucilaginador en los tres casos de mitaca, principios de cosecha y cosecha en °brix se mantienen iguales.

**Tabla 9.** Despulpado tradicional vs desmucilaginador cosecha.

COSECHA			
DESPULPADO TRADICIONAL		DESMUCILAGINADOR	
TIEMPO HORAS	°BRIX	TIEMPO HORAS	°BRIX
0	20	0	9
3	21	3	9
6	20	6	9
9	20	9	8
12	18	12	7
15	16	15	6
18	16	18	7

## 4.2 RESULTADOS DE LAS CATACIONES

### 4.2.1 Tradicional

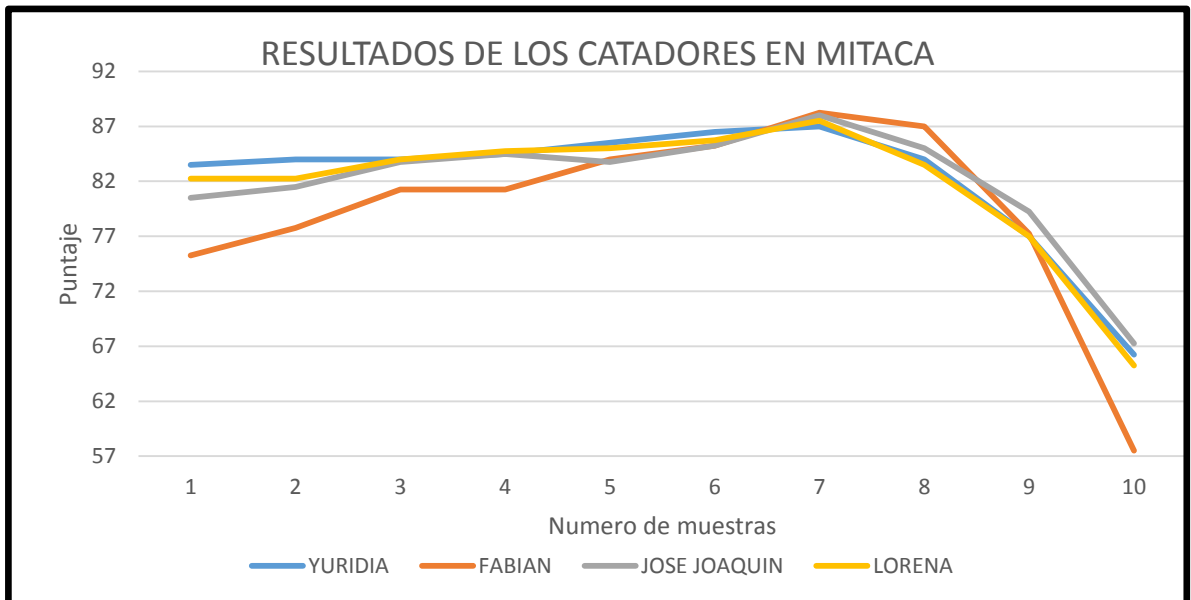
Las cataciones arrojaron resultados muy variados, el motivo de las variaciones de estos resultados data a que estas muestras de café fueron catadas por 4 personas, las cuales calibraron su sensibilidad antes del inicio de la catacion. A diferencia de cada uno de los resultados dados por los catadores, en cada una de las épocas de recolección mitaca, principios de cosecha y cosecha los resultados se inclinaban a muestras específicas donde los resultados de las cataciones estaban por encima de 85 es decir que el café daba como resultado excelente, solo una muestra a un catador le dio un resultado pasando por arriba de 89,99 determinándolo como café excepcional.

En la siguiente tabla se pueden ver los resultados de las cataciones correspondientes a cada una de las muestras por cada catador, sus resultados y el resultado total por muestra.

En la tabla 10 nos muestra los resultados de las cataciones en la época de mitaca. Donde los resultados nos arrojan que el lote numero 7 correspondiente a las 36 horas de fermentación (degradación de azucares) donde el resultado total 87.68

**Tabla 10.** Resultados de las cataciones en mitaca.

	MITACA									
	DE MUESTRA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YURIDIA	83.5	84	84	84.5	85.5	86.5	87	84	77	66.25
FABIAN	75.25	77.75	81.25	81.25	84	85.25	88.25	87	77.3	57.5
JOSE JOAQUIN	80.5	81.5	83.75	84.5	83.75	85.25	88	85	79.3	67.25
LORENA	82.25	82.25	84	84.75	85	85.75	87.5	83.5	77	65.25
TOTAL	80.375	81.375	83.25	83.75	84.563	85.6875	87.688	84.88	77.63	64.063

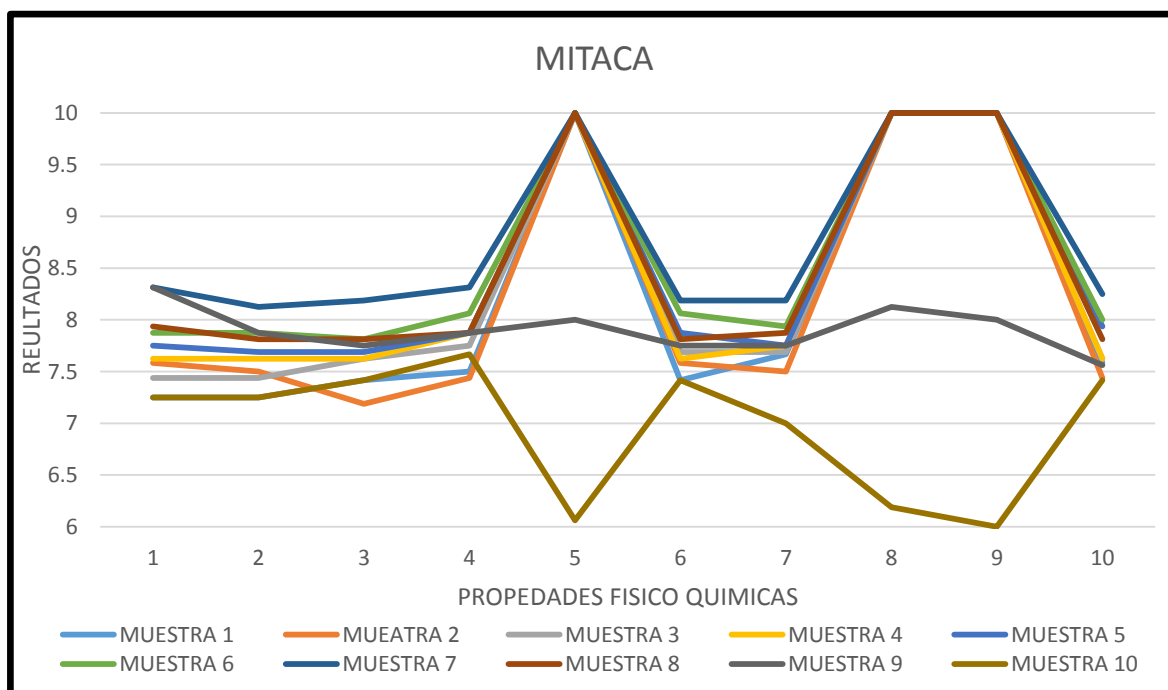


**Figura 6.** Resultados de las cataciones en mitaca.

En la tabla 11 muestra los resultados de las cataciones en mitaca por cada uno de los atributos, esto expresado en una media con relación a los resultados dados por los catadores. Respecto a la figura 5 la curva de la muestra 7 arroja los resultados más altos, al compararlos los resultados de la figura 6 y la tabla 10 los resultados son iguales.

**Tabla 11.** Resultados de las cataciones según los atributos en mitaca

RESULTADOS CATACIONES EN MITACA										
LOTES	FRAGANCIA/ SABOR 1	SABOR 2	SABOR RESIDUAL 3	ACIDEZ 4	DULZOR 5	CUERPO 6	BALANCE 7	TAZA LIMPIA 8	INIFO 9	PUNTAJE CATADOR 10
1	7.3	7.3	7.4	7.5	10.0	7.4	7.7	10.0	10.0	7.6
2	7.6	7.5	7.2	7.4	10.0	7.6	7.5	10.0	10.0	7.4
3	7.4	7.4	7.6	7.8	10.0	7.7	7.7	10.0	10.0	7.6
4	7.6	7.6	7.6	7.9	10.0	7.6	7.8	10.0	10.0	7.6
5	7.8	7.7	7.7	7.9	10.0	7.9	7.8	10.0	10.0	7.9
6	7.9	7.9	7.8	8.1	10.0	8.1	7.9	10.0	10.0	8.0
7	8.3	8.1	8.2	8.3	10.0	8.2	8.2	10.0	10.0	8.3
8	7.9	7.8	7.8	7.9	10.0	7.8	7.9	10.0	10.0	7.8
9	8.3	7.9	7.8	7.9	8.0	7.8	7.8	8.1	8.0	7.6
10	7.3	7.3	7.4	7.7	6.1	7.4	7.0	6.2	6.0	7.4



**Figura 7.** Resultados de las cataciones por atributos en mitaca.



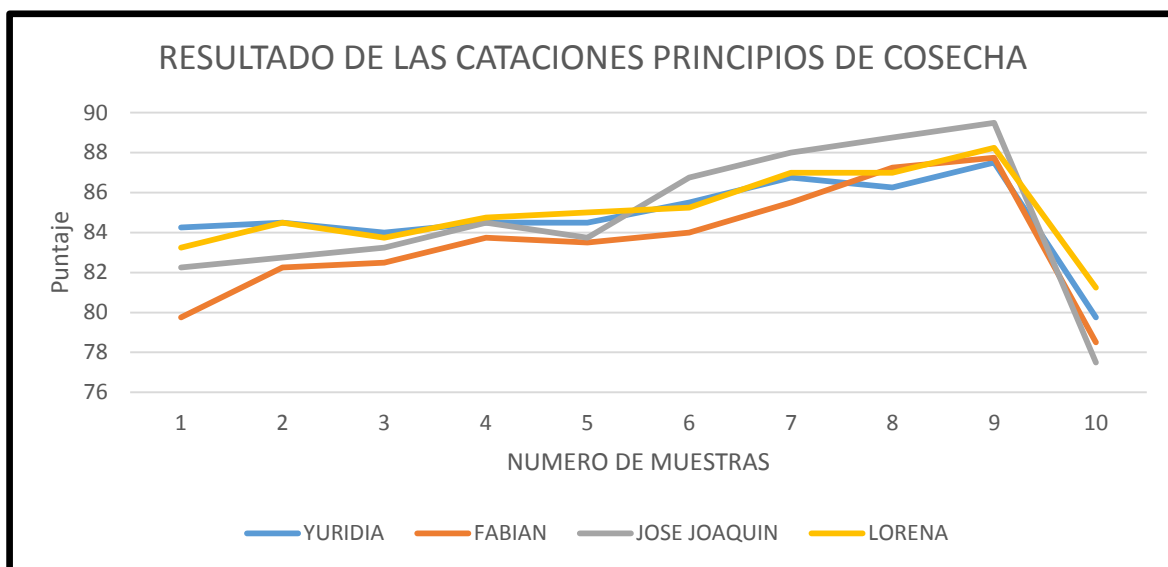
En la figura 7 se logra resaltar en las dos últimas muestras, las que presentan un nivel bajo en la curva en la muestra 10 se puede observar en la propiedad del dulzor que baja a un nivel de 10 a 6.5 y en la uniformidad, esto es posible a defectos producidos en los granos por la sobre fermentación y se ven reflejados al momento de la catación.

Principios de cosecha.

En principios de cosecha podemos ver que en las muestras 8 y 9 de 39 y 42 horas de fermentación los resultados totales de las cataciones fueron entre 87.31 y 88.25 es decir que aumento el puntaje de las cataciones, donde los resultados son más favorables en un futuro concurso de cafés especiales teniendo en cuenta las horas de fermentación y la época donde se cosechan los granos de café.

**Tabla 12.** Resultados de las cataciones en principios de cosecha.

PRINCIPIOS DE COSECHA										
DE MUESTRA										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YURIDIA	84.25	84.5	84	84.5	84.5	85.5	86.75	86.25	87.5	79.75
FABIAN	79.75	82.25	82.5	83.75	83.5	84	85.5	87.25	87.8	78.5
JOSE JOAQUIN	82.25	82.75	83.25	84.5	83.75	86.75	88	88.75	89.5	77.5
LORENA	83.25	84.5	83.75	84.75	85	85.25	87	87	88.3	81.25
TOTAL	82.375	83.5	83.375	84.375	84.188	85.375	86.813	87.31	88.25	79.25



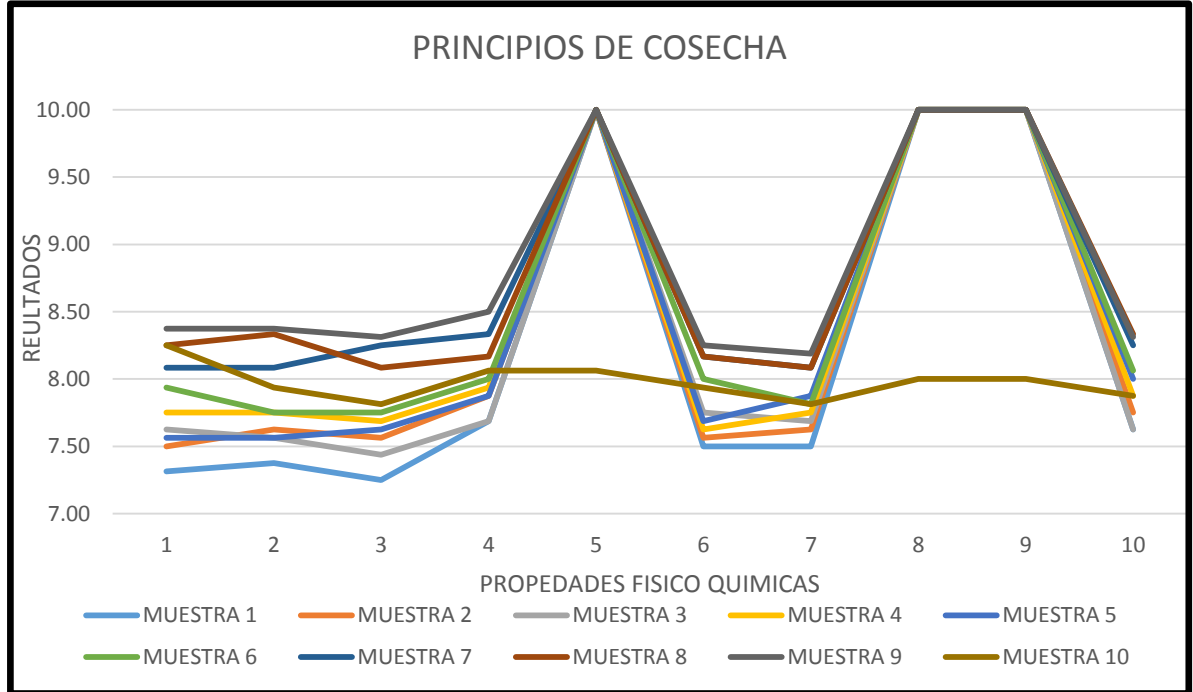
**Figura 8.** Resultados de las cataciones para principios de cosecha.

En tiempo de cosecha es la época de recolección más importante en el trabajo de un cafetero, pues en este periodo los caficultores encuentran una mejor producción en sus granos. Teniendo en cuenta los resultados de las cataciones y °brix en el periodo de cosecha se puede observar que en esta etapa de recolección los granos muestran una mayor madurez y por lo tanto mayor concentración de azúcar en los granos de café. Esto se resalta en la tabla 12, donde nos arroja resultados de en la fermentación del café con mayor tiempo en las muestras 8 y 9 entre las 39 y 42 horas si se pasa de las 42 horas del café estar expuesto a la fermentación (degradación de azúcares), los cafés catados mostraron defectos en taza.

**Tabla 13.** Resultados de las cataciones según los atributos en principios de cosecha.

RESULTADOS CATACIONES EN PRINCIPIOS DE COSECHA										
MUESTRAS	FRAGANCIA/ SABOR 1	SABOR 2	SABOR RESIDUAL 3	ACIDEZ 4	DULZOR 5	CUERPO 6	BLANCE 7	TAZA LIMPIA 8	UNIFO 9	PUNTAJE CATADOR 10
1	7.3	7.4	7.3	7.7	10.0	7.5	7.5	10.0	10.0	7.6
2	7.5	7.6	7.6	7.9	10.0	7.6	7.6	10.0	10.0	7.8
3	7.8	7.8	7.7	7.9	10.0	8.0	7.7	10.0	10.0	7.8
4	7.8	7.8	7.7	7.9	10.0	7.6	7.8	10.0	10.0	7.9
5	7.6	7.6	7.6	7.9	10.0	7.7	7.9	10.0	10.0	8.0
6	7.9	7.8	7.8	8.0	10.0	8.0	7.8	10.0	10.0	8.1
7	8.1	8.1	8.3	8.3	10.0	8.2	8.1	10.0	10.0	8.3
8	8.3	8.3	8.1	8.2	10.0	8.2	8.1	10.0	10.0	8.3
9	8.4	8.4	8.3	8.5	10.0	8.3	8.2	10.0	10.0	8.3
10	8.3	7.9	7.8	8.1	8.1	7.9	7.8	8.0	8.0	7.9

RESULTADOS CATAACIONES EN PRINCIPIOS DE COSECHA										
MUESTRAS	FRAGANCIA/ SABOR	SABOR	SABOR RESIDUAL	ACIDEZ	DULZOR	CUERPO	BLANCE	TAZA LIMPIA	INIFORMIDAD	PUNT. CATAD
1	7.3	7.4	7.3	7.7	10.0	7.5	7.5	10.0	10.0	7.6
2	7.5	7.6	7.6	7.9	10.0	7.6	7.6	10.0	10.0	7.8
3	7.8	7.8	7.7	7.9	10.0	8.0	7.7	10.0	10.0	7.8
4	7.8	7.8	7.7	7.9	10.0	7.6	7.8	10.0	10.0	7.9
5	7.6	7.6	7.6	7.9	10.0	7.7	7.9	10.0	10.0	8.0
6	7.9	7.8	7.8	8.0	10.0	8.0	7.8	10.0	10.0	8.1
7	8.1	8.1	8.3	8.3	10.0	8.2	8.1	10.0	10.0	8.3
8	8.3	8.3	8.1	8.2	10.0	8.2	8.1	10.0	10.0	8.3
9	8.4	8.4	8.3	8.5	10.0	8.3	8.2	10.0	10.0	8.3
10	8.3	7.9	7.8	8.1	8.1	7.9	7.8	8.0	8.0	7.9

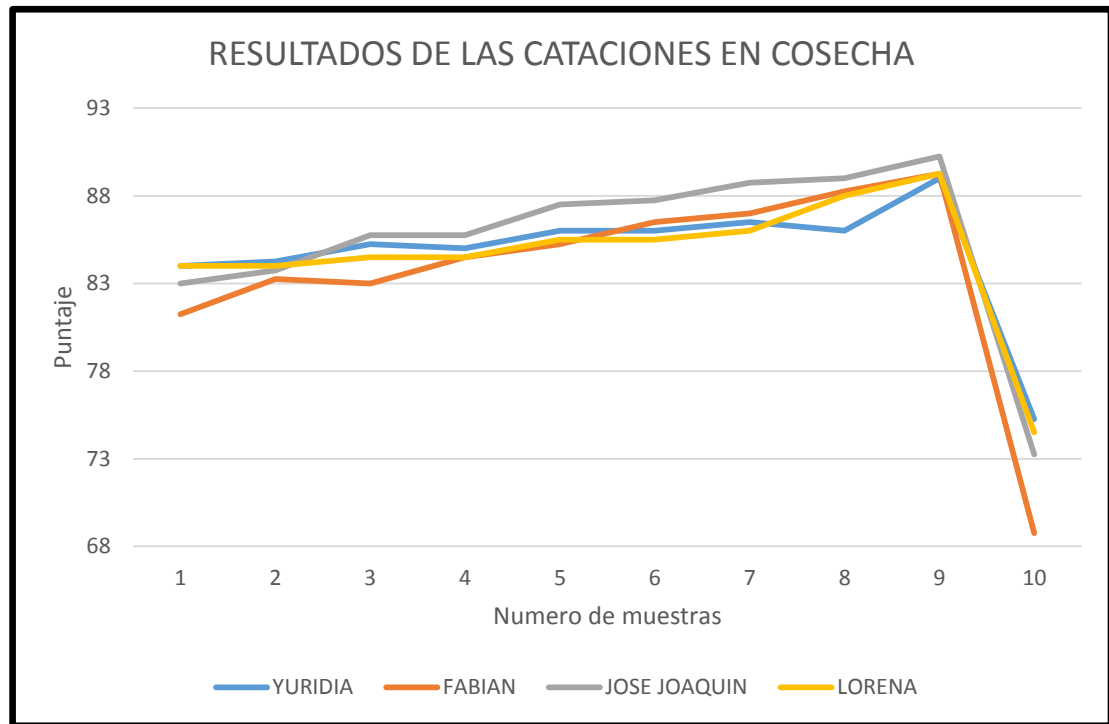


**Figura 9.** Resultados de las cataaciones por atributos a principios de cosecha.

En la figura 9 resalta la curva de la muestra 10 donde tenemos una caída muy brusca y casi recta en los resultados de las propiedades organolépticas, esto debido a la sobre fermentación del café, donde el dulzor la taza y la uniformidad fueron bajas los catadores encontraron defectos pronunciados en esta muestra.

**Tabla 14.** Resultados de las cataciones en cosecha.

	COSECHA									
	DE MUESTRA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YURIDIA	84	84.25	85.25	85	86	86	86.5	86	89	75.25
FABIAN	81.25	83.25	83	84.5	85.25	86.5	87	88.25	89.3	68.75
JOSE JOAQUIN	83	83.75	85.75	85.75	87.5	87.75	88.75	89	90.3	73.25
LORENA	84	84	84.5	84.5	85.5	85.5	86	88	89.3	74.5
TOTAL	83.063	83.813	84.625	84.938	86.063	86.4375	87.063	87.81	89.44	72.938



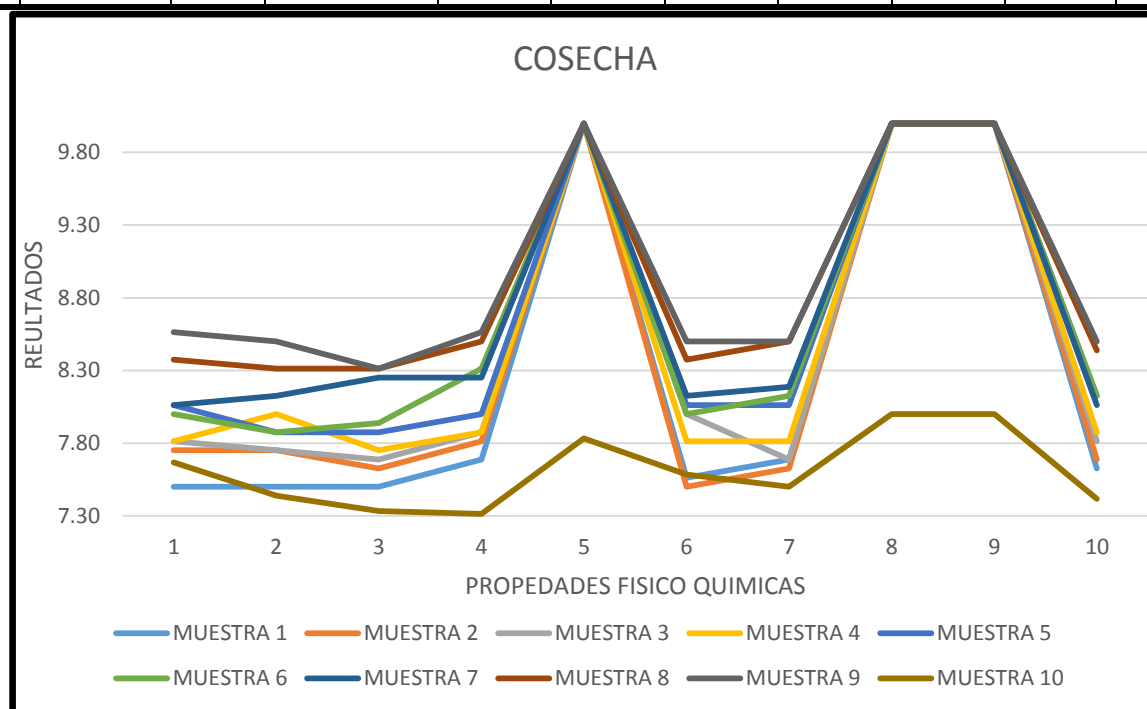
**Figura 10.** Resultados de las cataciones para cosecha.

En la cosecha los catadores coincidieron que la muestra 9 fue la mejor como lo podemos ver en la figura 10 y la muestra 10 fue el dato más bajo.

**Tabla 15.** Resultados de las cataciones según los atributos en cosecha.

RESULTADOS CATACIONES EN COSECHA
----------------------------------

MUESTRAS	FRAGANCIA/ SABOR	SABOR	SABOR RESIDUAL	ACIDEZ	DULZOR	CUERPO	BLANCE	TAZA LIMPIA	UNIFO	PUNTAJE CATADOR
1	7.5	7.5	7.5	7.7	10.0	7.6	7.7	10.0	10.0	7.6
2	7.8	7.8	7.6	7.8	10.0	7.5	7.6	10.0	10.0	7.7
3	7.8	7.8	7.7	7.9	10.0	8.0	7.7	10.0	10.0	7.8
4	7.8	8.0	7.8	7.9	10.0	7.8	7.8	10.0	10.0	7.9
5	8.1	7.9	7.9	8.0	10.0	8.1	8.1	10.0	10.0	8.1
6	8.0	7.9	7.9	8.3	10.0	8.0	8.1	10.0	10.0	8.1
7	8.1	8.1	8.3	8.3	10.0	8.1	8.2	10.0	10.0	8.1
8	8.4	8.3	8.3	8.5	10.0	8.4	8.5	10.0	10.0	8.4
9	8.6	8.5	8.3	8.6	10.0	8.5	8.5	10.0	10.0	8.5
10	7.7	7.4	7.3	7.3	7.8	7.6	7.5	8.0	8.0	7.4



**Figura 11.** Resultados de las cataciones por atributos en cosecha.

En la figura 11 podemos resaltar que la muestra 10 nos arrojó resultados bajos en casi todas las características que se evaluaron, pero en la muestra 9 es la más favorable en el tiempo de fermentación, pero si este tiempo se pasa podemos correr el riesgo de obtener defectos en la taza.

#### 4.2.2 Desmucilagador

Los resultados de las cataciones realizadas con el desmucilaginador en comparación con el método tradicional nos muestra que no tienen variaciones significativas puesto que las muestras con desmucilaginador no presentaban alto contenido de azúcares, los cuales se encuentran en el mucilago, el cual fue extraído de los granos después de ser despulpado.

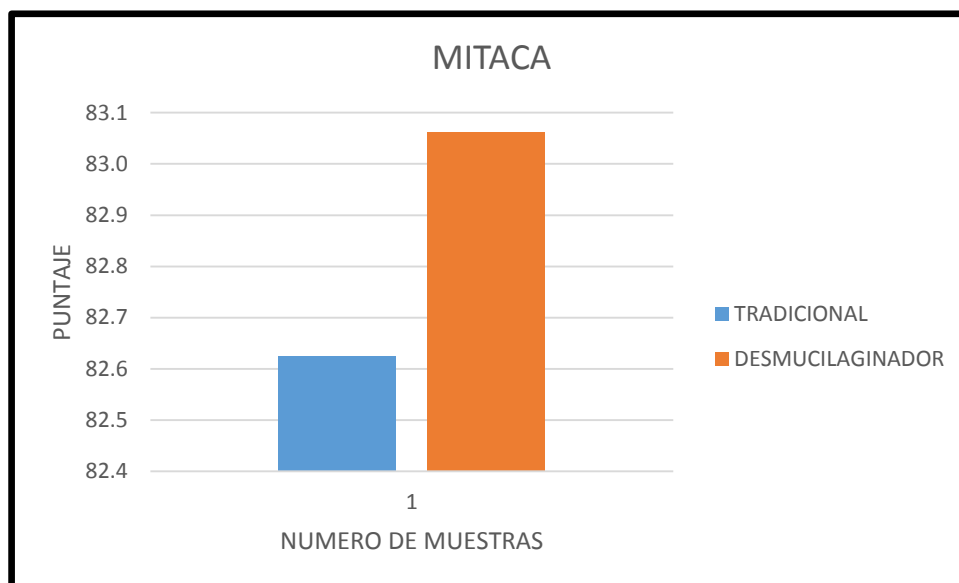
En la tabla 12 podemos observar los resultados totales por cada catador y un total por cada una de las muestras en el método tradicional comparado con el desmucilaginador.

**Tabla 16.** Cataciones tradicional vs desmucilaginador en mitaca.

<b>MITACA</b>		
	TRADICIONAL	DESMUCILAGINADOR
YURIDIA	83.3	83.5
JOSE JOAQUIN	82	82.5
FABIAN	83	83.5
LORENA	82.25	82.75
TOTAL	82.6	83.1

En la figura 12 se pueden observar diferencias no muy significativas entre una muestra y la otra. Donde los resultados predomina un mejor resultado para el método de desmucilaginador.

Esta figura nos indica que si quisiéramos en esta época de recolección llevar nuestro café con el método de desmucilaginador a una prueba de taza el resultado sería muy bajo y el café no entraría dentro de los cafés especiales.



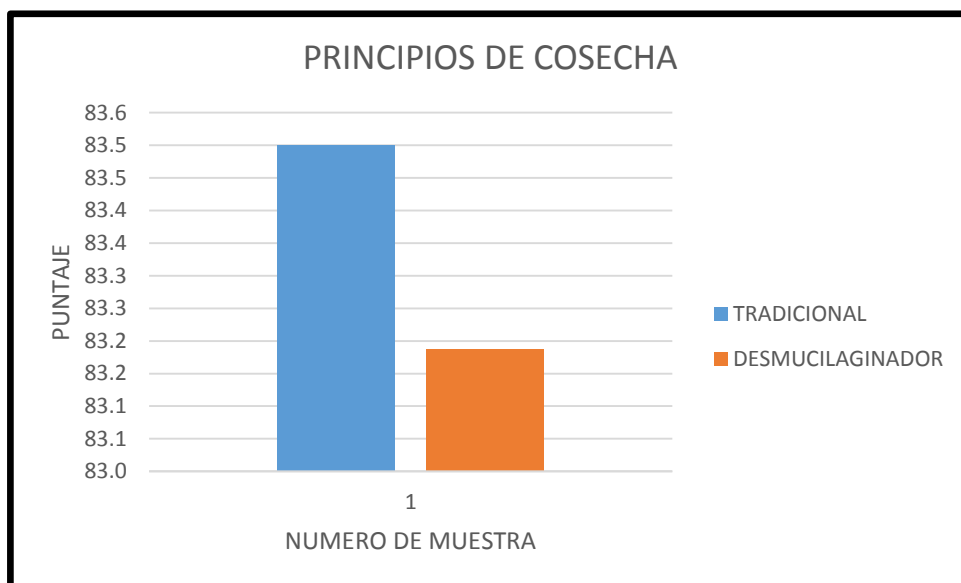
**Figura 12** Cataciones tradicional vs desmucilagiador en mitaca.

Para la etapa de principios de cosecha se puede observar que los resultados entre los dos métodos son muy parecido con diferencias no muy notorias en los resultados.

**Tabla 17.** Cataciones tradicional vs desmucilagiador e principios de cosecha.

PRINCIPIOS DE COSECHA		
	TRADICIONAL	DESMUCILAGINADOR
YURIDIA	82.5	82.75
JOSE JOAQUIN	84.25	82.5
FABIAN	83.75	83.5
LORENA	83.5	84
TOTAL	83.5	83.2

La figura 13 nos muestra un resultado donde los catadores se inclinan a la muestra con el método tradicional.



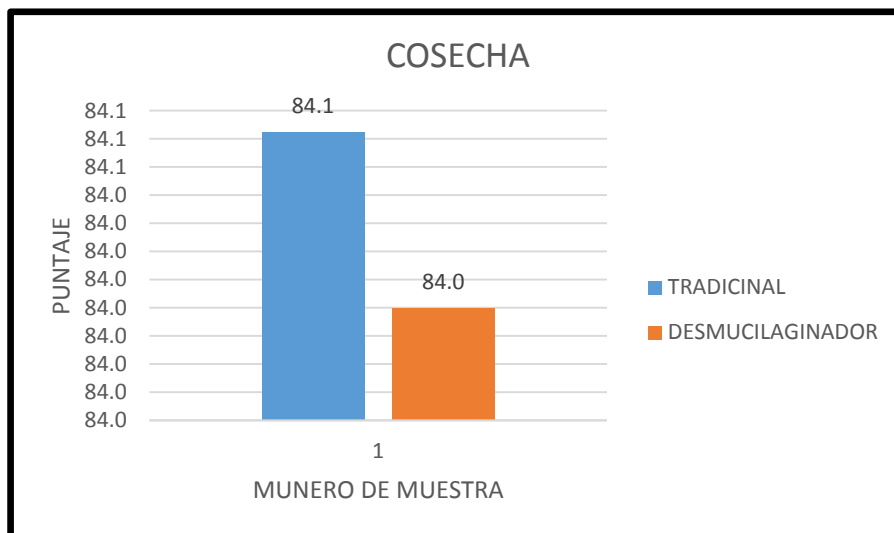
**Figura 13** Cataciones tradicional vs desmucilagiador en principios de cosecha.

En la etapa de recolección más importante para los caficultores se puede observar que con el método de desmucilaginador no se presentan cambios tan significativos, pues en relación el despulpado tradicional y el desmucilaginador hay una diferencia tan solo de un punto en la calificación total por parte de los catadores, el resultado no es significativo en el momento de llevar estas muestras a un concurso de taza de excelencia.

**Tabla 18.** Cataciones tradicional vs desmucilagiador en cosecha.

	COSECHA	
	TRADICIONAL	DESMUCILAGINADOR
YURIDIA	84.3	83.75
JOSE JOAQUIN	83.5	83.25
FABIAN	84.25	84.75
LORENA	84.25	84.25
TOTAL	84.1	84.0





**Figura 14.** Cataciones tradicional vs desmucilagiador en cosecha.

## 5. ANALISIS GENERAL

El saber el manejo de la fermentación del café puede brindarnos mayor eficacia al momento de buscar cafés especiales, esto se demuestra en los resultados encontrados en este trabajo donde las horas de fermentación del café son un indicativo del tiempo ideal en el momento de la fermentación. Los resultados nos indican que para la empresa de café especial el dorado del macizo colombiano S.A.S, el tiempo establecido para que la fermentación de su café es de 42 horas en inicio de cosecha y final de cosecha, desde el momento de ser despulpado el café.

En la hora 42 para la época de recolección de principios de cosecha y cosecha siendo las épocas más importantes para los caficultores, donde la producción de café es más alta. Con los resultados adquiridos se determina que para la finca los pinos de la empresa de café especial del macizo colombiano S.A es el tiempo de fermentación adecuado en buscas de un posible premio en concursos taza de excelencia, es de 42 horas.

En relación al desmucilagonador no es favorable la utilización de este cuando se tienen los propósitos establecidos por la empresa de café especial del macizo colombiano S.A.

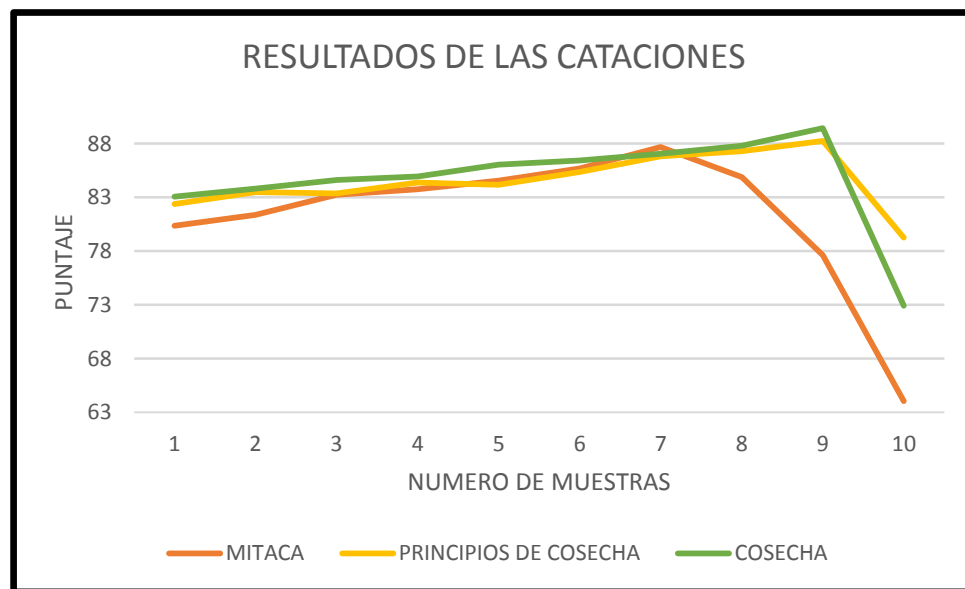


Figura 15. Resultados de las cataciones.

## 6. CONCLUSIONES

Al evaluar la producción de café en la empresa de café especial el Dorado del macizo colombiano S.A.S., en la finca los pinos, según los resultados obtenidos de las cataciones se puede concluir que el mucílago de café es de gran importancia a la hora de buscar un resultado favorable al llevar el producto a un concurso de taza de excelencia.

El tiempo recomendable para la fermentación del café para la finca los pinos se establecen a las 42 horas después de ser despulpados los granos de café maduros para las épocas de principios de cosecha y cosecha, y para mitaca entre las 36 y 39 horas.

Se pudo observar desde el momento mismo luego de ser despulpado y desmucilaginado el café que la presencia de mucilago era muy baja en los granos y por lo tanto no se podía establecer una fermentación adecuada. Lo anterior fue reflejado en las pruebas de taza que no superaron un puntaje adecuado para un concurso de taza.

Se determinó una importancia significativa en el mucílago del café con relación a las pruebas de taza, esto fue establecido en la toma de muestras en diferentes tiempos de fermentación, donde la concentración de azúcares presentes fue disminuyendo en la medida que se fermentaba el café.

Se identificó cambios significativos de la presencia de mucílago en los granos de café a medida que estos eran fermentados, con menor tiempo de fermentación, al ser lavados los granos quedaba presencia de mucílago en los granos, pero en los que se presentaba una fermentación de mayor tiempo del mucílago se extraía con mayor facilidad.

## 7. RECOMENDACIONES

Se debe tener muy claro que el tiempo de fermentación que se obtuvo en este trabajo corresponde solamente a la finca los pinos de la empresa de café especial el dorado del macizo colombiano S.A.S., donde las condiciones climáticas y del tipo de terreno cambian sustancialmente de una finca a otra. Para tener definido este tiempo específico de fermentación se debe realizar el mismo trabajo en la finca donde se quiere realizar pues no se puede estandarizar los resultados para todas las fincas del país y menos de la misma región.

Todo el proceso de beneficio debe hacerse de una manera adecuada puesto que cualquier error puede afectar la prueba de taza por este motivo es recomendable seguir los pasos como se establecen en este trabajo.

No hay que desmeritar el trabajo del desmucilaginador, ya que con este método la cantidad de agua que se utiliza es muy baja, y favorece el medio ambiente, por otro lado, al momento de secar el café es rápido, no hay que esperar la fermentación para llevarlo a secar, pero para llevar la producción de café a un concurso en prueba de taza no se recomienda utilizar el desmucilaginador.

Al momento de realizar un estudio se debe tener en cuenta la especie o varietal de café, así como también la temperatura ambiente, la altura msnm, la pluviosidad media anual, brillo solar, la humedad, época del año, tipo de fertilizante y calidad del suelo. Estos valores son muy variables.

## BIBLIOGRAFIA

Manual de conocimiento y manejo de café, Guía de conocimiento y manejo adecuado para la preparación adecuada del café. Leonardo Acosta. Barista Trainer café Devotion SAS

Historia del café. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
[http://www.portaldelcafe.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=40:el-cafe-noticia-4&catid=30&Itemid=132](http://www.portaldelcafe.com/index.php?option=com_content&view=article&id=40:el-cafe-noticia-4&catid=30&Itemid=132)

Clasificaciones de calidad del café. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
[http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre\\_el\\_cafe/el\\_cafe/clasificacion\\_es\\_de\\_calidad/](http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/clasificacion_es_de_calidad/)

Beneficio húmedo del café. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
<http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=16TEC:Buenas-practicas-beneficiado-humedo-calidad>

Remoción del mucilago del café. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
[http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficiadoHumedo\\_Mucilago](http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficiadoHumedo_Mucilago)

Catacion de café. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
<http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/367/1/avt0381.pdf>

Variedades del café. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
[http://www.colombia.com/gastronomia/especiales/especial\\_4/variedades.asp](http://www.colombia.com/gastronomia/especiales/especial_4/variedades.asp)

Pulpa del café, su aprovechamiento. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
<http://www.monografias.com/trabajos94/pulpa-cafe-consideraciones-su-aprovechamiento-biotecnologico/pulpa-cafe-consideraciones-su-aprovechamiento-biotecnologico.shtml>

Variedades de café. Consultado el 20 de septiembre de 2014.  
<http://www.cafesiboney.com/varietales/detalle/id=0x991bc19479944e638b2519fd6f9af13b>

Varidades del café. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
<http://www.cafesiboney.com/varietales/detalle/id=0x65C169CAA61711E0959295D850CAA11>

Como catar café. Consultado el 20 de septiembre de 2014.  
<http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/85.pdf>

Variedades de café. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
<http://www.cafesiboney.com/varietales/detalle/id=0xb0adc2e710bf4677b10cc71e938ed6b6>

Variedades de café. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
<http://www.cafesiboney.com/varietales/detalle/id=0xe0855cc82ffa4fc38f588322f8d32fe1>

Fotografía aérea de la finca. Consultado el 19 de mayo de 2015.  
<https://www.google.es/maps/@1.9579273,-76.2659865,199m/data=!3m1!1e3>

Variedades de café. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
<http://www.cafesiboney.com/varietales/detalle/id=0x7db43d9bd97841f1a01aec5c50ead359>

Almacenamiento del café. Consultado el 20 de septiembre de 2014.  
<http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficiadoHumedo Almacenamiento>

El clima y el café. Consultado el 19 de septiembre de 2014.  
<http://www.laquiadelcafe.org/guia-del-cafe/el-cambio-climatico/el-sector-del-cafe-y-el-cambio-climatico/>