

Evaluación del efecto del tiempo de fermentación en el beneficio de café sobre la calidad en taza,  
en el corregimiento El Paujil del municipio de Matanza - Santander.

Anderson Sánchez Leal

María Cristina Meléndez Mendoza

Trabajo de Grado para Optar el título de Profesional en Producción Agroindustrial

Director

Paula Andrea Palau Arbeláez

Especialista en Gerencia y Mercadeo

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Producción Agroindustrial

Bucaramanga, Santander

2022

### **Dedicatoria**

Dedico al Dios del cielo por su infinita misericordia al destacar este logro en mi vida, a mi familia que siempre tuvieron esa confianza y apoyo en este sueño que emprendí sin importar las dificultades de la vida, a mi esposo por su comprensión y sacrificio al emprender los dos la lucha de poder superarnos y brindar más estabilidad a nuestro hogar, a mis hijos porque confiaron en mis capacidades y fueron siempre mi motivación a seguir cada día luchando por culminar este objetivo de preparación y formación, también a los profesores que fueron fundamentales con cada aporte para enriquecer los conocimientos y poner en práctica en mi diario vivir y en el proyecto de vida que emprendimos.

María Cristina Meléndez Mendoza

### **Agradecimientos**

Agradecemos a la gobernación de Santander que nos brindó la beca para empezar este sueño tan anhelado, a la universidad Industrial de Santander por todas las oportunidades de mostrar nuestro proyecto en diferentes eventos y feria, por el cuerpo docente que nos compartían sus conocimientos para poner en práctica en nuestras unidades productivas, a mi comunidad del Paujil que siempre nos alentó a seguir adelante y terminar la carrera profesional, a nuestra directora de grado por su interés en darnos apoyo y comentarios para mejorar en nuestras redacciones.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	11
1. Objetivos .....	12
1.1 Objetivo General .....	12
1.2 Objetivos Específicos.....	12
2. Cuerpo del trabajo.....	13
2.1 Marco Referencial.....	13
2.1.1. Marco Teórico.....	13
2.1.2. Marco Legal .....	17
2.1.3. Marco Conceptual .....	18
2.2 Método. ....	23
2.2 Resultados.....	27
3. Conclusiones .....	34
4. Recomendaciones (opcional) .....	35
Referencias bibliográficas.....	36
Apéndices.....	39

**Pág.**

**Lista de Tablas**

Tabla 1 Resultados prueba de mallas muestra 3. .... 33

Tabla 2 Resultados prueba de mallas muestra 2. .... 33

Tabla 3 Resultados de pruebas de mallas muestra 1..... 34

**Pág.**

### Lista de Figuras

Figura 1	Flujograma de proceso de café La Esperanza, elaborado por los estudiantes....	26
Figura 2	Análisis sensorial cuantitativa fragancia .....	27
Figura 3	Análisis sensorial cuantitativo del sabor. ....	28
Figura 4	Análisis sensorial cuantitativo Sabor residual. ....	28
Figura 5	Análisis sensorial cuantitativa Acidez.....	29
Figura 6	Análisis sensorial cuantitativo Cuerpo. ....	29
Figura 7	Análisis sensorial cuantitativa Uniformidad. ....	30
Figura 8	Análisis sensorial cuantitativo Balance. ....	30
Figura 9	Análisis sensorial cuantitativa Taza Limpia.....	31
Figura 10	Análisis sensorial cuantitativo Dulzor.....	31
Figura 11	Análisis sensorial cuantitativa Puntaje de Catad.....	32
Figura 12	Análisis sensorial cuantitativo Defecto. ....	32

**Lista de Apéndices**

<i>Apéndice A. Informe de Resultados de Análisis físico y sensorial del café – Tiempo de fermentación 36 horas. A.....</i>	<i>38</i>
<i>Apéndice B. Informe de Resultados de Análisis físico y sensorial del café – Tiempo de fermentación 30 horas.....</i>	<i>39</i>
<i>Apéndice C. Informe de Resultados de Análisis físico y sensorial del café – Tiempo de fermentación 19 horas.....</i>	<i>40</i>
<i>Apéndice D. Escala de color para identificar los estados de madurez de frutos de café - Cromacafé®.....</i>	<i>41</i>

## Glosario

**Almacenamiento:** proceso en el cual el café es dispuesto en sacos de yute, bolsas plásticas o en combinación del saco con la bolsa plástica en su interior, con el fin de proteger el pergamino frente a condiciones ambientales. La temperatura de esta área debe ser de 18 a 20°C y un tiempo de máximo 15 días.

**Beneficio:** consiste en un conjunto de operaciones para transformar los frutos de café, en café pergamino de alta calidad física y en taza.

**Descascarillado:** Eliminación mecánica de los tejidos del fruto seco (cereza del café) o del endocarpio del fruto seco (café en pergamino) en las semillas del café.

**Despulpado:** primera etapa del beneficio húmedo en la que el fruto de café pasa por una transformación, dado que se dejan libres de pulpa o cáscara, las dos semillas que normalmente se encuentran por dentro.

**Fermentación:** proceso bioquímico, en el que intervienen bacterias y levaduras que se alimentan de sustratos orgánicos con altos contenidos de azúcares, estos microorganismos producen enzimas, las cuales permiten degradar sustratos complejos como la pectina, el almidón y la fructuosa presentes en la cáscara y la pulpa del fruto.

**Secado:** proceso que consiste en extraer el agua presente en el grano de café, hasta llegar a un porcentaje de humedad entre el 10 y 12%, con el objetivo de tener una mezcla uniforme y evitar que la humedad favorezca la presencia de hongos y/o microorganismos que deterioren el grano de café. Este proceso se puede realizar al sol o utilizando aire.

**Tostión:** proceso de transformación fisicoquímico aplicado a los granos de café verde con el fin de realzar sus cualidades sensoriales y nutracéuticas.

## Resumen

**Título:** Evaluación del efecto del tiempo de fermentación en el beneficio de café sobre la calidad en taza en el corregimiento El Paujil del municipio de Matanza, Santander.

**Autor:** Anderson Sánchez Leal, María Cristina Meléndez Mendoza

**Palabras Clave:** Beneficio, estandarización, tiempo fermentación.

**Descripción:**

Este proyecto se realizó con el fin de evaluar el efecto del tiempo de fermentación sobre los atributos de calidad física y sensorial en muestras de café variedad castillo el cual predomina en la región de desarrollo del proyecto; se utilizaron tiempos de fermentación de 19, 30 y 36 horas; todo el proceso se realizó aplicando las Buenas Prácticas Agrícolas y las Buenas Prácticas de Manufactura y así garantizar todas las propiedades físicas, lo cual nos va a garantizar la calidad del producto teniendo de esta manera la satisfacción de los consumidores.

Se evaluaron parámetros físicos como, merma por pasilla, merma por mucilago y rendimiento de trilla, los atributos sensoriales evaluados fueron fragancia, aroma, sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, uniformidad, dulzor, limpidez de la taza, balance e impresión global de acuerdo a la metodología de la SCAA, a las tres muestras de café las cuales dieron como resultado que el tiempo óptimo de fermentación para la variedad castillo en el lugar de influencia del proyecto es de 30 horas.

Los resultados se socializaron con los caficultores del corregimiento El Paujil del municipio de Matanza Santander, para que ellos empiecen a aplicar en el proceso de beneficio estas prácticas y controlen los tiempos con el propósito de mejorar la calidad del café que se produce en la región dándole mejores estándares en el mercado nacional y poder trabajar para llevar a una exportación directa a otros países y darle un valor agregado para mejorar la calidad de vida de la comunidad en general.

## Resume

**Title:** Evaluation of the effect of fermentation time on the benefit of coffee on cup quality in El Paujil district of the municipality of Matanza, Santander.

**Author:** Anderson Sánchez Leal, María Cristina Meléndez Mendoza

**Keywords:** Benefit, standardization, fermentation time.

**Description:**

This project was carried out in order to evaluate the effect of fermentation time on physical and sensory quality attributes in samples of Castillo variety coffee, which predominates in the project development region; fermentation times of 19, 30 and 36 hours were used; The entire process was carried out applying the Good Agricultural Practices and the Good Manufacturing Practices and thus guarantee all the physical properties, which will guarantee the quality of the product, thus having the satisfaction of the consumers.

Physical parameters such as loss per pasilla, loss per mucilage and threshing yield were evaluated. The sensory attributes evaluated were fragrance, aroma, flavor, residual flavor, acidity, body, uniformity, sweetness, clarity of the cup, balance and global impression of According to the methodology of the SCAA, to the three samples of coffee which resulted in the optimal fermentation time for the Castillo variety in the place of influence of the project is 30 hours.

The results were shared with the coffee growers of the El Paujil corregimiento in the municipality of Matanza Santander, so that they begin to apply these practices in the benefit process and control the times with the purpose of improving the quality of the coffee produced in the region, giving it better standards in the national market and to be able to work to lead to a direct export to other countries and give it added value to improve the quality of life of the community in general.

## **Introducción**

El café en Colombia a lo largo del tiempo ha representado un renglón de suma importancia a nivel económico y cultural, debido a que tienen una merecida reputación en los mercados internacionales por ser un producto de alta calidad, lo que llena de orgullo al ser reconocidos como los productores de “el mejor café del mundo”.

Hoy en día el departamento de Santander es gran productor de café, posicionándose en el séptimo lugar en producción de café a nivel nacional. En el municipio de Matanza ubicado en la Provincia de Soto Norte, se encuentra el corregimiento El Paujil el cual tiene como base de su economía producción agropecuaria, siendo el cultivo de café el motor de desarrollo de esta región.

Con el presente trabajo de investigación se pretendió estandarizar el proceso de beneficio de café, donde la variable de fermentación debe ser controlada para obtener atributos de calidad de café óptimos para poder comercializar el producto en otros mercados a nivel nacional e internacional, además lograr mejores precios.

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo General**

Evaluar los efectos del tiempo de fermentación en el beneficio de café sobre la calidad en taza, en el corregimiento El Paujil del municipio de Matanza - Santander.

### **1.2 Objetivos Específicos**

- Estandarizar el tiempo de fermentación en el beneficio del café bajo el método abierto sólido.
- Evaluar la calidad física y sensorial del café obtenido.
- Socializar con los productores del área de influencia del proyecto los resultados obtenidos.

## 2. Cuerpo del Trabajo

### 2.1 Marco Referencial

#### 2.1.1. Marco Teórico

El fruto maduro del café (café cereza), una vez cosechado, es un material perecedero, por lo cual debe ser transformado rápidamente a café pergamino seco, con humedad en el rango del 10% al 12%, base húmeda, para preservar su calidad intrínseca. El proceso utilizado para transformarlo se denomina beneficio húmedo, porque se utiliza agua para el lavado de la semilla (15). Se da el nombre de beneficiadero al establecimiento en el cual se realizan las operaciones y procesos destinados a transformar el café cereza en café pergamino seco (15, 20). El objetivo de esta publicación es dar a conocer la relación que existe entre los diferentes tipos de beneficio de café con respecto al uso eficiente, ahorro de agua y contaminación hídrica en la zona cafetera, con el fin de concientizar a los productores de café sobre la necesidad de conservar las Beneficio del café en Colombia 5 microcuencas, mejorando la cantidad y calidad del agua. Como medio para alcanzar el objetivo propuesto se presentan prácticas y estrategias de fácil adopción, por parte de los productores, que contribuyen a una Gestión Integral del Recurso Hídrico en el proceso de beneficio húmedo del café. (Quintero, Cenicafé, 2015)

Por siglos, la humanidad ha usado el proceso de fermentación para dar sabor, aroma, modificar la textura y conservar la calidad de los alimentos y bebidas. La fermentación también influye en la calidad del café dentro de estos factores de la fermentación en particular la velocidad y los compuestos formados en la fermentación del café dependen de la calidad del sustrato madurez y sanidad del fruto que influyen en la composición química y microbiológica de los granos despulpados de factores ambientales como la temperatura extrema y la higiene de las instalaciones ambientes y equipos del tiempo y del sistema mismo de fermentación Mediante

la tecnología de la fermentación controlada del café se pueden producir bebidas con aromas y sabores especiales, dulces, cítricos, frutales y tostados, que agregan valor y consistencia a la calidad del producto. En la tecnología de la fermentación del café se requiere realizar controles de la temperatura, la calidad del agua, la calidad y sanidad del café y el tiempo del proceso de fermentación. Igualmente, para conservar los sabores especiales obtenidos con la fermentación controlada del café, es necesario realizar buenas prácticas de lavado, secado, almacenamiento y tostación. (Quintero, Cenicafé, 2015)

Desde finales del siglo anterior el café le permitió al país tener presencia en el mercado internacional y sus cultivos se convirtieron en un modo de subsistencia y sustento para la zona rural. Los resultados presentados por el censo nacional agropecuario muestran que Santander cuenta con un área sembrada de 46 mil hectáreas de café, cifra que representa el 5,1% del total cultivado en el ámbito nacional y el 10% del área agroindustrial. Su importancia también se advierte en el mercado exterior, pues en el último año se exportaron en el departamento alrededor de 39 millones de kilos de café por un valor de 135,4 millones de dólares FOB, logrando una participación del 19,5% en el total. Santander ocupa el puesto número 7 a nivel nacional en cultivos de café. En 22 de los 87 municipios este producto es más del 40% del área agroindustrial sembrada, lo que refleja la vocación cafetera de la región.

La caficultura en Colombia está localizada en altitudes que varían entre los 1.000 y los 2.000 m, en las cuales la temperatura mínima varía respectivamente entre 12,2 y 18,1°C y la temperatura máxima entre 22,4 y 28,2°C (7). Teniendo como referencia estos valores se investigó el efecto de la temperatura externa de fermentación en la calidad del café, en los compuestos químicos del mucílago y en los volátiles del café tostado. El tiempo de fermentación es la variable que el caficultor puede fijar dentro de un rango, para diferenciar la calidad de su

café, de esta manera puede decidir según el sistema de fermentación, las características a acentuar en su café y darle valor agregado al producto.

### **Factores de la fermentación del café**

Durante la fermentación natural del café ocurren diferentes procesos bioquímicos, en los cuales las enzimas producidas por las levaduras y bacterias presentes en el mismo mucílago fermentan y degradan sus azúcares, lípidos, proteínas y ácidos, y los convierten en alcoholes, ácidos, ésteres y cetonas. Estas sustancias formadas cambian las características de olor, color, pH y composición del sustrato (el mucílago) y también de los granos de café.

La velocidad y la clase de productos generados en la fermentación del café dependen de factores que afectan el metabolismo mismo de los microorganismos como la temperatura externa, el tipo de sistema de fermentación, el tiempo de proceso, la calidad del café en baba, la acidez del sustrato, la disponibilidad de oxígeno y la higiene.

En la fermentación, los cambios químicos y físicos del mucílago, así como los cambios en sabor y aroma del café, dependen de la temperatura.

### **Sistemas de fermentación del café**

Fermentaciones sólidas: El café despulpado se deposita en el fermentador, no se adiciona agua. El desagüe del fermentador se mantiene cerrado.

Fermentaciones sumergidas: El café en baba se deposita en el fermentador y luego se agrega agua, en cierta cantidad, con relación a la masa de café a fermentar, de esta forma cambian la composición química y microbiológica del sustrato.

Tipo de alimentación del sustrato. Las fermentaciones del café se hacen de forma discontinua, debido a los tiempos de recolección del café; así, cada lote de café despulpado se fermenta y seguidamente se lava y se seca. En las fermentaciones continuas industriales se

suministra nuevo sustrato después de determinado tiempo de proceso y también microorganismos fermentadores, además simultáneamente se van retirando los productos.

**Abiertos o cerrados.** En las fermentaciones del café abiertas ocurren natural y simultáneamente las fermentaciones lácticas por *Lactobacillus* spp. y *Streptococcus* spp., y la fermentación alcohólica por las levaduras, principalmente *Saccharomyces cerevisiae*. Por el contrario, en los sistemas cerrados, los fermentadores se tapan, lo cual favorece también el desarrollo de fermentaciones mixtas, por las *Enterobacteriaceae*.

**Aireación.** Usualmente, en la fermentación discontinua no se agrega ni quita oxígeno y en los sistemas abiertos el CO<sub>2</sub> sale naturalmente del sistema. En los procesos continuos se requiere suministro de oxígeno para mantener el crecimiento de las levaduras y bacterias fermentadoras.

**Agitación.** En la fermentación de los granos de café se recomienda una homogeneización al inicio de la fermentación, y al final, antes del lavado, para la medición de las características del sustrato fermentado y de los granos, pero no se recomienda una agitación continua del sistema durante el proceso de fermentación del café. Para producir etanol o ácido láctico en las fermentaciones industriales de los residuos se requiere agitación constante del sistema, con el fin de mejorar la homogeneización y los rendimientos.

### **Tiempo de fermentación del café**

En las fermentaciones controladas del café, a medida que pasa el tiempo de fermentación, dentro de un rango límite, se favorece que los granos de café inmersos en el sustrato sólido o sumergido adsorban los compuestos resultantes de la fermentación del mucílago. De esta manera, según el tiempo, la temperatura y el sistema de fermentación se modifican las características, intensidades y frecuencias de los sabores especiales y de los compuestos

químicos y volátiles presentes en el café. El tiempo de fermentación es la variable que el caficultor puede fijar dentro de un rango, para diferenciar la calidad de su café, de esta manera puede decidir según el sistema de fermentación, las características a acentuar en su café y darle valor agregado al producto. (Quintero, Fermentación controlada, 2015)

### ***2.1.2. Marco Legal***

El marco legal que existe para el proceso de beneficio de café está compuesto por decretos, resoluciones y normas técnicas colombianas que se deben tener en cuenta para que el producto que se elabore cumpla con la normatividad colombiana vigente, además alcance la calidad esperada por los clientes. A continuación, se encuentran la normatividad principal que rige este proyecto.

- **NORMA TÉCNICA COLOMBIANA – NTC 5181/2003** - Buenas prácticas de manufactura para la industria del café, que establece las directrices básicas para asegurar que los diferentes productos de café sean procesados y comercializados con los más altos estándares de calidad implementando las prácticas y estándares adecuados que garanticen la inocuidad. (Icontec, 2003)
- **RESOLUCION 2674/2013** – Establece los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas. (Salud, 2013)
- **DECRETO 4444/2015** - Por el cual se reglamenta el régimen de permiso sanitario para la fabricación y venta de alimentos elaborados, el objeto y campo de aplicación y las

disposiciones del presente decreto tienen por objeto reglamentar la expedición del permiso sanitario, régimen de vigilancia sanitaria y control de calidad de los alimentos fabricados y comercializados por microempresarios, en el territorio nacional.

- **NTC 3534/2007** - Establece los requisitos y los métodos de ensayo que debe cumplir el café tostado, en grano o molido. (Icontec, Café tostado en grano o molido, 2007)
- **NTC 2441/2011** - Establece un método en el café tostado y molido, método para determinar el tamaño promedio de partícula por distribución granulométrica. (Icontec, 2011)
- **RESOLUCIÓN 0150/2003** - Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), por la cual se establecen normas sobre fertilizantes y acondicionadores de suelos. (ICA, 2003)
- **DECRETO 1173/1991** - Regulación de la política cafetera y otras disposiciones, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 9º de 1991, corresponde a la Junta Monetaria dictar las disposiciones de regulación cambiaria de las exportaciones de café, particularmente, en lo relativo al precio mínimo de reintegro y al procedimiento para su fijación, los plazos y garantías de reintegro. (Normativa, 1991).

### ***2.1.3. Marco Conceptual***

**Café:** El fruto o cereza de café es de forma oval y un tamaño aproximado de 10 mm. El grano o semilla de café está en el interior de la cereza y cubierta por una delgada piel llamada película plateada o “silver skin”, un endocarpio llamado cascarilla o cisco, una capa adhesiva de pectina o mucílago, pulpa y un epicarpio o piel exterior

**Cafeto:** El cafeto es una planta tropical denominada como arbusto, se encuentra clasificada entre la familia de las rubiáceas, de los que se desprende la especie “Arábica o Arábica” y “Robusta”. El café Arábica es de mayor valor en los mercados nacionales e

internacionales que el café Robusta, porque el café Robusta presenta menos atributos en las propiedades del café en taza. Se denomina atributos en taza a las características tales como: fragancia, aroma, sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, balance, dulzor.

**Colombia y Castillo®:** debido a la condición de autogamia, el método de mejoramiento para estas variedades consistió en cruzar dos plantas que se complementan en sus características agronómicas vigor y resistencia a la enfermedad denominada roya. Las variedades comerciales, Colombia y Castillo®, provienen del cruzamiento entre dos plantas (Caturra e Híbrido de Timor) y su selección por caracteres agronómicos en generaciones sucesivas. Dada su resistencia a la roya, el híbrido constituye la principal fuente de resistencia de la mayoría de las variedades actuales de América, África y Asia.

**El mucílago** de café está compuesto esencialmente por agua, azúcares y sustancias pécticas. Las cantidades de mucílago en los frutos y granos de café varían con la variedad, madurez del fruto y condiciones de cultivo; es así como los frutos maduros y frescos contienen en promedio 10,4% (entre 1,1% y 27,3%) en peso de mucílago y un 18% en los granos despulpados de los frutos con mayor contenido. (ZAPATA, 2016)

**Cafés especiales:** Son aquellos que conservan una consistencia en sus características físicas (forma, tamaño, humedad, apariencia y defectos), sensoriales (olfativas, visuales y gustativas), prácticas culturales (recolección, lavado, secado) y en sus procesos finales (tostión, molienda y preparación); características que los distinguen del común de los cafés y por las cuales los clientes están dispuestos a pagar un precio superior.

**Método abierto sólido:** (Coffee, 2020) el proceso de fermentación es de gran importancia en este proceso se define la calidad del café en la taza, además se puede lograr resaltar sabores especiales en el café, las almendras despulpadas se acumulan en un tanque y se

espera que transcurra el tiempo de fermentación, bajo las mismas condiciones ambientales, el proceso de fermentado en sólido ocurre en menor tiempo que el proceso en sumergido, en las fermentaciones en sólido, se obtienen tazas más complejas con notas frutales, cítricas y achocolatadas, el proceso requiere de un sistema de agitación constante para mantener la homogeneidad de la masa de café.

**Fermentación:** Por siglos, la humanidad ha usado el proceso de fermentación para dar sabor, aroma, modificar la textura y conservar la calidad de los alimentos y bebidas. La fermentación también influye en la calidad del café. Mediante la tecnología de la fermentación controlada del café se pueden producir bebidas con aromas y sabores especiales, dulces, cítricos, frutales y tostados, que agregan valor y consistencia a la calidad del producto. En la tecnología de la fermentación del café se requiere realizar controles de la temperatura, la calidad del agua, la calidad y sanidad del café y el tiempo del proceso de fermentación. Igualmente, para conservar los sabores especiales obtenidos con la fermentación controlada del café, es necesario realizar buenas prácticas de lavado, secado, almacenamiento y tostación.

A pesar de que la industria del café en Colombia tiene más de 76 años de generación de tecnologías y conocimientos, todavía hay fallas en el control de los procesos del café en la finca, en particular en la fermentación, lavado y secado, lo cual ocasiona defectos y falta de consistencia en la calidad del producto, pérdidas económicas para los caficultores y desaprovechamiento de mercados.

Factores de la fermentación del café Durante la fermentación natural del café ocurren diferentes procesos bioquímicos, en los cuales las enzimas producidas por las levaduras y bacterias presentes en el mismo mucílago fermentan y degradan sus azúcares, lípidos, proteínas y ácidos, y los convierten en alcoholes, ácidos, ésteres y cetonas Estas sustancias formadas

cambian las características de olor, color, pH y composición del sustrato (el mucílago) y también de los granos de café. La velocidad y la clase de productos generados en la fermentación del café dependen de factores que afectan el metabolismo mismo de los microorganismos como la temperatura externa, el tipo de sistema de fermentación, el tiempo de proceso, la calidad del café en baba, la acidez del sustrato, la disponibilidad de oxígeno y la higiene.

### **Sistemas de fermentación del café Fermentaciones sólidas.**

El café despulpado se deposita en el fermentador, no se adiciona agua. El desagüe del fermentador se mantiene cerrado.

### **Fermentaciones sumergidas.**

El café en baba se deposita en el fermentador y luego se agrega agua, en cierta cantidad, con relación a la masa de café a fermentar, de esta forma cambian la composición química y microbiológica del sustrato. Los sistemas de fermentación sumergidos son más homogéneos que los de sustrato sólido. Para el café se recomiendan fermentaciones sumergidas al 30%. Se taponan el desagüe del fermentador y se adicionan 30 L de agua limpia por cada 100 kg de café baba.

### **Tipo de alimentación del sustrato.**

Las fermentaciones del café se hacen de forma discontinua, debido a los tiempos de recolección del café; así, cada lote de café despulpado se fermenta y seguidamente se lava y se seca. En las fermentaciones continuas industriales se suministra nuevo sustrato después de determinado tiempo de proceso y también microorganismos fermentadores, además simultáneamente se van retirando los productos.

**Sustancias olorosas:** Dulce, manzana verde dulce, leche caliente, apio, césped húmedo, ácido acético, perejil, kumis, leche agria, vinagre, piña madura, acetona, removedor, a basura limón, cáscara de plátano maduro verdoso, a basura, acre, basura, guayaba agria y verde, cáscara

de plátano maduro. (Quintero, Fermentación controlada de café: Tecnología para agregar valor a la calidad, 2015)

**Secado al sol:** El café luego del lavado se expone al sol en patios que pueden ser de cemento, tabla por estos medios naturales el secado tarda aproximadamente 4 a 5 días, depende de cómo este el clima de la región o se puede dar un secado más acelerado con un silo el cual funciona con gas y electricidad, y este secado dura aproximadamente 24 horas.

**Selección:** Arellano (2016). Después del reposo es necesario hacer una revisión del grano, el cual se hace en una mesa especial, permitiendo escoger manualmente las características comunes del grano, según el tipo de empaque a ofrecer.

**Trillado:** Arellano (2016). Proceso de selección mecánica y óptica (que algunos llaman beneficio seco), en donde el café pergamino se convierte en café Almendra (también llamado café verde en almendra), el que dependiendo de sus características físicas y/o sensoriales (sabor) va a ser clasificado.

**Tostión:** Se puede considerar que el término según Arellano (2016), es un proceso mediante el cual la semilla del café es transformada a partir del calor para su fácil consumo, básicamente el grano pierde humedad y libera algunos gases, enseguida se realiza el tueste el cual es primordial ya que permite al grano transformar su composición natural a un producto de más posible consumo para el ser humano.

**Empaque:** Lograra cubrir y proteger el producto del exterior, permitiendo prevalecer su calidad por un tiempo prolongado.

**Pergamino del café:** Se refiere Murillo (2015), al proceso en el cual la semilla del café es sometida al secado a sol, es decir es el cambio de propiedades del grano con el fin de llegar a

su estado final, para el tueste, debe cumplir con ciertas características de composición, como son: color, humedad, textura.

**Transporte:** Argumenta González, P. (2014), es el proceso mediante el cual se moviliza la mercancía hacia el consumidor final, ya sea por medio terrestre, marítimo, fluvial, aéreo. Este factor es primordial dentro la cadena logística, y por este motivo no puede separarse de la cadena productiva.

## 2.2 Método.

De acuerdo a lo encontrado en la literatura consultada se puede establecer que el tiempo de fermentación es la variable principal y que se debe controlar el tiempo de la fermentación en las horas adecuadas para así determinar las características de calidad y de taza, es por esto que el propósito de este proyecto es evaluar la calidad y taza del café manejando como variable el tiempo de fermentación para el método abierto sólido. Según lo anterior la investigación a realizar es de tipo experimental donde se evalúan tiempos de fermentación del café durante el proceso de beneficio y se determinan las características físicas y sensoriales del café obtenido. (Quintero, Fermentación controlada de café: Tecnología para agregar valor a la calidad, 2015)

Las evaluaciones de las características fisicoquímicas y organolépticas del café pergamino y tostado se realizó en el laboratorio de control de calidad de café regional de Santander, Centro de Servicios Empresariales y Turísticos Regional de Santander, Sena.

### ➤ Procedimiento

El proceso de beneficio establecido para la obtención de café en la ejecución del proyecto comprendió cada una de las siguientes etapas:

**1. Recolección:** Se realizó la recolección de los frutos por medio manual por productores de la región, se cosecharon los granos con la madurez y sanidad óptima, que no presente

defectos, esto se hace mediante selección visual que sean de color rojo del 5 al 7 en la escala que nos muestra en el apéndice D. Este proceso se hace diariamente durante la cosecha hasta terminar completamente el recogido de todos los frutos y el procedimiento de recolección se realiza cada 15 días para evitar que les lleguen plagas a los frutos y que se caiga por exceso de maduración.

**2. Selección del Grano:** Este proceso se realiza mediante escogimiento manual y visual para obtener los mejores frutos, sacando las almendras con defectos por plagas, granos de otro color al indicado, también se extraen objetos extraños como hojas y palos que pueden caer durante la recolección.

**3. Descerezado del grano** Por medio de una máquina despulpadora de café se le retira toda la cascara roja que cubre el grano, este proceso se hace sin agua durante el despulpado para que no se lave el mucilago que es lo que nos va a servir para dar una mejor fermentación.

**4. Fermentación:** La fermentación es para nosotros uno de las operaciones más especiales de la producción de café, en el procedimiento implementaremos diferentes tiempos, con el fin de demostrar las propiedades que se pueden percibir a las 30 horas dejando notar más los atributos y características organolépticas del producto final.

**5. Lavado:** Consiste en utilizar cierta cantidad de agua que tape el café y se enjuaga, esto se hace tres veces con la menor cantidad de agua posible hasta lograr que el grano quede libre de mucilago y se deja escurrir para poder secar.

**6. Secado:** Es tradicional bajo los rayos del sol en patio de cemento o en patios de madera llamados elvas hasta llegar hasta el punto óptimo para continuar el proceso, el tiempo puede variar debido a las variaciones del clima en la región, el lapso de secado puede ser de 4 a 5

días con buen sol, el punto lo detectamos a vista ya que no contamos con la herramienta para medir la humedad en estos granos.

**7. Descascarillado:** Consiste en descascarillar los granos secos con una máquina descascarilladora, acá también se realiza otra selección de la almendra perfecta en color y tamaños uniformes y así dejarlos listos para la tostión o exportar.

**8. Selección:** Selección del grano se realiza sacando granos defectuosos por plagas, por el proceso de despulpado por la máquina o por otras afectaciones como tamaño o color que no sea el adecuado para continuar con el proceso.

**9. Tostión:** La tostión se hace en una tostadora artesanal que funciona con gas y energía eléctrica, por un tiempo de 20 minutos aproximadamente o el tiempo estimado que de la coloración del grano adecuada, este color se detecta a vista según petición del cliente.

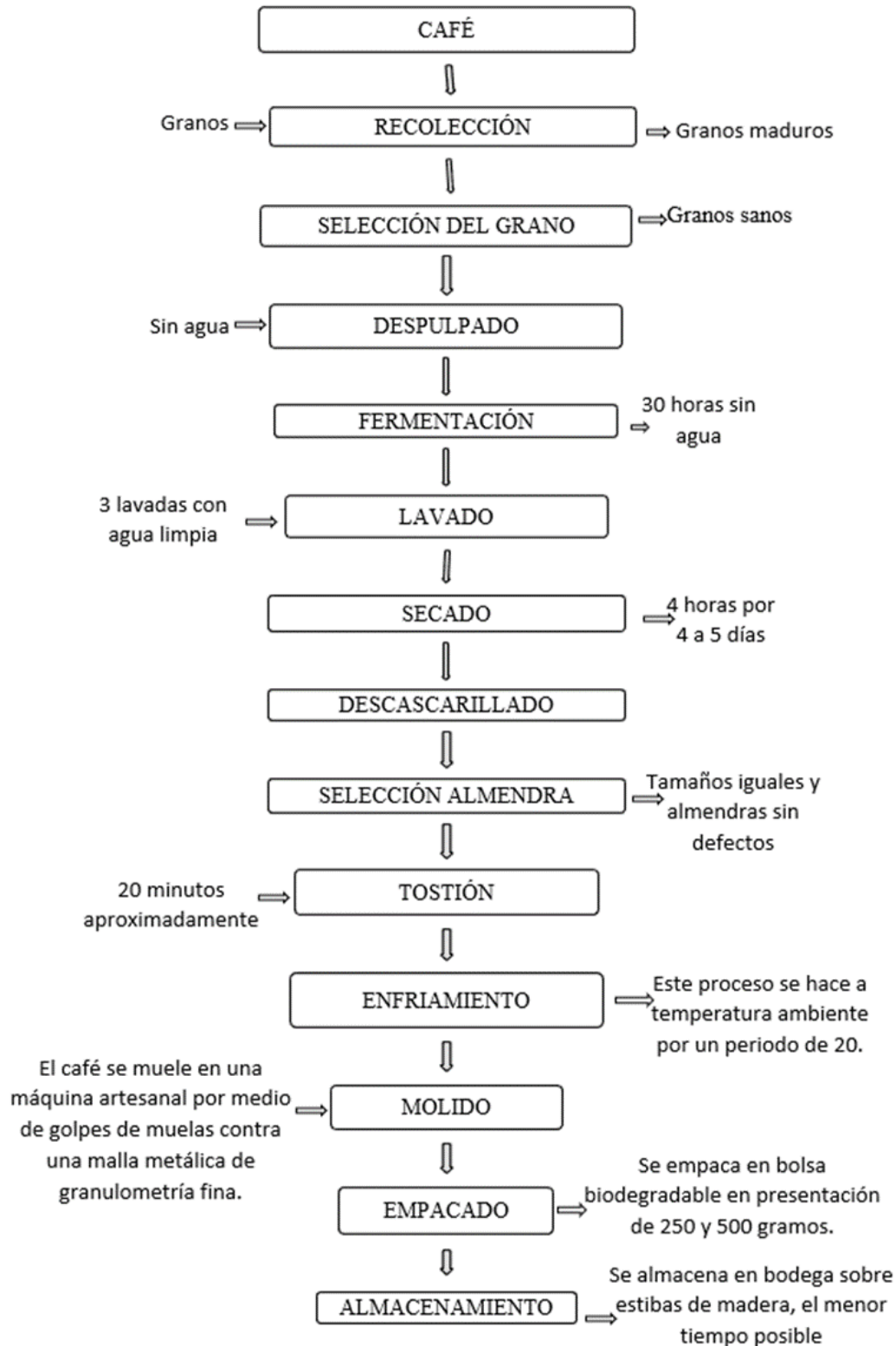
**10. Enfriamiento:** Se hace en una máquina enfriadora que gira y va moviendo el café para enfriar más rápido e uniformemente, funciona con energía eléctrica.

**11. Molido:** Proceso mediante el cual con una máquina artesanal con unas mayas de diferentes tamaños en los orificios, se procede a partir cada grano hasta quedar con la granulometría deseada

**12. Empacado:** Se empaca el café en bolsas biodegradables hechas con almidón de maíz y otros componentes amigables con el medio ambiente, se hecha la cantidad requerida por el cliente que puede ser 250 gramos o 500 gramos, también se empaca 500 gramos de café en grano entero tostado para algunos consumidores que lo prefieren de esa forma.

Flujograma de proceso.

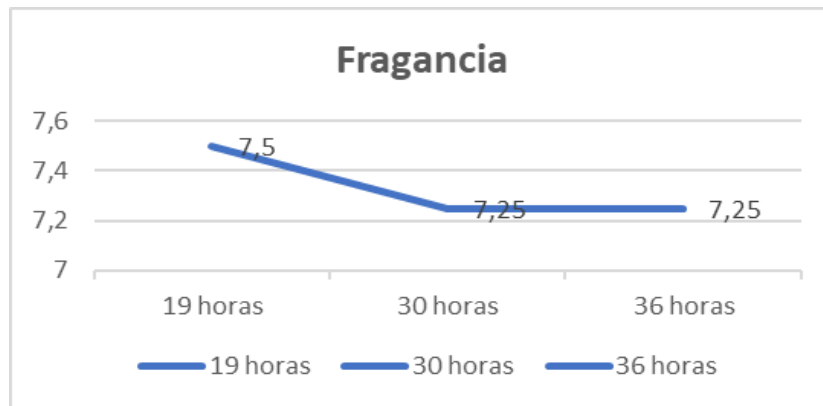
**Figura 1** Flujograma de proceso de café La Esperanza, elaborado por los estudiantes.



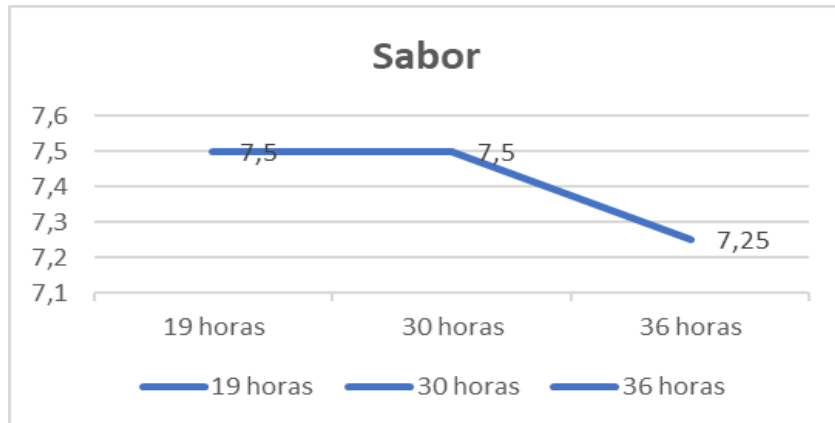
## 2.2 Resultados

El laboratorio Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación - **SENNOVA** después de varias horas de trabajo y dedicación nos arrojó algunos resultados, los cuales son categorizados por ellos los profesionales a cargo del laboratorio en tablas con calificaciones en cada uno de los procesos a los cuales fueron sometidas las muestras que van desde 0 – 10, en conclusión califican la materia prima 7,5 sería la calificación más alta obtenida y proporcionadas para tal fin, que es evaluar el tiempo de fermentación en el beneficio del café, de las 3 muestras expuestas a fermentación en diferentes horas, 19, 30, 36, concluyen que la muestra con 30 horas de fermentación obtuvo mejores calificaciones.

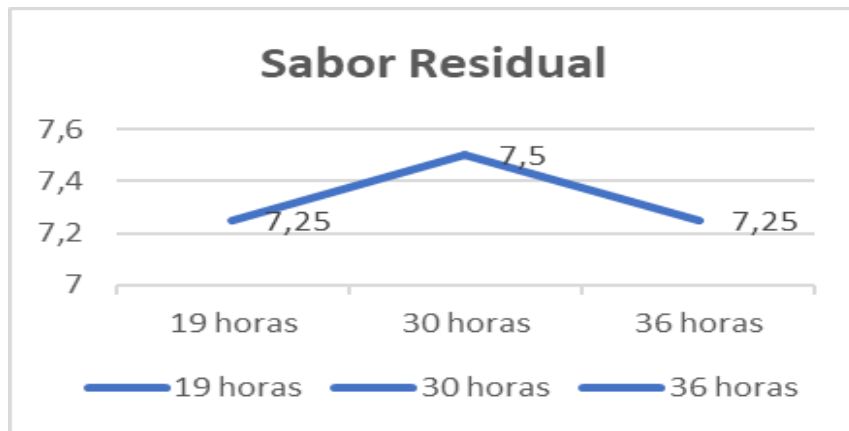
**Figura 2 Análisis sensorial cuantitativa fragancia**



En la figura 2 nos muestra el comparativo de la fragancia en las tres muestras de fermentación realizadas, del cual se obtiene que el periodo de fermentación entre 30 y 36 horas de fermentación no hay variación, pero se reflejan un mejor aroma al momento de su preparación.

**Figura 3 Análisis sensorial cuantitativo del sabor.**

Como se puede observar en la figura 3, el análisis sensorial en cuanto al sabor se mantiene una uniformidad entre las horas 19 y 30 de fermentación, dándole un sabor más agradable al momento de degustar, haciéndolo más apetecido por el consumidor.

**Figura 4 Análisis sensorial cuantitativo Sabor residual.**

El análisis del sabor residual que se puede notar en la figura 4, que la fermentación de 30 horas fue la más favorable para el sabor amargo característico de algunos cafés, lo que los hace más fuertes como lo prefieren algunas personas.

**Figura 5 Análisis sensorial cuantitativa Acidez.**

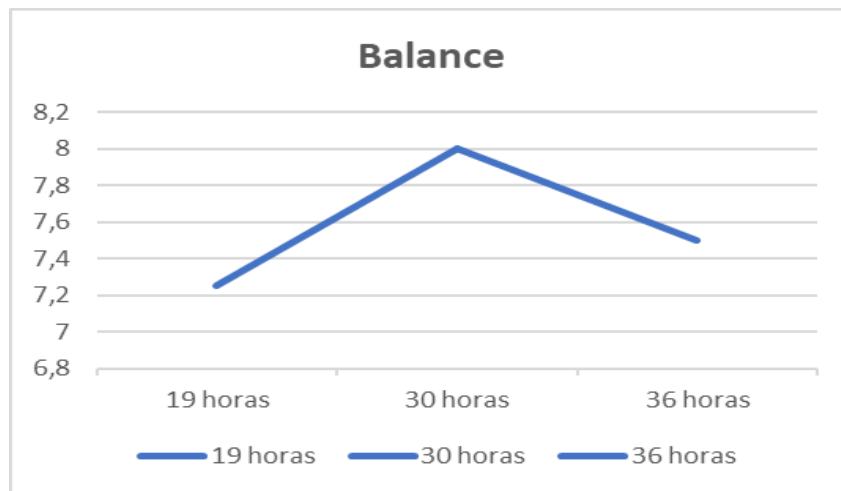
Para la acidez de la muestra la figura 5, fue más favorable las horas de fermentación de 30 y 36 horas ya que se va a sentir su suavidad al tomar una taza de café.

**Figura 6 Análisis sensorial cuantitativo Cuerpo.**

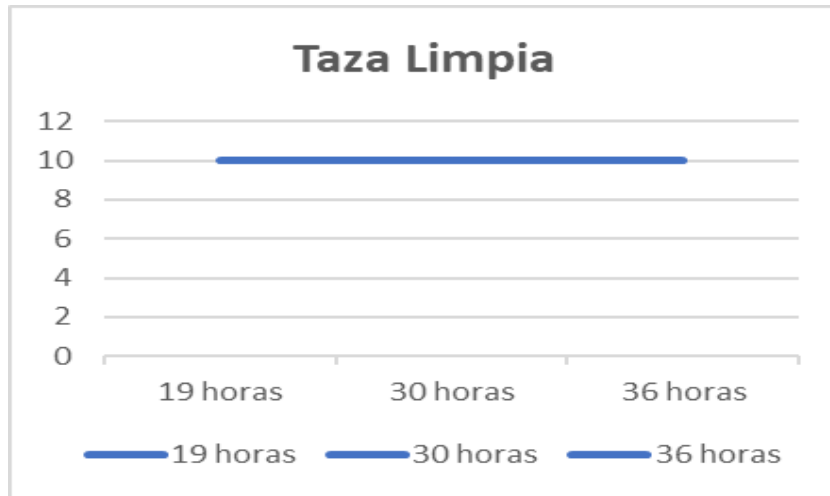
Esta percepción que se nota en la figura 6 se nota que el mejor resultado fue el de 30 horas de fermentación, ya que se siente una consistencia y densidad adecuada del café en la boca, lo que lo hace más deseable por los consumidores.

**Figura 7 Análisis sensorial cuantitativa Uniformidad.**

En la figura 7 se puede denotar que la uniformidad que se dio en los tres distintos tiempos de fermentación de 19, 30 y 36 horas resultó la misma consistencia en sabor para las tres.

**Figura 8 Análisis sensorial cuantitativo Balance.**

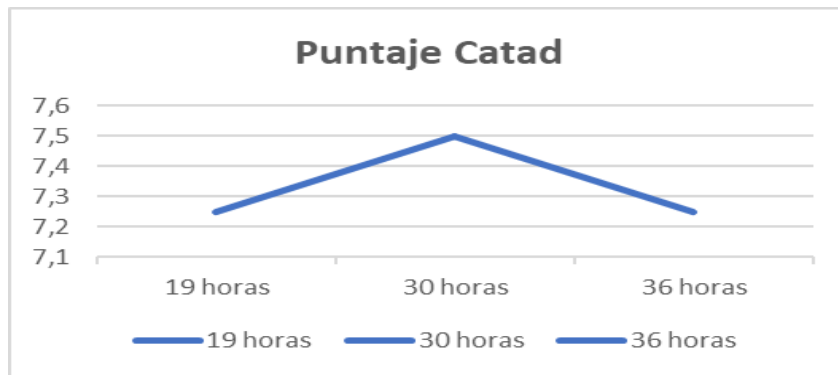
Se puede observar que nos muestra la figura 8, nos da cómo mejor resultado en aspectos de sabor, postgusto, acidez, y cuerpo del café en su degustación para consumo, el mejor resultado fue el periodo de fermentación de 30 horas, dando las mejores cualidades.

**Figura 9 Análisis sensorial cuantitativa Taza Limpia.**

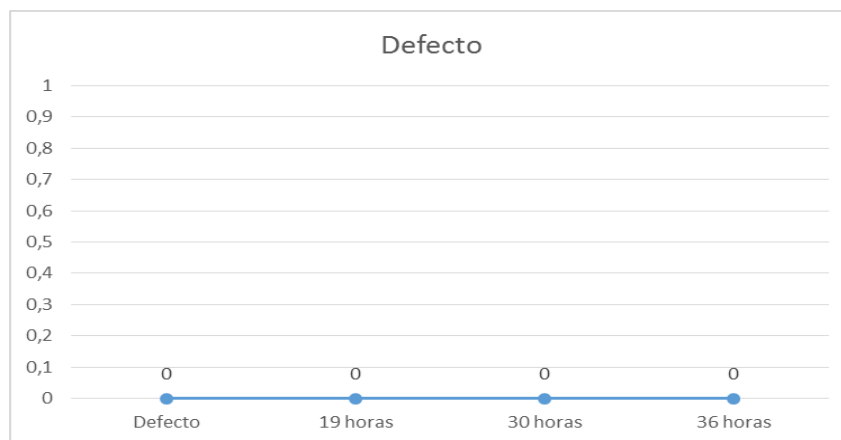
Para esta muestra que nos da la figura 9, nos da excelentes resultados en los tres tiempos de fermentación de 19, 30 y 36 horas, fue muy favorable para la catad ya que se le pudo sentir sus características organolépticas de la calidad del café que se produce en la finca.

**Figura 10 Análisis sensorial cuantitativo Dulzor.**

La figura 10 nos da una vista de como los tiempos de fermentación de 19, 30 y 36 horas arroja excelentes dulzores al momento de la catad el cual se da por la condición de madurez que tenia el grano al momento de recolección y el proceso de fermentación.

**Figura 11 Análisis sensorial cuantitativa Puntaje de Catad**

Como se puede mirar en la figura 11 el análisis de la catad nos da como mejor resultado el tiempo de fermentación de 30 horas, donde se pueden sentir mejor todas características físicas y sensoriales de la muestra, siendo el más favorable para establecer en nuestro proyecto.

**Figura 12 Análisis sensorial cuantitativo Defecto.**

La figura 12 muestra que las tres muestras de café que se enviaron para realizar los análisis de calidad, arrojan que no presentan defectos que pudieran alterar la calidad del café.

**Granulometria**

Resultado Mallas #3

**Tabla 1 Resultados prueba de mallas muestra 3.**

<b>Malla (x/64")</b>	<b>g</b>	<b>%</b>
<i>Malla 18 (PREMIUN)</i>	65,4	26,0
<i>Malla 17 (SUPREMO)</i>	86,0	34,2
<i>Malla 16 (EXT ESPECIAL)</i>	48,0	19,1
<i>Malla 15 (EUROPA)</i>	29,0	11,5
<i>Malla 14 (UGQ)</i>	15,4	6,1
<i>Malla 13</i>	1,5	0,6
<i>Malla 12</i>	0,5	0,2
<i>Malla 0</i>	0,2	0,1

Resultado Mallas #2

**Tabla 2 Resultados prueba de mallas muestra 2.**

<b>Malla (x/64")</b>	<b>g</b>	<b>%</b>
<i>Malla 18 (PREMIUN)</i>	65,0	26,0
<i>Malla 17 (SUPREMO)</i>	86,0	34,4
<i>Malla 16 (EXT ESPECIAL)</i>	48,0	19,2
<i>Malla 15 (EUROPA)</i>	29,0	11,6
<i>Malla 14 (UGQ)</i>	15,4	6,2
<i>Malla 13</i>	1,5	0,6
<i>Malla 12</i>	0,5	0,2

<i>Malla 0</i>	0,2	0,1
----------------	-----	-----

Resultado Mallas #1

**Tabla 3 Resultados de pruebas de mallas muestra 1.**

<b>Malla (x/64")</b>	<b>g</b>	<b>%</b>
<i>Malla 18 (PREMIUN)</i>	68,0	27,0
<i>Malla 17 (SUPREMO)</i>	88,6	35,2
<i>Malla 16 (EXT ESPECIAL)</i>	52,1	20,7
<i>Malla 15 (EUROPA)</i>	25,2	10,0
<i>Malla 14 (UGQ)</i>	15,3	6,1
<i>Malla 13</i>	1,5	0,6
<i>Malla 12</i>	0,5	0,2
<i>Malla 0</i>	0,2	0,1

### 3. Conclusiones

Según a los resultados obtenidos en los análisis de calidad del café se puede concluir que controlar el tiempo de fermentación del café durante el beneficio se pueden obtener excelentes características físicas y sensoriales; en nuestro caso se evidencio que el café que dio mejores resultados en calidad y taza fue el café que se obtuvo tras realizar el proceso de fermentación durante 30 horas.

Los resultados fueron socializados con los productores del área de influencia del proyecto los cuales ven factible la implementación de las prácticas descritas en este proyecto y de esta

manera lograr una calidad uniforme del café, ser más competitivos y mejorar la calidad de vida de los productores del corregimiento El Paujil.

#### **4. Recomendaciones**

Se recomienda a los productores del corregimiento del Paujil llevar procesos adecuados de fermentación para obtener café de excelente calidad, además se les hace extensiva la invitación para que realicen pruebas periódicas de calidad a su producto con el fin de poder ofrecer su café en otros mercados y lograr un precio justo.

También se sugieren evaluar otros tiempos de fermentación y tener en cuenta las variedades de café que se producen en la región con el fin de validar los resultados obtenidos en el presente trabajo y poder estandarizar los procesos según necesidades de cada productor.

### Referencias Bibliográficas

- ICA. (2003). Que corresponde al Instituto Colombiano Agropecuario ICA otorgar el registro y ejercer el control legal y técnico de los fertilizantes y acondicionadores de suelos en el país. Bogotá. (Resolución No. 00150). Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Obtenido de: <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/fertilizantes-y-bio-insumos-agricolas/resolucion-150-de-2003-1-1.aspx>
- ICA (2003). Que un sistema de registro y control de fertilizantes y acondicionadores de suelos, adoptado con base en estándares internacionales, contribuye a mejorar las condiciones de su producción, comercialización, utilización y disposición final de desechos de los mismos en el país, elevando los niveles de calidad, de eficacia y de seguridad para la salud humana y el ambiente. Bogotá. (Resolución No. 00150). Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Obtenida de: <https://www.ica.gov.co/getattachment/27356680-bbc6-4e12-b757-1b62ac5b9068/2003R150.aspx>
- Icontec. (2003). En esta norma están contenidos los principios básicos fundamentales de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), como un conjunto de normas, acciones, procesos y procedimientos de carácter técnico, cuya aplicación debe garantizar la producción uniforme y controlada de cada lote de los productos de café, de conformidad con las normas de calidad y los requisitos exigidos para su. Bogotá: (Norma Técnica Colombiana 5181). Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Obtenido de: <https://vdocuments.es/ntc-5181.html?page=7>

- Icontec. (2007). café; café tostado; café molido; café en grano; productos vegetales; producto alimenticio; productos agrícolas. Café. Bogotá (Norma Técnica Colombiana 3534) Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Obtenido de:  
<https://vsip.info/ntc-3534-de-2007-cafe-tostado-en-grano-o-molido-pdf-free.html>
- Icontec. (2011). Café tostado y molido. método para la determinación del tamaño promedio de partícula por distribución granulométrica. Bogotá (Norma Técnica Colombiana 2441). Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Obtenida de:  
<https://docplayer.es/58450141-Norma-tecnica-colombiana-2441.html>
- Normativa, S. U. (1991). Por cual se expiden normas sobre regulación de la política cafetera y se dictan otras disposiciones, regulaciones cambiarias de la exportación en café. Bogotá. (El Ministerio de Hacienda y Crédito Público). Obtenido de:  
[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nE07E4SfwZIJ:historico.presidencia.gov.co/prensa\\_new/decretoslinea/1991/mayo/06/dec1173061991.pdf+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nE07E4SfwZIJ:historico.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/1991/mayo/06/dec1173061991.pdf+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=co)
- Palacio. B. D. (2005) Objeto y campo de aplicación. Las disposiciones del presente decreto tienen por objeto reglamentar la expedición del permiso sanitario, régimen de vigilancia sanitaria y control de calidad de los alimentos fabricados y comercializados por microempresarios, en el territorio nacional. Bogotá. (Decreto 4444 2005). El Ministerio de la Protección Social. Obtenido de:  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=18350>
- Quintero, G. I. (2015). *cenicafe* . Fermentación controlada del café: Tecnología para agregar valor a la calidad mediante la tecnología de la fermentación controlada del café se pueden producir bebidas con aromas y sabores especiales, dulces, cítricos, frutales y tostados, que agregan valor y

consistencia a la calidad del producto. Programa de Investigación Científica Fondo Nacional del Café. Obtenido de <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/558/1/avt0454.pdf>

Salud, M. d. (2013). La presente resolución tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y lo jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas. Bogotá. (Resolución 2674). El Ministerio de Salud y Protección Social. Obtenido de:




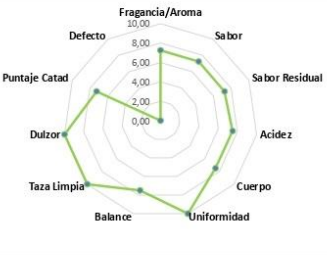
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>

Zapata, A. M. (2016). Marco conceptual sobre la influencia de la temperatura y la humedad relativa en la fermentación sólida del grano de café arábica sobre el contenido del ácido 5-o-cafeoilquínico, escuela de ingenierías formación avanzada, Medellín (Trabajo de grado). Universidad Pontificia Bolivariana. Obtenido de:

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3150/Marco%20conceptual%20sobre%20la%20influencia%20de%20la%20temperatura%20y%20la%20humedad%20relativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Apéndices

Apéndice A. Informe de Resultados de Análisis físico y sensorial del café – Tiempo de fermentación 36 horas. A.

 <b>Centro de Servicios Empresariales y Turísticos Regional Santander</b>		 <b>SENNOVA</b> Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación							
<b>INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO Y SENSORIAL DEL CAFE</b>									
CÓDIGO: 9309_ST_FO_080 VERSIÓN: 02 FECHA: 14-02-2022 PAGINA 1 DE 1									
Fecha de recepción: 18-04-2022		Código de muestra	P2022041803						
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE</b>									
Cliente/Razón social	No. Identificación / NIT.	No. Celular	E-mail	Dirección	Fecha				
Anderson Sanchez Leal	91468851	3164641744	lealanderson87@live.com	Finca La Esperanza, Matanza Santander	18/04/2022				
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA FINCA</b>									
Departamento	Municipio	Vereda	Finca	Altitud	Lote				
Santander	Matanza	San Carlos	La Esperanza	1.500	36 horas de Fermentación				
<b>PERGAMINO</b>									
Humedad (%)	Promedio	Tritilla		Tiempo: 1 min	Color				
Muestra 1	13	Porción de muestra (g)		300	Verde				
Muestra 2	13,6	Almendra (g)		251,3					
Muestra 3	13,3	Merma (%)		16,2	Olor Fresco				
<b>ALMENDRA</b>									
Granulometría		Humedad (%)		Promedio	Excelso (g)				
MALLA (x/64")	g %	Muestra 1	14,6	14,6	Almendra Grande (Sobre malla 14)				
MALLA 18(PREMIUM)	65,4 26,0	Muestra 2	14,6		Almendra Pequeña(Sobre malla 12)				
MALLA 17(SUPREMO)	86,0 34,2	Muestra 3	14,5		Defectos y mallas inferiores				
MALLA 16(EXT ESPECIAL)	48,0 19,1	Densidad (g/L)		Promedio	Factor de Rendimiento				
MALLA 15(EUROPA)	29,0 11,5	Muestra 1	695	697,0	(Peso del inicial del pergamino * 70) / Total de Almendra sana despues de los procesos				
MALLA 14(UGG)	15,4 6,1	Muestra 2	698		85,9 Kg				
MALLA 13	1,5 0,6	Muestra 3	698						
MALLA 12	0,5 0,2								
MALLA 0	0,2 0,1								
<b>OBSERVACIONES / COMENTARIOS EN GENERAL:</b> Analisis de muestra codificada como proceso de fermentación de 36 horas. La muestra se encuentra con el criterio de humedad muy alto, por fuera de los valores de referencia según la Resolución 02 de Abril de 2016 expedida por la Federación Nacional de Cafeteros.									
<b>TUESTE DE MUESTRAS</b>									
Temperatura inicial (°C)	Tiempo	Temperatura secado (°C)	Tiempo	Temperatura de crepitación (°C)	Tiempo				
150	0:00	150	5:00	178	7:45				
					Temperatura final (°C) 185				
					Tiempo 9:00				
<b>ANÁLISIS SENSORIAL</b>									
Fecha: 25/04/2022									
Fragancia/Aroma	7,25								
Sabor	7,25								
Sabor Residual	7,25								
Acidez	7,50								
Cuerpo	7,5								
Uniformidad	10								
Balance	7,50								
Taza Limpia	10								
Dulzor	10								
Puntaje Catad	7,25								
Defecto	0								
TOTAL	81,50								
Método utilizado: NTC-4883: Análisis sensorial cuantitativo y descriptivo de café.									
Características organolépticas: Café de taza limpia, acidez media, cuerpo medio, dulzor a panela, chocolate, notas florales, frutos citricos, panela, chocolate.									




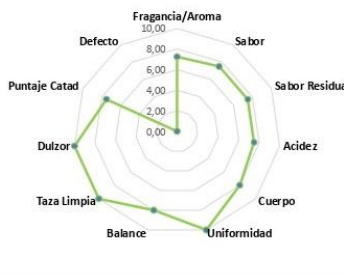

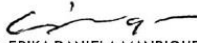


Nota: Se sugiere realizar las actividades de muestreo con todo el lote producido de cosecha, esto permitirá obtener resultados más objetivos. Este informe de resultado aplica solamente para la muestra analizada.

En constancia y veracidad de la información suministrada firma el(la) responsable de la gestión técnica del Laboratorio.





  
**BRAYAN LEONARDO GAVIRIA PRIETO**  
 CC 1096785.837  
 PERSONAL TÉCNICO DE LABORATORIO

  
**Ing. ERIKA DANIELA MANRIQUE RUEDA**  
 CC 1101690.235  
 RESPONSABLE GESTIÓN TÉCNICA DE LABORATORIO

*Apéndice B. Informe de Resultados de Análisis físico y sensorial del café – Tiempo de fermentación 30 horas.*

 <b>Centro de Servicios Empresariales y Turísticos Regional Santander</b>		 <b>SENNOVA</b> Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación					
<b>INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO Y SENSORIAL DEL CAFE</b>						CÓDIGO: 9309_ST_FO_080 VERSIÓN: 02 FECHA: 14-02-2022 PAGINA 1 DE 1	
Fecha de recepción: 18-04-2022		Código de muestra		P2022041802			
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE</b>							
Cliente/Razón social		No. Identificación / NIT.	No. Celular	E-mail	Dirección	Fecha	
Anderson Sanchez Leal		91468851	3164641744	lealanderson87@live.com	Finca La Esperanza, Matanza Santander	18/04/2022	
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA FINCA</b>							
Departamento	Municipio	Vereda	Finca	Altitud	Lote	Variedad	
Santander	Matanza	San Carlos	La Esperanza	1.500	30 horas de Fermentación	Castillo	
<b>PERGAMINO</b>							
Humedad (%)		Promedio	Tritia		Tiempo: 1 min	Color	
Muestra 1	11	<b>11,2</b>	Porción de muestra (g)		300	Verde	
Muestra 2	11,4		Almendra (g)		249,8		
Muestra 3	11,1		Merma (%)		16,7		
<b>ALMENDRA</b>							
Granulometría		Humedad (%)		Promedio	Excelso (g)		
MALLA (x/64°)	g	%	Muestra 1	12,1	Almendra Grande (Sobre malla 14)		
MALLA 18(PREMIUM)	65,0	26,0	Muestra 2	12,1	Almendra Pequeña(Sobre malla 12)		
MALLA 17(SUPREMO)	86,0	34,4	Muestra 3	12,2	Defectos y mallas inferiores		
MALLA 16(EXT ESPECIAL)	48,0	19,2	Densidad (g/L)		Promedio	Factor de Rendimiento	
MALLA 15(EUROPA)	29,0	11,6	Muestra 1	720	<b>720,7</b>	(Peso del inicial del pergamino * 70) / Total de Almendra sana despues de los procesos	
MALLA 14(UGQ)	15,4	6,2	Muestra 2	722		<b>86,1</b>	<b>Kg</b>
MALLA 13	1,5	0,6	Muestra 3	720			
MALLA 12	0,5	0,2					
MALLA 0	0,2	0,1					
<b>OBSERVACIONES / COMENTARIOS EN GENERAL:</b> Analisis de muestra codificada como proceso de fermentación de 30 horas							
<b>TUESTE DE MUESTRAS</b>							
Temperatura inicial (°C)	Tiempo	Temperatura secado (°C)	Tiempo	Temperatura de crepitación (°C)	Tiempo	Temperatura final (°C)	Tiempo
170	0:00	150	5:00	185	8:00	190	9:30
<b>ANÁLISIS SENSORIAL</b>							
Fecha:		25/04/2022					
Fragancia/Aroma	7,25						
Sabor	7,5						
Sabor Residual	7,50						
Acidez	7,50						
Cuerpo	8						
Uniformidad	10						
Balance	8,00						
Taza Limpia	10						
Dulzor	10						
Puntaje Catad	7,5						
Defecto	0						
TOTAL	83,25						
<b>Método utilizado</b> NTC-4883: Análisis sensorial cuantitativo y descriptivo de café.							
<b>Características organolépticas:</b> Café de taza limpia, acidez media, cuerpo medio, dulzor a panela, chocolate, notas a frutos cítricos, panela, frutos amarillos y chocolate.							
Nota: Se sugiere realizar las actividades de muestreo con todo el lote producido de cosecha, esto permitirá obtener resultados más objetivos. Este informe de resultado aplica solamente para la muestra analizada.							
En constancia y veracidad de la información suministrada firma el(la) responsable de la gestión técnica del Laboratorio.							
 <b>BRAYAN LEONARDO GAVIRIA PRIETO</b> CC 1098785897 PERSONAL TÉCNICO DE LABORATORIO			 <b>Ing. ERIKA DANIELA MANRIQUE RUEDA</b> CC 1101690235 RESPONSABLE GESTIÓN TÉCNICA DE LABORATORIO				
 SENASantander  @senasantander							

*Apéndice C. Informe de Resultados de Análisis físico y sensorial del café – Tiempo de fermentación 19 horas.*

 <b>Centro de Servicios Empresariales y Turísticos Regional Santander</b>		 <b>Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación</b>					
<b>INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO Y SENSORIAL DEL CAFE</b>						CÓDIGO: 9309-ST-FO-080 VERSIÓN: 02 FECHA: 14-02-2022 PAGINA 1 DE 1	
Fecha de recepción: 18-04-2022		Código de muestra		P2022041801			
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE</b>							
Cliente/Razón social	No. Identificación / NIT.	No. Celular	E-mail	Dirección	Fecha		
Anderson Sanchez Leal	91468851	3164641744	lealanderson87@live.com	Finca La Esperanza, Matanza Santander	18/04/2022		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA FINCA</b>							
Departamento	Municipio	Vereda	Finca	Altitud	Lote	Variedad	
Santander	Matanza	San Carlos	La Esperanza	1.500	19 horas de Fermentación	Castillo	
<b>PERGAMINO</b>							
Humedad (%)		Promedio	Trilla		Color	Verde	
Muestra 1	10,5	<b>10,7</b>	Tiempo: 1 min		Olor	Fresco	
Muestra 2	10,7		Porción de muestra (g)				
Muestra 3	10,8		Almendra (g)				
			Merma (%)				
			16,2				
<b>ALMENDRA</b>							
Granulometría		Humedad (%)		Excelso		(g)	
MALLA (x/64")	g	%	Muestra 1	Promedio	Almendra Grande (Sobre malla 14)	243,0	
MALLA 18(PREMIUM)	68,0	27,0	Muestra 2	<b>11,7</b>	Almendra Pequeña(Sobre malla 12)	0,5	
MALLA 17(SUPREMO)	88,6	35,2	Muestra 3		Defectos y mallas inferiores	3,5	
MALLA 16(EXT ESPECIAL)	52,1	20,7			<b>Factor de Rendimiento</b>		
MALLA 15(EUROPA)	25,2	10,0	Densidad (g/L)		(Peso del inicial del pergamino * 70) / Total de Almendra sana despues de los procesos		
MALLA 14(UGQ)	15,3	6,1	Muestra 1	Promedio	<b>86,2</b> <b>Kg</b>		
MALLA 13	1,5	0,6	Muestra 2	<b>701,3</b>			
MALLA 12	0,5	0,2	Muestra 3				
MALLA 0	0,2	0,1					
OBSERVACIONES / COMENTARIOS EN GENERAL: Análisis de muestra codificada como proceso de fermentación de 19 horas							
<b>TUESTE DE MUESTRAS</b>							
Temperatura inicial (°C)	Tiempo	Temperatura secado (°C)	Tiempo	Temperatura de crepitación (°C)	Tiempo	Temperatura final (°C)	Tiempo
150	0:00	150	5:00	175	7:30	182	8:40
<b>ANÁLISIS SENSORIAL</b>							
Fecha: 25/04/2022							
Fragancia/Aroma: 7,50 Sabor: 7,5 Sabor Residual: 7,25 Acidez: 7,75 Cuerpo: 7,5 Uniformidad: 10 Balance: 7,25 Taza Limpia: 10 Dulzor: 10 Puntaje Catad: 7,25 Defecto: 0 TOTAL: 82,00							
Método utilizado: NTC-4883: Análisis sensorial cuantitativo y descriptivo de café.							
Características organolépticas: Café de taza limpia, acidez media baja, cuerpo medio ligero, dulzor a panela, chocolate, notas a frutos cítricos, panela, almendra y chocolate.							
Nota: Se sugiere realizar las actividades de muestreo con todo el lote producido de cosecha, esto permitirá obtener resultados más objetivos. Este informe de resultado aplica solamente para la muestra analizada.							

En constancia y veracidad de la información suministrada firma el(la) responsable de la gestión técnica del Laboratorio.

  
**BRAYAN LEONARDO GAVIRIA PRIETO**  
 CC 1098785837  
 PERSONAL TÉCNICO DE LABORATORIO

  
**Ing. ERIKA DANIELA MANRIQUE RUEDA**  
 CC 1101690235  
 RESPONSABLE GESTIÓN TÉCNICA DE LABORATORIO

*Apéndice D.* Escala de color para identificar los estados de madurez de frutos de café - Cromacafé®.



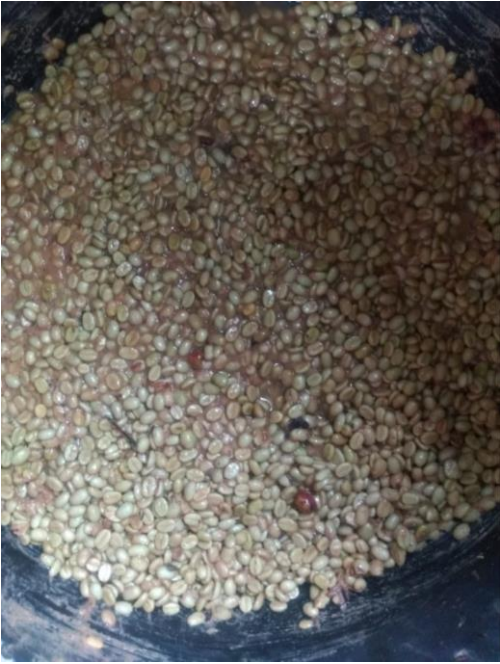
**Imagen 1. 19 horas de fermentación.**



**Imagen 2. 30 horas de fermentación.**



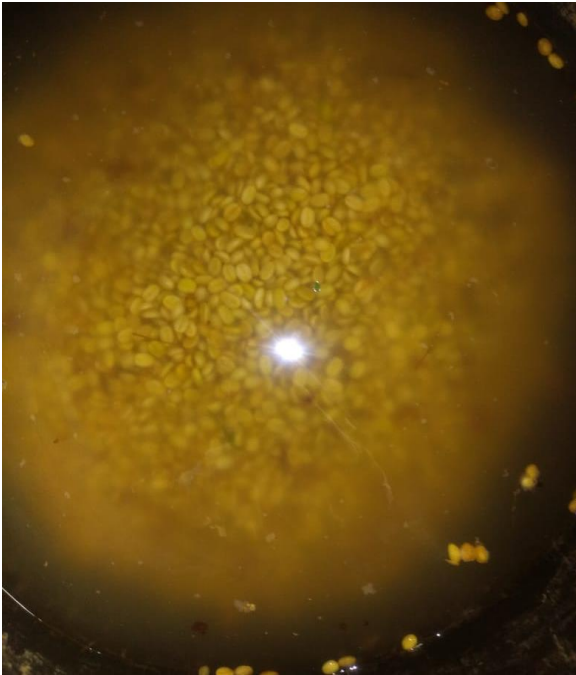
**Imagen 3. 36 horas de fermentación.**



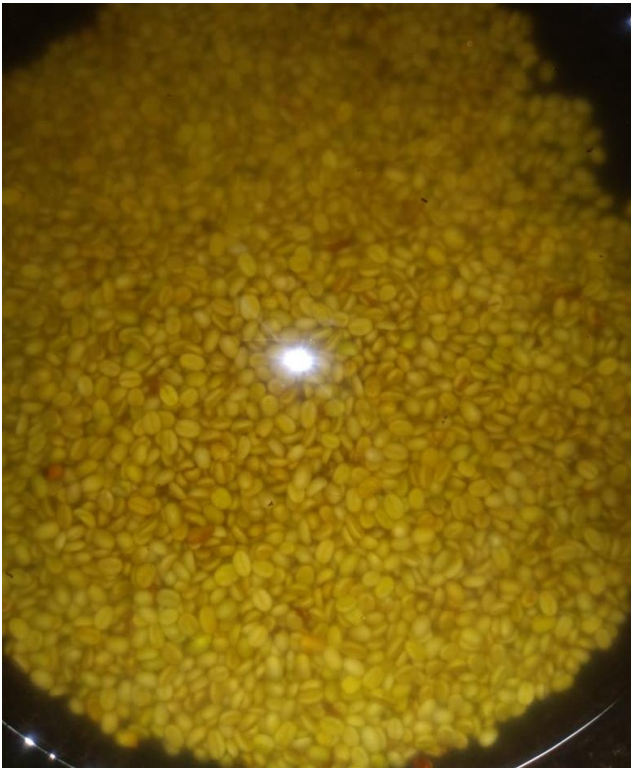
**Imagen 4. Primer lavado del mucilago del café.**



**Imagen 5. Segundo lavado para sacar impurezas.**



**Imagen 6. Tercer lavado, queda listo para escurrir y sacar al sol.**



**Imagen 7. Muestras de café llevadas a secar al sol en elva.**



**Imagen 8. Muestras de café con una hora de exposición al sol.**



**Imagen 8. Muestra de café con 36 horas de fermentación listas para llevar al laboratorio, peso 300 gramos.**



**Imagen 9. Muestra de café con 30 horas de fermentación lista para llevar a laboratorio, peso 300 gramos.**



**Imagen 10. Muestra de café con 19 horas de fermentación lista para llevar a laboratorio, peso 300 gramos.**



**Imagen 11. Socialización del proyecto a la comunidad de influencia, por parte de los estudiantes, donde acompañaron líderes de las comunidades del Paujil.**



**Imagen 12. Socialización de procesos realizados en el beneficio, fermentación de 30 horas, secado al sol y muestras analizadas.**




**Imagen 13. Socialización y recomendaciones sobre el proceso de recolección del fruto en su estado de madurez correcta para obtener un excelente producto.**



**Imagen 14. Socialización y recomendaciones sobre el proceso de recolección del fruto en su estado de madurez correcta para obtener un excelente producto.**



Imagen 15. Firmas de asistencia de la socialización que se realizó a la comunidad.



**ANDERSON SÁNCHEZ LEAL**  
**MARIA CRISTINA MELÉNDEZ MENDOZA**  
ESTUDIANTES UIS

**PLANILLA DE ASISTENCIA A LA SOCIALIZACIÓN DE PROYECTO DE GRADO CAFÉ LA ESPERANZA, RESULTADOS EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE FERMENTACIÓN EN EL BENEFICIO DE CAFÉ BAJO EL MÉTODO ABIERTO SÓLIDO EN TIEMPOS DE 19, 30 Y 36 HORAS.**

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	CÉDULA	FINCA	TELÉFONO	FIRMA
1	Pastor Sánchez A	5721452	El Pavón	3012306039	Pastor Sánchez
2	Martha Pareda	28336084	El Pavón	3212159179	Martha Pareda
3	Elide Rungel Solves	2833679	San Isidro	3162791500	Elide Rungel
4	Marcelina Meléndez	28332037	El Pavón		Marcelina M.
5	Emilce Zafra S	28352129	Los Cedros	3022258095	Emilce Zafra
6	Jale León	9746697	Los Cedros	3022258095	Jale León
7	Rosa E. Meléndez	37760319	Los Cedros	3013698995	Rosa E. M.
8	Camilo García C.	1005448097	El Portento	3023053966	Camilo García
9	Sandra Patricia J	1005447910	El Portento	3022529722	Sandra Jerez
10	Maria Mercedes Ospina	28337704	Marada	300265222	Maria Mercedes
11	Elvacio Meléndez	97466296	El Pavón	3215174402	Elvacio Meléndez
12	Carmen Esther GARCIA SOLAN	28334223	El Alto	3768780746	Carmen Esther
13	Fernanda González	5727799	El Alto	3004000700	Fernanda González
14					
15					