

SELECCIÓN DEL PANEL SENSORIAL EN INVERSIONES GALAVIS S.A.S

FAIBER ANDRES CACERES PARADA

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERA DE ALIMENTOS
VILLA DEL ROSARIO
2016**

SELECCIÓN DEL PANEL SENSORIAL EN INVERSIONES GALAVIS S.A.S

FAIBER ANDRES CACERES PARADA

**TRABAJO DE GRADO
PASANTIA EMPRESARIAL**

**Directora
MsC. CAROLINA PABON MORA**

**Grupo de Investigación INNOVA
Línea de investigación en Innovación**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERA DE ALIMENTOS
VILLA DEL ROSARIO
2016**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION.....	8
1 MARCO REFERENCIAL.....	10
1.1 HISTORIA.....	10
1.2 MISIÓN INVERSIONES GALAVIS S.A.S.....	12
1.3 VISIÓN INVERSIONES GALAVIS S.A.S.....	12
2 MARCO TEORICO.....	13
2.1 LA EVALUACIÓN SENSORIAL.....	13
2.2 LOS ORGANOS DE LOS SENTIDOS.....	13
2.3 SENSACIÓN SENSORIAL.....	14
2.4 PERCEPCIÓN SENSORIAL.....	14
2.5 LOS OLORES Y SABORES.....	14
2.6 AREA FÍSICA PARA LAS EVALUACIONES SENSORIALES.....	16
2.6.1 Área de preparación de la muestra.....	16
2.7 PANELISTAS.....	16
2.7.1 El catador de café.....	17
2.7.2 Características del catador de café.....	17
2.8 FASES PARA SER CATADORES DE CAFÉ.....	18
2.8.1 Selección de los catadores.....	18
2.8.2 Capacitación de los catadores.....	19
2.9 PRUEBAS SENSORIALES.....	19
2.9.1 Pruebas Discriminativas.....	19
2.9.2 Pruebas Afectivas.....	20
2.9.3 Pruebas descriptivas.....	20
2.10 PRUEBAS PARA LA SELECCIÓN DEL PANEL SENSORIAL DE CAFÉ.....	20
2.10.1 Prueba de asociación de olores.....	20
2.10.2 Prueba de ordenamiento.....	20
2.10.3 Prueba Triangular.....	21
2.10.4 La prueba de comparación pareada múltiple.....	22
2.11 ANTECEDENTES DE EVALUACION SENSORIAL EN EL CAFÉ.....	22
2.12 PRINCIPALES DEFECTOS DEL CAFÉ.....	26
3 OBJETIVOS.....	27

3.1	OBJETIVO GENERAL	27
3.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	27
4	METODOLOGÍA	28
4.1	REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS SENSORIALES PARA LA SELECCIÓN DE LOS CATADORES EN INVERSIONES GALAVIS S.A.S.	28
4.1.1	Conocimiento de la sensibilidad del olfato	30
4.1.2	Conocimiento de la sensibilidad del gusto.....	31
4.1.2	La prueba triangular.....	31
4.1.1	La prueba de comparación pareada múltiple.	31
4.2	DETERMINACIÓN DE LOS PANELISTAS PARA CONFORMAR EL GRUPO DE EVALUACIÓN SENSORIAL EN INVERSIONES GALAVIS S.A.S.	32
4.2.1	Conocimiento de la sensibilidad del olfato	32
4.2.2	Conocimiento de la sensibilidad del gusto	32
4.2.1	Capacidad para la diferenciación de calidades de café	33
4.3	DISEÑO DEL LABORATORIO DE CATACIÓN DE CAFÉ EN INVERSIONES GALAVIS SAS.	34
5	RESULTADOS.....	36
5.1	REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS SENSORIALES PARA LA SELECCIÓN DE LOS CATADORES EN INVERSIONES GALAVIS S.A.S.	36
5.1.1	Conocimiento de la sensibilidad del olfato	38
5.1.2	Prueba de Identificación de olores.....	38
5.1.3	Conocimiento de sensibilidad del gusto	39
5.1.4	Capacidad para la diferenciación de calidades de café	42
5.2	DISEÑO DEL LABORATORIO DE CATACIÓN DE CAFÉ PARA INVERSIONES GALAVIS S.A.S.	44
5.2.1	El área de preparación de las muestras.....	45
5.2.2	Área de catación.....	46
5.2.3	Área de discusión de resultados	46
6	CONCLUSIONES	47
7	RECOMENDACIONES	48
8	ANEXOS	49
E.	FORMARO PARA LA PRUEBA COMPARACION TRIANGULAR – DIFERENCIACION DE CALIDADES DE CAFÉ.....	53
F.	FORMATO PARA LA PRUEBA DE COMPARACION PAREADA MULTIPLE – DIFERENCIACION DE CALIDADES DE CAFÉ.....	54
G.	BIBLIOGRAFIA	55

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Los sabores básicos	15
Tabla 2. Requisitos que deben cumplir los participantes para la selección de catadores de café.....	18
Tabla 3. Relaciones entre los componentes del grano y las características sensoriales de la bebida de café.	23
Tabla 4. Compuestos químicos de algunos defectos del café.....	26
Tabla 5. Diagnóstico para preseleccionar los participantes en las pruebas sensoriales...	29
Tabla 6. Criterios de aceptación de participantes para la sensibilidad del olfato	32
Tabla 7. Criterios de aceptación de participantes para la identificación de los sabores básicos	33
Tabla 8. Criterios de aceptación de participantes para las pruebas Triangular y pareada múltiple	34
Tabla 9. Proceso gerencial y administrativo	36
Tabla 10. Proceso Comercial y trade marketing.....	36
Tabla 11. Proceso Producción y mantenimiento	37
Tabla 12. . Proceso Facturación y Despacho.....	37

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Café Galavis	10
Figura 2. Sensograma	13
Figura 3. Porcentajes de aciertos según la prueba asociación olores.	38
Figura 4. Desempeño de los participantes en las pruebas de Identificación de olores.....	39
Figura 5. Identificación del sabor ácido.....	40
Figura 6. Identificación del sabor Amargo.....	41
Figura 7. Identificación del sabor Salado	41
Figura 8. Identificación del sabor Dulce	42
Figura 9. Análisis secuencial para la prueba Triangular de la selección de catadores de café.....	43
Figura 10. Análisis secuencial para la prueba pareada múltiple de la selección de catadores de café.....	43
Figura 11. Laboratorio para la evaluación sensorial Inversiones Galavis	45

LISTADO DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Convocatoria.....	28
Ilustración 2. Socialización.....	30

INTRODUCCION

La evaluación sensorial es necesaria en la industria de los alimentos para poder ofrecer aquellos que son considerados los de mejor calidad o, de los cuales pueden ser preferidos por los consumidores habituales. Se ha definido, la evaluación sensorial como una disciplina científica encargada de evaluar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (Schütz, 2009).

En el caso del café, la evaluación sensorial se emplea para evaluar y analizar su calidad, siendo una herramienta dispensable para obtener éxito en compra y venta del mismo grano de café, así como los subproductos, es decir el café tostado y molido, de donde se obtiene la bebida de café (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2007).

Por tal razón, la empresa Inversiones Galavis S.A.S, en la actualidad, quiso reforzar, el proceso de elaboración de su producto final, “café tostado y molido”, apuntándole a la formación de un panel sensorial, el cual estuvo enmarcado en dos aspectos, el primero, como control de calidad del producto y el segundo como herramienta para innovación y desarrollo de nuevos productos. Un catador de café, debe ser el producto de una serie de pruebas de las cuales debe tener un puntaje adecuado para ser seleccionado como posible catador de café, ya que luego de la selección que duro un lapso de 5 meses, los participantes deben ser capacitador por un período de 10 a 12 meses.

Según Puerta Quintero, investigadora de Cenicafé, publicó el avance técnico número 381, en el año 2009, en el cual explica cada una de las fases para ser catador de café. Es de importancia que la primera fase, que es la selección de los panelistas sensoriales, se desarrolle con rigor ya que, se puede estar incurriendo en errores, que en el futuro serán de mayor peso, como el haber seleccionado un mal catador o de haber no seleccionado un buen catador. En este punto, la metodología descrita por Puerta Quintero, es muy puntual en las pruebas que se deben realizar, así como, el tratamiento estadístico de los resultados, lo cual evita cometer errores como los antes mencionados.

En la selección de catadores en INVERSIONES GALAVIS S.A.S, se evaluó el estado de salud de los participantes, se registraron los hábitos, la actitud y el interés de los

participantes en la catación de café para realizar una pre-selección. Seguidamente, mediante pruebas sensoriales de asociación de olores, identificación de olores y sabores básicos se consignaron cada uno de las respuestas de los participantes. Además, se realizan pruebas de identificación y diferenciación, donde se midió la sensibilidad de los sentidos del olfato y del gusto. Finalmente, se realizaron pruebas de comparación triangular y pruebas de comparación pareada múltiple, para conocer la capacidad de los participantes en diferenciar las calidades de café, se usan cafés catalogados como: reposo, fermento y natural. Los resultados de los participantes en cada una de las pruebas, se le estimó el porcentaje de aciertos y para ambas pruebas de diferenciación se aplicaron el método de análisis secuencial, el cual determinó el número de repeticiones que debieron efectuarse en la prueba y el número de aciertos que debió alcanzar una persona para ser aceptado como posible catador de café. Con los análisis estadísticos se escogieron los participantes que superan los límites mínimos de aceptación de todas las pruebas.

Debido a la importancia de la selección como primera etapa, se ve la necesidad de realizar cada una de las diferentes pruebas, con el rigor necesario para que Inversiones Galavis, y obtenga los panelistas con los perfiles adecuados, según los resultados estadísticos que garanticen la selección adecuada de catadores de café.

1 MARCO REFERENCIAL

1.1 HISTORIA

Café Galavis fue fundada en 1918 es líder en el desarrollo industrial del Departamento Norte de Santander en Colombia, dada su solidez, importancia comercial e irrigación económica hacia otros sectores de desarrollo. Su influencia empieza en el campo, donde los campesinos siembran año tras año, nuevos cafetos o recogen sus frutos y desde allí una larga cadena de trabajos hasta que llega a la fábrica y empieza otra. Distribuir el café y llegar hasta el consumidor.

Para analizar la importancia de esta empresa basta pensar en las estrecheces que para el año 1918 debieron existir. La tecnología se hallaba en embrión y muchas máquinas debían fabricarse, como dicen ahora, de una manera hechiza. Los medios de transporte eran tan elementales como debe suponerse: un burro, un caballo, un buey o un cargador de bultos. Cualquier labor en el sentido de crear una empresa se convertía en un gran esfuerzo y en un gran despliegue de creatividad como se puede apreciar en el caso de don Lino Galavis Carriedo, fundador de ésta empresa.



Figura 1. Café Galavis

Fuente: <http://www.cafegalavis.com.co/images/cafe2.jpg>

Muerto su padre y ante la enorme responsabilidad, el joven Lino Galavis Girón, asumió la administración de la fábrica. Era imperioso para él, concebir el desarrollo de la empresa

dentro de una mayor planificación y con criterio más industrial. Al efecto, decidió trasladar la fábrica a la ciudad de Cúcuta, diseñada y construida conforme a los requerimientos de éste tipo de actividad productiva. Fue el comienzo de una nueva etapa. Toda la tecnología y los avances adquiridos en la torrefacción de café, se emplearon por la próspera empresa local. Tostadoras de las mejores marcas, los mejores molinos, las máquinas pesadoras, fueron adquiridas para modernizar la fábrica. Fue la etapa de la plena industrialización y de desarrollo tecnológico, que muy pronto produjo nuevos frutos, ya que el producto conquistó mayores mercados, por lo que la empresa continuó su línea ascendiente.

Era conveniente, elevar la calidad del producto. Y esto sólo se lograba utilizando el mejor café en el procesamiento, por lo que al flamante empresario se le ocurrió la excelente idea de traer la materia prima desde el Viejo Caldas, departamento piloto en la producción nacional del grano, reconocido internacionalmente como cultivador de café de óptima calidad. Esta decisión hizo que el café Galavis adquiriera más prestigio, por su inmejorable calidad. El liderazgo de la empresa en el mercado estaba asegurado.

Las medidas que adoptó la Federación Nacional de Cafeteros, años más tarde, para organizar el mercado nacional, garantizando su calidad, no tomaron de sorpresa a la fábrica norte santandereana. Esta se había anticipado a fijar unos patrones de control de calidad que son los que le han permitido mejorar tan excelentes resultados.

La complejidad de la industria actual, sus sofisticados equipos, el proceso que allí se cumple, desde que se recibe la materia prima en las instalaciones de la empresa hasta su almacenamiento en óptimas condiciones de temperatura y humedad, hacen difícil su descripción. Baste saber que él comprende la más rigurosa selección del grano, su purificación previa al procesamiento y las más higiénicas condiciones para su transporte interno a las máquinas empaquetadoras de que dispone la empresa construidas específicamente por la firma Richard Pack con el fin de satisfacer las necesidades de empaque, higiene y rapidez que requiere el alto volumen del procesamiento del grano de café al que se ha llegado en la actualidad.

Para una mayor conservación del producto y de sus propiedades esenciales, la empresa ha diseñado y utiliza empaques que permiten garantizar la calidad y aroma. Los empaques disponen de una lámina de protección con base en dos películas de celofán, polietileno y una capa de aluminio, para lograr así que el "Café Galavis", empacado al vacío, no pierda sus calidades de aroma y sabor que lo han distinguido en el mercado. Pero, adicionalmente,

la labor industrial se apoya en un novedoso sistema de procesamiento de datos, con equipos de última generación, que permiten ejercer un mayor control de la fábrica y la adecuada atención a los proveedores y consumidores.

1.2 MISIÓN INVERSIONES GALAVIS S.A.S

Fidelizamos a los hogares colombianos por el consumo y preferencia de nuestro café y por la comercialización de productos alimenticios de calidad. Orgullosamente Norte Santandereanos con tradición, experiencia y competitividad; con procesos estandarizados, sentido de responsabilidad social, ambiental y de bienestar para nuestro equipo humano, que genera valor para las partes interesadas de la organización.

1.3 VISIÓN INVERSIONES GALAVIS S.A.S

Soportados en la efectividad, innovación, mejoramiento continuo, el bienestar de nuestro equipo humano e inocuidad de los alimentos. Ser una industria líder en Norte de Santander y reconocida a nivel nacional por el posicionamiento de nuestras marcas, y la comercialización de café y productos alimenticios, con proyección a incursionar en los mercados internacionales.

2 MARCO TEORICO

2.1 LA EVALUACIÓN SENSORIAL

El análisis sensorial, se ha definido como la rama de la ciencia utilizada para obtener, medir, analizar e interpretar las reacciones a determinadas características de los alimentos, tal y como son percibidas por los sentidos. El instituto técnico colombiano de normas técnicas y certificación (Icontec), define la evaluación sensorial como la ciencia relacionada con la evaluación de los atributos de un producto que son percibidos por los órganos de los sentidos. Según la norma une 87-001-86 es el examen de las propiedades organolépticas de un producto, realizable con los sentidos. Los órganos de los sentidos

2.2 LOS ORGANOS DE LOS SENTIDOS

Los sentidos humanos son órganos especializados en la captación y transmisión de los estímulos externos. Las diferentes percepciones de un producto alimenticio se presentan en la figura 2.

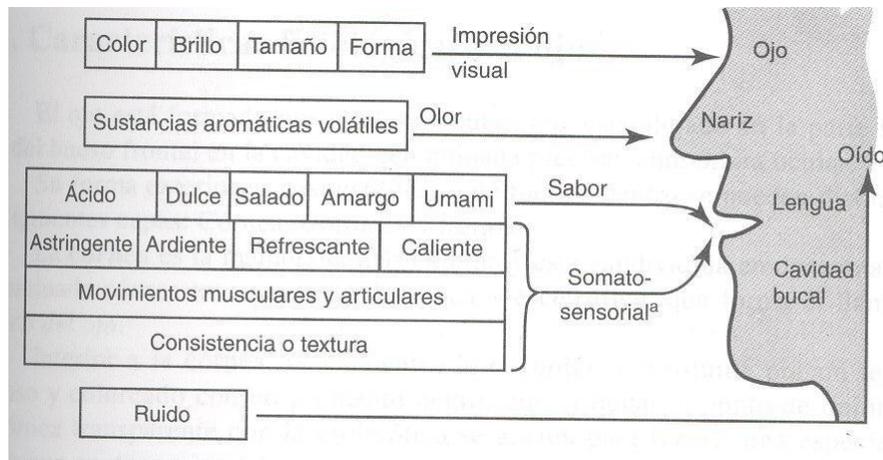


Figura 2. Sensograma

Fuente: Sancho et al., 1999

El sistema sensorial humano presenta diferentes grados de sensibilidad y está influenciado por factores hereditarios, fisiológicos, culturales, por la edad y la salud. Las respuestas sensoriales también dependen de la inteligencia, la memoria, la atención y las experiencias y hábitos de las personas, así como de las condiciones del entorno en el cual se reciba una

sensación, como los ruidos, los olores, la temperatura ambiente y la comodidad (Puerta Quintero, 2009).

2.3 SENSACIÓN SENSORIAL

La sensación es la reacción de los órganos de los sentidos a la luz, el color, el aroma, el sabor, el sonido y el movimiento (Puerta Quintero, 2009).

2.4 PERCEPCIÓN SENSORIAL

Se puede definir la percepción como la interpretación de una sensación o en otras palabras la toma de conciencia sensorial (SANCHO *et al.*, en 1999). Este aspecto se puede medir solamente por métodos psicológicos. Según Puerta Quintero (2009), la percepción es la interpretación, organización, diferenciación e integración de las sensaciones

Otro autor la define como: “La capacidad de la mente para atribuir información sensorial a un objeto externo a medida que la produce”. Estos autores además manifiestan que la valoración de un producto alimenticio se percibe a través de uno o de dos o más sentidos. Asimismo establecen que la percepción de cualquier estímulo físico o químico, se debe principalmente a la relación de la información recibida por los sentidos, denominados también como órganos receptores periféricos, los cuales codifican la información y dan respuesta o sensación, de acuerdo a la intensidad, duración y calidad del estímulo, percibiéndose su aceptación o rechazo.

La percepción de un alimento que tiene un consumidor tiene una secuencia la cual hace referencia en primer lugar hacia el color, en segundo lugar la textura percibida por el tacto, posteriormente el sabor y finalmente el sonido al ser masticado e ingerido (Carpenter *et al.*, 2002).

Estudios han demostrado que la percepción puede ser modificada por el aprendizaje (Llinas, 2003). Para que se reconozca un olor determinado y que el cerebro envíe un mensaje sobre un olor como ejemplo, es porque ya fue entrenado previamente para que reaccione e identifique el olor determinado, es decir que puede recordar inmediatamente.

2.5 LOS OLORES Y SABORES

Los olores están compuestos de varias sustancias volátiles. Las sensaciones olfatorias no son fáciles de describir, clasificar y calificar, ya que no existe una escala del olor, como la de los sonidos o la de las ondas electromagnéticas. En general, los olores se describen con

analogías tales como, huele a rosa, a pescado o es un olor dulce, a cebolla o a menta. Cada persona presenta diferente sensibilidad para los olores y sabores y también, los umbrales de olor y sabor de cada sustancia son diferentes (Stahl, 1973)). La intensidad de los olores puede ser leve, débil o fuerte.

Además, los olores pueden describirse como irritantes o intolerables y clasificarse como herbal, frutal, rancio, ácido, tostado y dulce, entre otros. Los sabores son el resultado de la combinación de varios estímulos: la textura y la temperatura, que son percibidas por el tacto; el olor por el olfato; y las cualidades gustativas por el sentido del gusto. En la boca se siente el sabor por las papilas gustativas que se encuentran en la lengua y también en el velo del paladar, la faringe y la parte interna de las mejillas. Las papilas gustativas tienen diversos tamaños y formas y se localizan en diferentes áreas de la lengua (Pedrero and Pangborn, 1997; Puerta Quintero, 1995).

Se han reconocido cuatro sabores básicos o fundamentales que se evidencian en la tabla 1.

Tabla 1. Los sabores básicos

SABOR BÁSICO	CARACTERÍSTICA
Dulce	El sabor dulce que hace segregarse una saliva espesa y viscosa, y se percibe principalmente en la punta de la lengua por las papilas fungiformes.
Amargo	Al sabor amargo son muy sensibles las papilas caliciformes gustativas, localizadas en la parte posterior de la lengua.
Ácido	El sabor ácido se siente con mayor intensidad en los bordes laterales medios de la lengua y también en los receptores localizados en la mucosa de los labios y en el velo del paladar.
Salado	El sabor salado se siente en todas las partes de la lengua y sobre todo en las zonas laterales y delanteras de la lengua.

Fuente: Puerta Quintero, 2009

Otras sensaciones de sabor son la frescura, el picante, la astringencia, el metálico y el Umami, este sabor está presente en alimentos ricos en monoglutamato de sodio. En la bebida de café se pueden encontrar diversos olores, que se describen apropiadamente por medio del vocabulario de los aromas del café (Puerta Quintero, 1996).

La bebida de café produce también sensaciones como el dulzor, la acidez y el amargo, que se sienten en las papilas gustativas, y al activar los terminales del sentido del tacto se perciben la astringencia, el cuerpo y si la bebida está caliente o fría. Es decir,

simultáneamente el cerebro recibe información de los diferentes sentidos y la integra en una respuesta que se denomina el sabor del café, el cual puede describirse como: a caramelo, a chocolate, delicado, terroso, frutal, dulce, vinoso, a almendra, picante, sucio, suave, agrio, rancio, áspero, aguado, balanceado, fermento, fenol, ahumado ((Puerta Quintero, 2009).

2.6 AREA FÍSICA PARA LAS EVALUACIONES SENSORIALES

Las pruebas sensoriales se deben realizar en silencio y en lugares limpios, libres de olores y donde no haya perturbaciones por ruidos de equipos, teléfonos y personas. Los ambientes calurosos, húmedos y ruidosos ocasionan fatiga y falta de concentración en las personas. También la iluminación inadecuada, los espacios estrechos, las mesas y utensilios incómodos o de difícil acceso ocasionan errores en las evaluaciones (Puerta Quintero, 2009).

2.6.1 Área de preparación de la muestra

En este sitio debe estar separado de los cubículos o sala de prueba o catación, para evitar que los panelistas observen la preparación de las muestras. La sala de preparación de las muestras debe tener:

- ✓ Un extractor de olores para evitar que lleguen al área de pruebas.
- ✓ Una mesa de trabajo o mesones en concreto.
- ✓ Estufa.
- ✓ Lavaplatos.
- ✓ Utensilios necesarios y demás elementos necesarios para preparar y presentar las muestras a los panelistas como vajillas, cristalería de colores, bandejas, recipientes plásticos, etc.

Esta área debe tener un buen flujo de trabajo, los pisos, paredes y muebles deben ser de fácil mantenimiento.

2.7 PANELISTAS

Existen varios tipos de panelista de acuerdo al estudio que se esté realizando, están los expertos, entrenados o de laboratorio y los consumidores. Los dos primeros son empleados en el control de calidad en el desarrollo de nuevos productos o para cuando se realizan cambios en las formulaciones. El segundo grupo es empleado para determinar la reacción del consumidor hacia el producto alimenticio (Hernández, 2005).

2.7.1 El catador de café

Las personas que mediante los sentidos de la vista, el olfato y el gusto, sienten, perciben, identifican, analizan, describen, comparan y valoran la calidad del café, son denominados catadores, o también se pueden denominar panelistas, degustadores y/o jueces analíticos o jueces entrenados.

En la industria cafetera, la catación es conocida como un método para evaluar la calidad del café, en la bebida, la cual es obtenida por la extracción de los compuestos del grano del café previamente tostado y molido. Para obtener la bebida se emplea agua (caliente) que sería en este caso el disolvente, luego la bebida es evaluada en una prueba de taza. Por medio de ésta técnica, se logra medir la intensidad de una característica sensorial como lo es la acidez, dulzor, flavor y otros. Además en la bebida se califica el sabor, aroma y la calidad global del producto (Puerta Quintero, 2009).

2.7.2 Características del catador de café

La evaluación sensorial del café es objetiva cuando es realizada por personas idóneas, capacitadas y expertas, que utilizan métodos conocidos y estandarizados. Según, Puerta Quintero, (2009), establece una lista de las características que debe tener un catador de café, la cual se muestra a continuación:

- ✓ Buen estado de salud, no tiene enfermedades infecciosas, ni en la piel, ni en la dentadura, ni en los órganos de los sentidos.
- ✓ No fuma, ni ingiere bebidas alcohólicas.
- ✓ Tiene buena higiene personal.
- ✓ Mantiene el interés y la disciplina en las pruebas sensoriales.
- ✓ Posee alta sensibilidad para sentir y reconocer los olores comunes.
- ✓ Tiene la capacidad de diferenciar los sabores básicos.
- ✓ Posee la capacidad de describir las características organolépticas del café.
- ✓ Tiene la capacidad de diferenciar las calidades de café.
- ✓ Tiene la capacidad de percibir y describir las diferentes intensidades de las calidades organolépticas.
- ✓ Posee buena memoria, desarrollada mediante la experiencia, probando y comparando muchas muestras de café.
- ✓ Aplica apropiadamente los métodos de análisis sensoriales.

- ✓ Maneja un vocabulario sensorial específico para el café.
- ✓ Es hábil en el uso de escalas de calificación, clasificación y en las pruebas de diferenciación.
- ✓ Tiene la capacidad para distinguir las características del aroma y sabor de un buen café.
- ✓ Tiene la capacidad de explicar las causas de los principales defectos del café.
- ✓ Posee la capacidad de distinguir, describir y calificar los defectos del café en la bebida.
- ✓ Diferencia las cualidades del café de los defectos y de las contaminaciones.
- ✓ Emite una valoración consistente y confiable de la calidad del café.
- ✓ Tiene experiencia en evaluar sensorialmente la calidad del café.

2.8 FASES PARA SER CATADORES DE CAFÉ

Para llegar a ser catadores de café, las personas deben cumplir unos requisitos y someterse a diversas pruebas sensoriales, que se realizan en dos etapas: selección de catadores y capacitación de catadores

2.8.1 Selección de los catadores

En la Tabla 2 se observan los requisitos que deben cumplir los participantes para la selección de catadores de café. En esta etapa se evalúa estado de salud, hábitos, la actitud y el interés. Se usan en esta etapa las pruebas sensoriales de identificación y diferenciación donde se mide la sensibilidad de los sentidos del olfato y del gusto de las personas. Las pruebas de selección se realizan durante 2 a 3 meses, en dos sesiones diarias de 20 a 30 minutos. Las mejores horas para realizar la catación son a media mañana y a media tarde, cuando hayan pasado al menos dos horas después de la última comida y la persona no sienta hambre. Las pruebas deben realizarse en horarios programados

Tabla 2. Requisitos que deben cumplir los participantes para la selección de catadores de café

Requisitos	Descripción
Inscripción	Registros de la identificación de la persona, su estado de salud y sus hábitos
Participantes	Se recomienda comenzar con una población de participantes tres a cuatro veces mayor al número de personas que se requieren en el panel de café

Edad	Se prefieren personas entre los 18 y 35 años. Para los catadores ya formados y con buen estado de salud se aceptan personas hasta los 55 años
Género	Se recomiendan poblaciones con cerca del 50% de cada género
Salud	Las personas no deben tener enfermedades orgánicas, ni mentales. Se solicita historia médica y exámenes clínicos
Hábitos	No se aceptan personas fumadoras o que consuman bebidas alcohólicas. Los participantes no deben usar perfumes o lociones durante las pruebas, para no distraer la atención de los demás. Tampoco deben consumir alimentos, bebidas o usar cremas dentales desde una hora antes de las pruebas. Pueden ser personas que no toman habitualmente café, pero no debe disgustarles el producto
Interés	El participante debe mostrar interés en las pruebas y seguir los procedimientos. Debe ser honesto y fiable en sus respuestas, y participativo en los casos en que se trabaja en grupo
Disponibilidad	Los participantes deben mantener la disciplina, el orden y la higiene. Los participantes no deben ser interrumpidos durante las evaluaciones sensoriales

Fuente: Puerta Quintero, 2009

2.8.2 Capacitación de los catadores

Las personas que resulten seleccionadas por sus habilidades sensoriales y que además, demuestren interés en la realización de los análisis organolépticos del café, son capacitadas. La capacitación se realiza diariamente, durante 10 a 12 meses, en dos sesiones de 30 a 40 minutos, una en la mañana y otra en la tarde. Las respuestas de los participantes se evalúan periódicamente para determinar la consistencia de las respuestas y el aprendizaje (Puerta Quintero, 2009).

2.9 PRUEBAS SENSORIALES

Las pruebas sensoriales empleadas en la industria de alimentos, se dividen en tres grupos: discriminativas, afectivas y descriptivas.

2.9.1 Pruebas Discriminativas

Son aquellas en las que no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a una persona, sino que se desea establecer si hay diferencia o no entre dos o más muestras y en algunos casos, la magnitud o importancia de esa diferencia. (Larmond, 1977).

2.9.2 Pruebas Afectivas

Son aquellas en las cuales el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicándose le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si prefiere a otro. Estas pruebas son las que presentan mayor variabilidad en los resultados y estos son más difíciles de interpretar, ya que se trata de apreciaciones completamente personales. Para este tipo de pruebas es necesario contar con un mínimo de 30 jueces no entrenados, y estos deben ser consumidores habituales o potenciales y compradores del tipo de alimento en cuestión (Faria, et al., 2002).

2.9.3 Pruebas descriptivas

Estas pruebas permiten conocer las características del producto alimenticio y las exigencias del consumidor. A través de las pruebas descriptivas se realizan los cambios necesarios en las formulaciones hasta que el producto contenga los atributos para que el producto tenga mayor aceptación del consumidor. Las pruebas analíticas descriptivas se clasifican en: escalas de clasificación por atributos y en pruebas de análisis descriptivo.

2.10 PRUEBAS PARA LA SELECCIÓN DEL PANEL SENSORIAL DE CAFÉ

Las pruebas a emplear en la selección de un panel sensorial para café, son las pruebas discriminativas, entre las cuales están las pruebas de sensibilidad que serían para el olfato y el gusto, y las pruebas de diferenciación que se realizan con diferentes calidades de café.

2.10.1 Prueba de asociación de olores

En las pruebas de asociación de olores, se utilizan esencias, hierbas y sustancias comunes. En esta prueba el participante debe relacionar el olor percibido en la muestra con una situación, lugar o alimento. Las muestras se presentan en frascos o recipientes de color oscuro; los participantes deben destapar la muestra y anotar la descripción del olor al frente de cada código de muestra. Los participantes pueden asociar su percepción con nombres de sustancias como: paja, flores, levadura, dentistería, solvente, madera, etc.) Finalmente, se estima el porcentaje de aciertos de cada participante.

2.10.2 Prueba de ordenamiento

En esta prueba se les dan a los jueces tres o más muestras que difieren en alguna propiedad, y se les pide que las pongan en orden creciente o decreciente de dicha propiedad. La prueba de ordenamiento tiene la ventaja de ser rápida y de permitir la

evaluación de un número de muestras mayor que en las otras pruebas, aunque su principal limitación es que la evaluación realizada es únicamente válida para el conjunto de muestras estudiado, y no pueden compararse los resultados de un conjunto con los de otro. Sin embargo, su aplicación en la industria alimentaria es muy común dada su sencillez, facilidad y rapidez. (Anzaldúa Morales, 1984)).

2.10.3 Prueba Triangular

Las pruebas triangulares son pruebas de diferenciación que consisten en presentar al juez dos muestras iguales y una diferente, con el objetivo de que sea reconocida justamente cual es la muestra diferente. Es una prueba muy sencilla, fácil de realizar y brinda objetividad en los resultados, de ahí que haya sido muy recomendable en la selección de jueces.

La condición más importante para que sea utilizada correctamente es que las muestras que se analizan sean idénticas en todas sus características, excepto en el atributo que se vaya a evaluar. Por ejemplo si se quiere seleccionar jueces por su habilidad en el sabor, han de controlarse muy bien las demás propiedades, esto es color, textura, olor, o por el contrario se precisa enmascarar las variaciones que pudieran presentarse empleando por ejemplo; (iluminación coloreada, trituración de la muestra, etc.), El número de pruebas para hacer una selección correcta no está determinado, pues depende fundamentalmente de los objetivos que se persiga lograr con los catadores seleccionados.

La selección de los jueces a partir de los resultados obtenidos de una serie de pruebas triangulares efectuadas con soluciones de sustancias químicas conocidas, responden básicamente a lo reportado en la norma ISO 8586-1, sin embargo desde el punto de vista práctico algunos autores han reportados que es válido y eficaz realizar las pruebas utilizando el producto que posteriormente va a analizarse.

Se requiere aleatoriedad en la presentación de las muestras debiéndose ofrecer si se requiere las seis combinaciones posibles, en las cuales las posiciones de las dos muestras son diferentes. (ISO 4120)

Esta prueba tiene la ventaja de que la probabilidad de respuestas por efectos del azar es $1/3$ (33 %), es decir menor que en la prueba pareada y dúo-trío, en las cuales es del 50%, de ahí que en la práctica sea de mayor utilidad.

El número de jueces a emplear debe incrementarse a medida que se desee detectar diferencias más pequeñas entre las muestras. Sin embargo en la práctica está condicionado a diversos factores, como son: tiempo destinado para la experiencia, número de jueces realmente disponibles, y cantidad de producto. Cuando se aplica la prueba de manera tradicional con el propósito de determinar diferencia, el número de jueces recomendado debe oscilar entre 24 y 30, en cambio cuando no se desea detectar diferencia significativa sino sensibilidad equivalente (similitud), se requiere una mayor cantidad de jueces (aproximadamente el doble, esto es 60 evaluadores).

2.10.4 La prueba de comparación pareada múltiple

La prueba de comparación pareada es también una prueba de diferenciación que consiste en comparar una muestra control con una o varias muestras experimentales las cuales se le suministran al juez de manera simultánea, teniendo en cuenta que debe introducirse también como muestra incógnita la muestra considerada como control.

La tarea del catador es determinar el grado de diferencia que existe entre la muestra de referencia y las restantes a partir de una escala de categoría, que varía desde ninguna hasta extrema diferencia. Si es poco perceptible la diferencia entre las muestras, es necesario incluir una muestra artificial bien diferente para evitar que la prueba se anule. Este método resulta muy útil para evaluar el efecto de variaciones en una formulación, la sustitución de un ingrediente. Los jueces empleados deben ser seleccionados y adiestrados en el método, debiendo realizarse al menos tres repeticiones para lograr resultados confiables estadísticamente. (Faria, E; et al., 2002).

El análisis estadístico de los resultados permite determinar si las diferencias encontradas por los jueces son significativas o no para el nivel de confianza fijado. Debe tenerse en cuenta si los datos que se obtienen de la prueba cumplen la distribución normal, con el fin de determinar si deben usarse pruebas de tipo paramétrica o no paramétrica. (Faria, E; et al., 2002).

2.11 ANTECEDENTES DE EVALUACION SENSORIAL EN EL CAFÉ

Según Puerta Quintero, 2009, los métodos de evaluación sensorial se utilizan especialmente en la industria de los alimentos para la determinación de la calidad de las materias primas y del producto, en el control de los procesos de fabricación y preferencia de los consumidores. Los análisis sensoriales son diferentes de las pruebas de consumidor,

en las cuales las personas participantes dan respuesta de agrado o desagrado, aceptación o rechazo del producto, pero no describen ni califican el producto.

Las pruebas sensoriales del café permiten determinar la influencia de los diversos factores y condiciones de procesamiento en las características de calidad del producto, y por lo tanto, conocer los aspectos que conforman la calidad de una buena taza de café.

Tabla 3. Relaciones entre los componentes del grano y las características sensoriales de la bebida de café.

Compuesto químico	Efecto en las características sensoriales de la bebida del café
Polisacáridos	Retienen los aromas, contribuyen al cuerpo de la bebida y a la espuma del espresso
Sacarosa	Amargo, sabor, color, acidez, aroma
Azúcares reductores	Color, sabor, aroma
Lípidos	Contribuyen al transporte de los aromas y sabores y en el espresso dan sabor y cuerpo
Proteínas	Contribuyen al amargo y sabor y en el espresso, a la formación de la espuma, según el grado de tostación
Cafeína	Amargor
Trigonelina	Contribuye al amargo, los productos de su degradación al aroma
Ácidos clorogénicos	Dan cuerpo, sabor amargo y astringencia a la bebida
Ácidos alifáticos	Acidez, cuerpo, aroma

Fuente: (Avances técnicos Cenicafé, composición química de una taza de café, 2011)

La relación e importancia de la tostación con la evaluación en la calidad en taza, Puerta, Gloria. (1998) investigadora de Cenicafé. Realizó una evaluación de la calidad de una bebida a partir de las variedades de café (*Coffea arabica*) sembradas en Colombia: Típica, Caturra, Borbón y Colombia de fruto rojo y amarillo. En esta investigación se analizaron las cualidades sensoriales: como la intensidad del aroma del café molido, aroma, acidez, amargor, cuerpo e impresión global. Se llevaron a cabo 1100 pruebas descriptivas cuantitativas y pruebas sensoriales comparativas.

Las muestras de café maduro se procesaron por medio del beneficio húmedo con fermentación natural y secado solar. Se normalizo las condiciones de tostación y molienda. Encontrando que la calidad de las variedades cultivadas en Colombia es muy homogénea; la bebida en la investigación presento cuerpo y amargor suave, aroma y acidez pronunciadas para grados medios de tostación, características generales de un café suave reconocido a nivel mundial. En resumen la intensidad de las características depende del punto de tostación. Comprobando que la variedad Colombia se destaca por su alta acidez.

Belén, D. (2007). Realizo una investigación sobre el proceso de tostion de café, cuya operación es la más fundamental en el procesamiento de torrefacción, aquí es donde surgen los cambios químicos, físicos y organolépticos en el grano cuando es sometido a una deshidratación. Durante esta etapa el grano es sometido a un tratamiento caracterizado por varias temperaturas aplicadas en varias fases a lo largo del tiempo, del cual directamente determinará las características finales del producto, los aromas y sabores que se desarrollan durante la operación de tostado del grano de café.

En este orden de ideas Mantilla, M. (2008) centro su trabajo sobre el proceso de fabricación de las líneas de producción de una empresa, además de los tipos de análisis sensoriales que se realizaban tanto al producto terminado como a la materia prima. Este informe estaba direccionado al departamento de aseguramiento de la calidad, del cual depende y tiene las responsabilidades como la de establecer y entrenar un panel sensorial para la debida degustación, las liberaciones de los productos terminados para el consumo y las materias primas para la utilización de las mismas.

Para lograr establecer un panel sensorial se desarrollaron una serie de pasos fundamentales como son la Selección de degustadores, reclutamiento y entrenamiento de los mismos. Así mismo seleccionar a los catadores se escogieron personas de diferentes líneas de producción, en especial aquellas que estaban directamente relacionados con la elaboración de los productos y recepción de materia prima.

El reclutamiento fue el segundo paso a seguir, en donde una vez seleccionados los posibles panelistas, son llamados para el entrenamiento. Durante el tercer paso o entrenamiento se realizaron diferentes pruebas como: pruebas de sabores básicos, dúo-trío entre otras que ayudaron a desarrollar las habilidades organolépticas y sensoriales de cada uno de los degustadores y facilitándose como instrumentos para detectar cambio de sabor, olor, textura en los productos terminados y materias primas. También se explica el proceso para

la implementación del panel sensorial y el proceso que se sugiere seguir para la liberación sensorial de los productos y materias primas. Finalmente se presentan recomendaciones para el establecimiento del panel sensorial y los panelistas.

11 años más tarde haciendo referencia a los estudios por gloria puerta 2009. Explica que para llegar a ser catadores de café, las personas deben cumplir unos requisitos. Siendo sometidos a diversas pruebas sensoriales, que se realizaron en dos etapas: la selección de catadores y la capacitación de los mismos. Para estas mismas se evaluaron el estado de salud de los participantes y también se registraron los hábitos, la actitud y el interés en la catación de café. Además, mediante las pruebas de identificación y diferenciación se midió la sensibilidad de los sentidos del olfato y del gusto. Puerta explica que las pruebas de diferenciación, triangulares y pareadas, se realizaron para comparar procesos como el beneficio, el secado, las variedades, las mezclas, la madurez y los grados de tostación. Las pruebas de clasificación se utilizaron para medir intensidades del aroma, acidez, amargo, cuerpo y dulzor de la bebida de café. Mientras que las pruebas de calificación y de identificación de sabores y aromas del café se emplearon para conocer los perfiles de calidad de un lote o muestra y también para establecer las especificaciones de calidad del café, según los diversos factores de origen, botánica, agronómica, de procesamiento, de preparación y humanos.

Un año después, duarte *et al.*, 2010, establecieron una metodología para la formación de catadores en café. En el cual consultaron referencias actualizadas en la temática, como lo son las normas ISO centroamericanas, francesas y cubanas y los volúmenes más recientes de la revista Cenicafe de Colombia. Como resultado a esta investigación para la formación de catadores, se propusieron las etapas y pasos necesarios para la formación, que se aspira a brindar una guía a los jefes de calidad de las distintas torrefactoras del país.

En este mismo año, se creó en Guatemala la “Red de Catadores de PROMECAFE, del programa regional de la calidad del café de la mano con el proyecto a la protección del mismo vinculada con su origen. Con el propósito de crear un espacio de discusión, cooperación e intercambio de experiencias y conocimientos en los procesos de análisis de calidad del café, que sirven de apoyo para que las Instituciones miembros de PROMECAFE, fortalezcan sus capacidades para lograr un aseguramiento de la calidad del producto en toda la Cadena Agro-industrial.

Este documento servirá como soporte para el análisis físico y organoléptico del café proveniente de una Denominación de Origen (DO) y/o Indicación Geográfica (IG), y como un aporte que se espera sea de aplicación y reconocimiento nacional, regional e internacional; por lo que se pone a consideración de los Institutos Cafeteros socios del Programa, para implementarlo en sus laboratorios, así como para apoyar y facilitar los procesos para su implementación en otros laboratorios de análisis de calidad del café.

2.12 PRINCIPALES DEFECTOS DEL CAFÉ

En la tabla 4, se describen los compuestos químicos de algunos defectos del café, según la impresión de olor, el compuesto químico y sus causas.

Tabla 4. Compuestos químicos de algunos defectos del café

Impresión de olor o sabor del café	Compuesto químico	Causas
Tierra, madera húmeda	Geosmina (2 -metil isoborneol)	Mohos Penicillium expansum y bacterias Streptomyces coelicolor
Riado, fenólico	2,4,6 - tricloroanisol/fenol	Degradación de Procloraz, mohos, contaminación con sustancias químicas
Sabor a papas y arvejas	2-isopropil-3-metoxipirazina	Infección bacteriana de granos dañados por Insectos
Pescado podrido	4-heptenal	Granos inmaduros
Fermentado, frutal	etil-2-metilbutirato, etil-3-metilbutirato	Fermentación no controlada
Reposo, viejo, grasa	metanotiol, metilpropanal, hidroximetilfurfural, 2,3-pentanodiona	Almacenamiento inadecuado
Stinker, nauseabundo	2-isobutilmetoxipirazina, ésteres, dicetonas, dimetilsulfido	Degradación en el beneficio

Fuente: Avances técnicos Cenicafé, composición química de una taza de café, 2011

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Seleccionar el panel sensorial en Inversiones Galavis S.A.S, como primera etapa en la formación de catadores entrenados.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Realizar las pruebas sensoriales para la selección de los catadores en Inversiones Galavis S.A.S.

Determinar los panelistas seleccionados por análisis estadísticos de café en Inversiones Galavis S.A.S.

- Diseñar el laboratorio de catación de café para Inversiones Galavis S.A.S.

4 METODOLOGÍA

A continuación se describen las actividades para el alcance de los tres objetivos específicos del trabajo de la práctica empresarial.

Para el alcance del primer objetivo “Realizar las pruebas sensoriales para la selección de los catadores en Inversiones Galavis S.A.S” se realizaron las siguientes actividades.

4.1 REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS SENSORIALES PARA LA SELECCIÓN DE LOS CATADORES EN INVERSIONES GALAVIS S.A.S.

La selección de los catadores nació bajo una necesidad de querer controlar más los procesos de elaboración de café Tostado y molido con nuestro recurso humano disponible y poder lograr consolidar al final un grupo de evaluadores especialistas en la bebida del café para su posterior proceso de entrenamiento. Para ello se dio a conocer la propuesta de selección de catadores de la empresa de manera informativa mediante carteles, comunicados y otros medios.

Luego de haber informado del proyecto en marcha, se realizó una socialización del proyecto encabezada por la alta dirección a los empleados de Inversiones Galavis S.A.S, manifestado la importancia de la selección de catadores para la empresa y el manejo adecuado de los formatos que fueron usados en las diferentes pruebas sensoriales. Además se dio a conocer las ventajas de poder contar con un panel sensorial para café, la confianza a la hora de determinar la calidad de la materia prima, del producto final (Café tostado y molido), en el control del proceso de fabricación y para el estudio de la preferencia de los consumidores.



Ilustración 1. Convocatoria

Para la determinación de la posible población de candidatos a catadores de café, en la empresa Inversiones Galavis S.A.S., se abrió una convocatoria denominada “la selección de catadores”. Del cual mediante capacitaciones se dio a conocer el papel que juegan nuestros sentidos al momento de evaluar un alimento, como órganos especializados en la captación y trasmisión de estímulos externos. De igual forma se socializo sobre las diferencias de grados de sensibilidad y la influencia de factores hereditarios, fisiológicos, culturales, la edad misma, los hábitos personales y nutricionales, entre otros. Seguidamente a la socialización se diseñó, estructuró y ejecutó un cuestionario para todos aquellos que se inscribieron, este diagnóstico fue estructurado según lo referencia Puerta Quintero, 2009 y como se puede evidenciar en la tabla 5.

Tabla 5. Diagnóstico para preseleccionar los participantes en las pruebas sensoriales

DIAGNOSTICO HABITOS PERSONALES	
NOMBRE	
CARGO	
Cuantos años tiene ?	
Cuanto tiempo tiene trabajando para la empresa ?	
Cuando fue su ultima visita al medico ?	
Tiene algun soporte medico reciente ?	
Fuma seguido ?	
Bebe alcohol seguido ?	
Deporte o television ?	
Ingiere comidas picantes ?	
Le gusta el café ?	
Con que lo toma preferiblemente?	
Cuantas tazas de café toma al dia ?	
le interesaria participar en el proyecto de selección de catadores café	
cuanto tiempo puede dedicarle a las pruebas	
OBSERVACIONES:	

Se procedió a ejecutar la pre selección de las personas inscritas, que hayan diligenciado el “diagnóstico de hábitos personales” de forma clara y completa. Se tuvo en cuenta la edad, aquellas personas que no fuman, no beben periódicamente bebidas alcohólicas, tienen un estilo de vida saludable y que el deporte es vital. Por las cuales de las 25 inscritas solo 7 cumplieron con el perfil que se buscó.

Las siete (7) personas preseleccionadas fueron capacitadas sobre temas de evaluación sensorial, métodos que se usan principalmente en la industria de alimentos, las diferentes

pruebas sensoriales, la importancia de tener disposición y evaluar objetivamente cada muestra para el logro de poder determinar la calidad de la materia prima, del producto final (Café tostado y molido), el control del proceso de fabricación y el estudio de la preferencia de los consumidores. La forma correcta como se debe diligenciar cada formato mediante la socialización del cronograma de trabajo durante los meses de práctica.

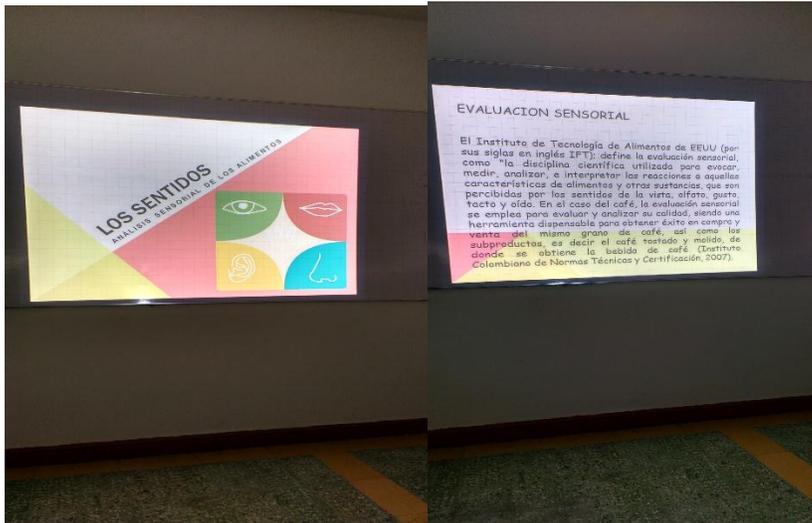


Ilustración 2. Socialización

Las pruebas de selección se realizaron en 5 meses, en dos sesiones diarias de 20 a 30 minutos con las personas pres seleccionados. Las horas de la catación fueron en la media mañana y a media tarde en común acuerdo con lo alta gerencia para el establecimiento y respeto de estos tiempos. Se emplearon números aleatorios para codificar las muestras para cada prueba 6224, 3500, 3831, 5590, etc. (Anexo A).

Las pruebas sensoriales realizadas se ejecutaron de la siguiente manera:

4.1.1 Conocimiento de la sensibilidad del olfato

Para el conocimiento de la sensibilidad del olfato, se realizó una prueba de asociación de olores, y seis pruebas de identificación. En estas pruebas se utilizó 16 diferentes aromas entre esencias, hierbas y sustancias comunes, tales como aceite de bacalao, anís, ajo, canela, caramelo, cebolla, clavos, coco, crema de café, frambuesa, , mantequilla, manzanilla, menta, perejil, vainilla entre otras para un total de 16. En la primera prueba la persona relaciono el olor percibido en la muestra con una situación, lugar o alimento. Las

muestras se presentaron en frascos de color oscuro; los participantes destaparon la muestra y anotaron la descripción del olor al frente de cada código en el formato correspondiente (Anexo B). De igual forma en las seis pruebas de identificación de olores el participante reconoció el nombre del olor de cada muestra y apuntar el código en el formato (Anexo C).

4.1.2 Conocimiento de la sensibilidad del gusto

Para evaluar la sensibilidad del gusto los participantes efectuaron 60 pruebas de identificación de los cuatro sabores básicos. Se presentaron al azar soluciones acuosas de 40 mL de los sabores dulce, salado, ácido y amargo, y una muestra de agua sin sabor. Las soluciones se prepararon en agua potable a temperatura ambiente. Para los sabores básicos se usó ácido cítrico anhidro y cafeína de 100% de pureza, sal yodada común y azúcar refinada común. Para la prueba de los sabores básicos los participantes realizaron cada prueba según el Anexo C.

En las pruebas Triangulares y Pareadas múltiple, se usaron calidades diferentes de café, como: Café excelso, Consumo Tipo 1, Consumo, Consumo Reposado, pasilla y pasilla fermentada. Se realizaron 30 pruebas triangulares y 30 pruebas pareada múltiple con café orgánico, consumo y pasilla.

4.1.2 La prueba triangular.

En esta prueba se presentaron al azar tres tazas de café codificadas, dos contienen la misma muestra y la otra, una muestra diferente. La persona efectuó la evaluación sensorial y selecciono la muestra diferente según el sabor y aroma, además indicar el grado de diferencia encontrada. El formato empleado para la prueba se observa en el Anexo E.

4.1.1 La prueba de comparación pareada múltiple.

La prueba de comparación pareada múltiple se realizó con seis muestras de café de diferentes calidades, a los participantes agruparon por parejas las muestras iguales formando un total de tres parejas. Las calidades fueron: Café orgánico, Consumo y Pasilla. El formato a emplear en la prueba pareada múltiple se evidencia en el Anexo F.

4.2 DETERMINACIÓN DE LOS PANELISTAS PARA CONFORMAR EL GRUPO DE EVALUACIÓN SENSORIAL EN INVERSIONES GALAVIS S.A.S.

Luego de realizar las pruebas sensoriales recomendadas por Puerta Quintero en 2009, se trataron estadísticamente cada una de las pruebas aplicadas, a continuación se describe cada uno de los criterios evaluados.

4.2.1 Conocimiento de la sensibilidad del olfato

Para el reconocimiento de los olores, se aplicaron las evaluaciones de asociación e identificación de olores, los resultados se expresaron en porcentaje de aciertos, como se observa en la tabla 5.

Tabla 6. Criterios de aceptación de participantes para la sensibilidad del olfato

Tipo de Prueba	N° de pruebas	Calificación por prueba	Variable	Estimación	Límite de aceptación Mínimo (%)
Asociación de olores	1	0 a 16	N° de aciertos en asociación de olores	$\%N^{\circ} \text{ aciertos} = (\text{suma de aciertos} * 100) / N^{\circ} \text{ total de olores por prueba}$	60
Identificación de Olores	6	0 a 16	N° de aciertos de olores identificados en cada prueba	$N^{\circ} \text{ aciertos} = (\text{suma de aciertos} * 100) / (N^{\circ} \text{ de olores de prueba} * N^{\circ} \text{ de pruebas})$	70

Fuente: Puerta Quintero, 2009

4.2.2 Conocimiento de la sensibilidad del gusto

En esta prueba se estimaron los porcentajes de aciertos de cada sabor, del total de los sabores, de las muestras de sabor sin el agua, y un promedio ponderado, al considerar que cada sabor básico contribuye con el sabor del café en la siguiente proporción: 40% amargo, 35% ácido, 15% dulce, 10% salado (Puerta Quintero, 2009), así como se observa en la tabla 6.

Tabla 7. Criterios de aceptación de participantes para la identificación de los sabores básicos

Tipo de Prueba	N° de pruebas	Calificación por prueba	Variable	Estimación	Límite de aceptación Mínimo (%)
Identificación de los sabores básicos	60	0-5	N° aciertos de identificación de los cuatro sabores básicos en cada prueba	$N^{\circ} \text{ aciertos} = (\text{suma de aciertos en cada prueba} * 100) / (N^{\circ} \text{ pruebas} * 4)$	70
	60	0 ó 1	N° aciertos de sabor ácido Se hace por cada sabor básico	$N^{\circ} \text{ acierto} = (\text{suma de aciertos del sabor ácido}) * 100 / N^{\circ} \text{ pruebas}$	75
	60	0 a 100	Promedio ponderado del porcentaje de aciertos de los sabores básicos	$(0,35 * N^{\circ} \text{ aciertos del sabor ácido} + 0,4 * N^{\circ} \text{ aciertos del sabor amargo} + 0,15 * N^{\circ} \text{ aciertos del sabor dulce} + 0,1 * N^{\circ} \text{ aciertos del sabor salado}) / N^{\circ} \text{ pruebas de sabores básicos}$	71,25

Fuente: Puerta Quintero, 2009

4.2.1 Capacidad para la diferenciación de calidades de café

Para ambas pruebas (Triangular y pareada múltiple) se aplicó análisis secuencial, también conocido como método de Wald, el cual es utilizado para seleccionar jueces de acuerdo con los resultados que presenta cada uno de ellos durante las pruebas. El análisis secuencial compara el número de aciertos sucesivos acumulados de cada participante, con respecto al número de pruebas realizadas.

Los límites de decisiones correctas para aceptar o rechazar un participante fueron $p_0=0,45$ y $p_1=0,70$ para la prueba triangular, y para la pareada fue $p_0=0,60$ y $p_1=0,70$, los valores de los errores tipo I y II fueron para ambas pruebas *alfa* y *beta*, (*alfa*= probabilidad de rechazar

un buen participante, error de tipo II β = probabilidad de aceptar un mal participante) en ambos casos fueron 0,01 para cada tipo de error. Así mismo, los criterios de aceptación para estas pruebas se evidencian en la **tabla 8**.

Tabla 8. Criterios de aceptación de participantes para las pruebas Triangular y pareada múltiple

Tipo de Prueba	N° de pruebas	Calificación por prueba	Variable	Estimación	Límite de aceptación Mínimo (%)
Diferenciación triangular de café	30	0 ó 1	N° de aciertos muestra diferente	$N^{\circ} \text{ aciertos} = (\text{suma de aciertos acumulados} * 100) / N^{\circ} \text{ pruebas triangulares}$	70
Diferenciación pareada de café	30	0, 1, 2 ó 3	N° de parejas formadas correctamente	$N^{\circ} \text{ aciertos} = (\text{suma de aciertos acumulados} * 100) / N^{\circ} \text{ pruebas pareadas} * 3$	70

Fuente: Puerta Quintero, 2009

Seleccionados los participantes para conformar el panel sensorial en la empresa Inversiones Galavis S.A.S, se les incentiva por su participación, constancia y responsabilidad en el trabajo realizado.

4.3 DISEÑO DEL LABORATORIO DE CATACIÓN DE CAFÉ EN INVERSIONES GALAVIS SAS.

Se realizó una inspección de cada área de la empresa, se identificó el punto adecuado para la evaluación sensorial. Debido a que todas las evaluaciones sensoriales deben cumplir unos requerimientos mínimos con respecto a su distribución, se consultó material para establecer el posible diseño que tendría dicho lugar en la empresa.

Se procedió a planificar cada acción de mejora sobre el diseño y montaje del laboratorio, por el cual se tuvo en cuenta el área de preparación de muestras, área de evaluación de las muestras y área de discusión de resultados cada una de ellas independiente de la otra.

Hay evidencia las proximidades de las áreas en las cuales se determinó según la lógica del proceso productivo. Las tres áreas están ubicadas de forma proximal al área de recibo de materia prima (café verde o pergamino) con el fin de poder determinar la calidad del grano,

así mismo se encuentra ubicado cerca al área de proceso para el control de calidad, peso y sensorial del producto final.

5 RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados de la selección de catadores en café Galavis, los resultados se realizan según la metodología planteada.

5.1 REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS SENSORIALES PARA LA SELECCIÓN DE LOS CATADORES EN INVERSIONES GALAVIS S.A.S.

Inicialmente se realizó una convocatoria, según el número de personas que trabajan en la empresa mediante de carteles, comunicados internos y voz a voz, lo cual arrojó un resultado para la convocatoria de 25 personas que están en nómina y 2 en prestación de servicio. De las cuales se subdividieron por proceso (Gerencial y administrativo, comercial y trade marketing, producción y mantenimiento y por ultimo facturación y despacho)

Por el primer proceso participaron el gerente general de la empresa y el jefe administrativo, seguidamente por el comercial y trade marketing participaron los coordinadores, fuerza de impulso y vendedores, por producción los operarios y la jefe de bodega.

Se realizó un estudio desde seis aspectos principales a todos los candidatos, entre los cuales están: edad, sexo, salud, hábitos, afinidad e interés en las evaluaciones sensoriales al café como lo evidencia la **Tabla 5**. Diagnóstico para preseleccionar los participantes en las pruebas sensoriales.

Tabla 9. Proceso gerencial y administrativo

VARIABLE	HALLAZGO
Edad	30 y 45 años
Sexo	Masculino y Femenino
Salud	Favorable, sin ninguna patología
Hábitos	Deporte y Reuniones sociales
Afinidad e interés	Si
Tiempo	No
Observaciones	Impedimento por dedicación de tiempo a las pruebas sensoriales
TOTAL	2 personas

Tabla 10. Proceso Comercial y trade marketing

VARIABLE	HALLAZGO
----------	----------

Edad	35 y 42 años
Sexo	Masculino
Salud	Favorable, sin ninguna patología
Hábitos	Planes familiares
Afinidad e interés	Si
Tiempo	No
Observaciones	Impedimento por dedicación de tiempo a las pruebas sensoriales
TOTAL	15 personas

Tabla 11. Proceso Producción y mantenimiento

VARIABLE	HALLAZGO
Edad	40 y 50 años
Sexo	Masculino
Salud	Favorable, sin ninguna patología
Hábitos	Planes familiares y Deporte
Afinidad e interés	Si
Tiempo	Si
Observaciones	Dedicación a pruebas sensoriales dos (2) veces al día
TOTAL	6 personas

Tabla 12. . Proceso Facturación y Despacho

VARIABLE	HALLAZGO
Edad	43 Años
Sexo	Femenino
Salud	Favorable, sin ninguna patología
Hábitos	Planes Familiares
Afinidad e interés	Si

Tiempo	Si
Observaciones	Dedicación a pruebas sensoriales dos (2) veces al día
TOTAL	2 personas

Fueron escogidos los participantes del proceso de producción, mantenimiento y facturación y despacho por no tener patologías de salud, fomentos de vida saludable y disponibilidad de tiempo para la realización

5.1.1 Conocimiento de la sensibilidad del olfato

En esta prueba los resultados se evidencian en la figura 3, como se puede observar los participantes 1785, 3667, 1597 y 3370 estimaron satisfactoriamente las 16 muestras presentadas y evaluadas mediante el sentido del olfato del cual representan el 57,14 % del total de los participantes evaluados. El 42,85% (los participantes 1628, 8059 y 9812) restante estimaron de forma sobresaliente las 16 muestras presentadas en la prueba, obteniendo un umbral entre el 80 y 95 % de satisfacción.

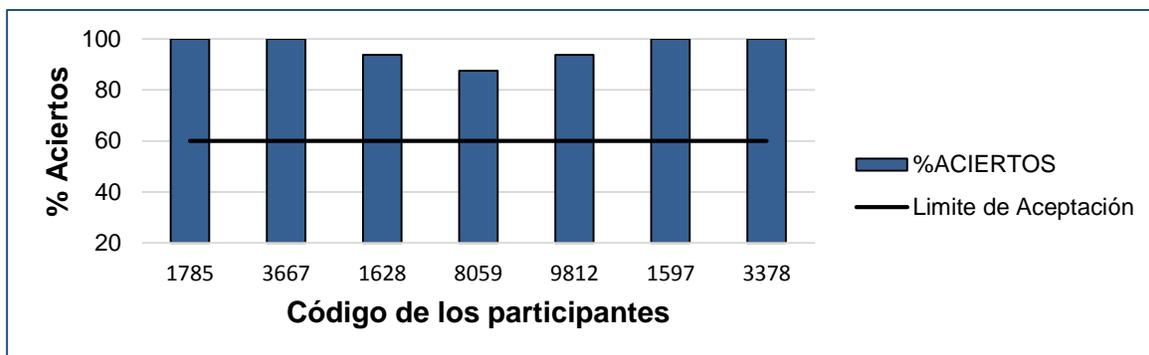


Figura 3. Porcentajes de aciertos según la prueba asociación olores.

El 96,42% es el promedio de sensibilidad del grupo evaluado superando el umbral estimado para el cumplimiento de satisfacción de la prueba propuesto por gloria puerta de un 60% por cada participante.

5.1.2 Prueba de Identificación de olores.

Para la prueba de identificación de olores, el participante reconoció el nombre del olor de cada muestra y anoto el código en un formato correspondiente. Esta prueba se realizó seis veces con 16 olores.

En la figura 4 se presenta el desempeño de 7 participantes en las pruebas de identificación de olores. En este caso también, los participantes 1785, 3667, 9812, 1597 y 3378 estimaron satisfactoriamente las 16 muestras presentadas y evaluadas, mientras tanto los participantes 1628 y 8059 estimaron las mismas muestras presentadas de forma sobresaliente.

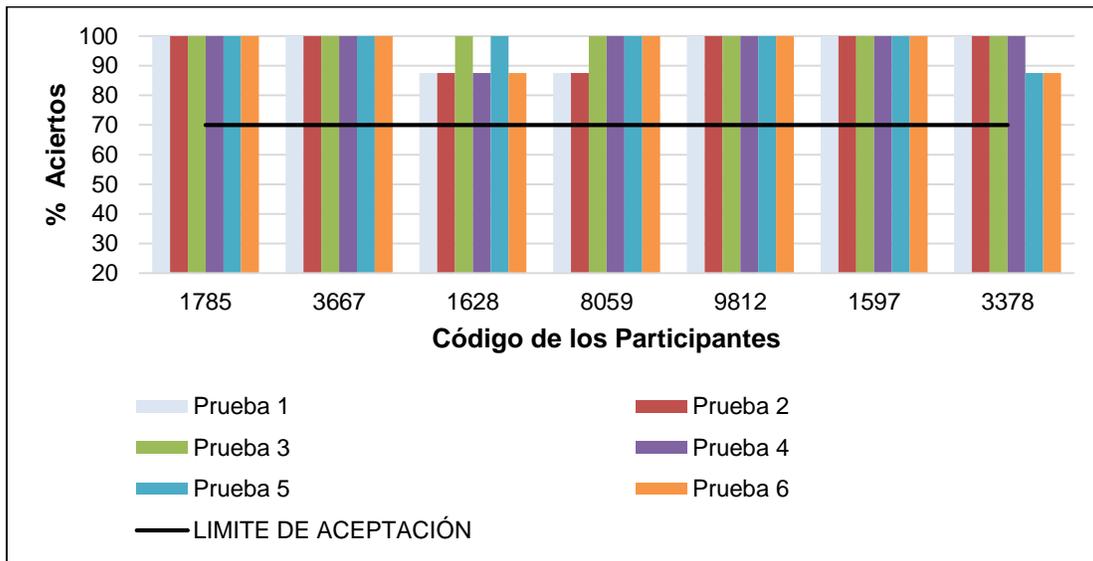


Figura 4. Desempeño de los participantes en las pruebas de Identificación de olores

En total el 100% de los participantes lograron discriminar los olores presentados demostrando una buena sensibilidad olfativa. La prueba donde hubo una totalidad de satisfacción fue en la prueba 3, donde todos los evaluadores lograron estimar el 100% de las muestras presentadas.

5.1.3 Conocimiento de sensibilidad del gusto

Los resultados de esta prueba se presentan en las figuras 5, 6, 7 y 8. Los resultados de las pruebas de identificación de los sabores básicos de 7 participantes, se puede establecer que el porcentaje de aciertos del total de sabores básicos con agua de los participantes 1785, 3667, 1628, 8059, 9812, 1597 y 3378 obtuvieron una estimación entre el 94,7% - 96,7%. De la misma manera, los mismos participantes el porcentaje de aciertos del total de los sabores básicos comprendieron un rango de estimación entre el 93,3% - 95,8%.

El promedio ponderado de aciertos de los sabores básicos para los participantes 1785, 3667, 1628, 8059, 9812, 1597 y 3378. Comprendieron un valor de estimación entre el 91,5% - 96,0%.

Al considerar que cada sabor básico contribuye con un 40% amargo, 35% ácido, 15% dulce, 10% salado en la bebida del café, en la tabla 8. El mayor porcentaje de aciertos del **sabor ácido** lo obtuvo los participantes 1785 y 3378 con una estimación del 91.7% y el participante 8059 obtuvo el menor rango de aceptación con un 86,7%. Del cual el promedio del grupo evaluador estuvo enmarcado con un reconocimiento del sabor en un 91% superando el límite de aceptación propuesto por gloria puerta del 75%.

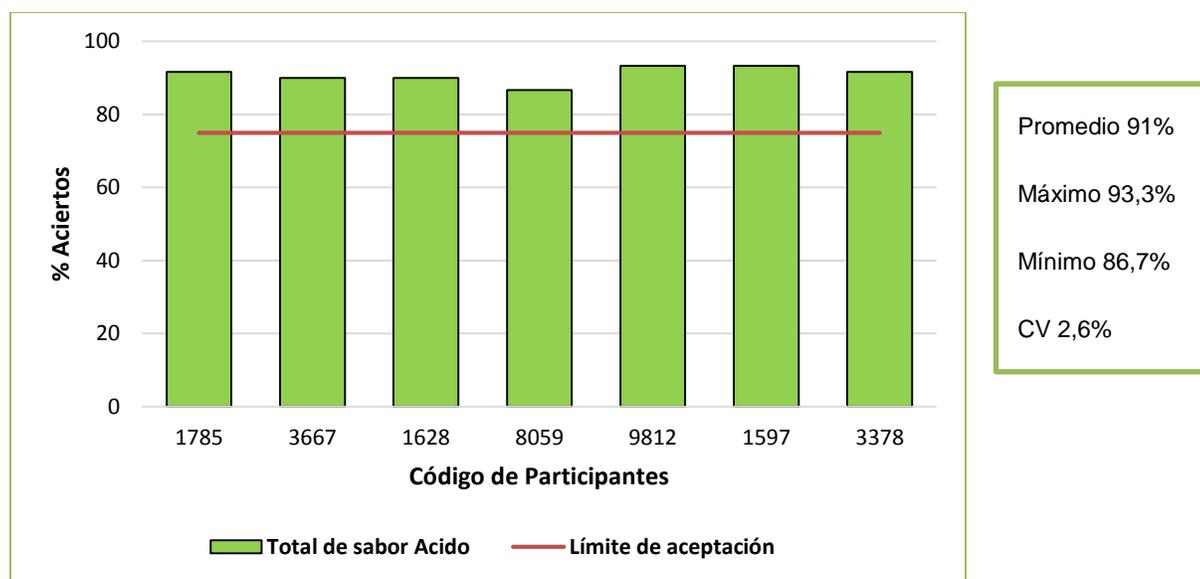


Figura 5. Identificación del sabor ácido

El sabor ácido es fácilmente identificado por las personas que presentan buena sensibilidad del gusto. Aquellas que no identifican este sabor o lo confunden con el sabor amargo, en general, también tienen poca sensibilidad del olfato, para este caso cumplen con los requisitos para llegar a ser catadores de café.

Para el **sabor amargo** (ver figura 6). El mayor porcentaje de aciertos del sabor lo obtuvo los participantes 9812 y 3378 con un valor del 96,7% de estimación total del sabor. En este mismo caso el menor rango obtenido fue del participante 8059 con 91,7%. El promedio del grupo evaluado respecto a este sabor fue del 94,8%. En comparación con la capacidad de reconocimiento al sabor ácido, el sabor amargo lo supera en un 3,8% y de la misma manera los participantes superan el umbral establecido por puerta de un 75%.

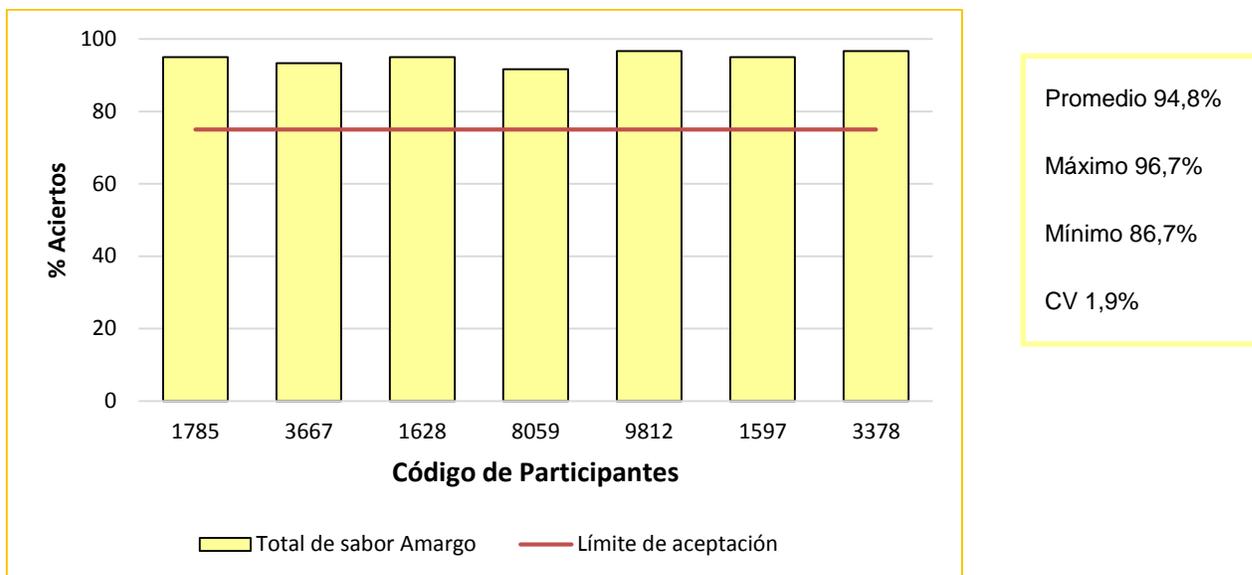


Figura 6. Identificación del sabor Amargo

Algunas personas causan rechazo y es identificado por más del 90% de la gente en este caso. Algunas de las personas no identifican este sabor por factores de salud, genéticos y fisiológicos. Las pruebas de clasificación de varias intensidades del sabor amargo permiten conocer si una persona es apta para evaluar y calificar esta característica organoléptica del café.

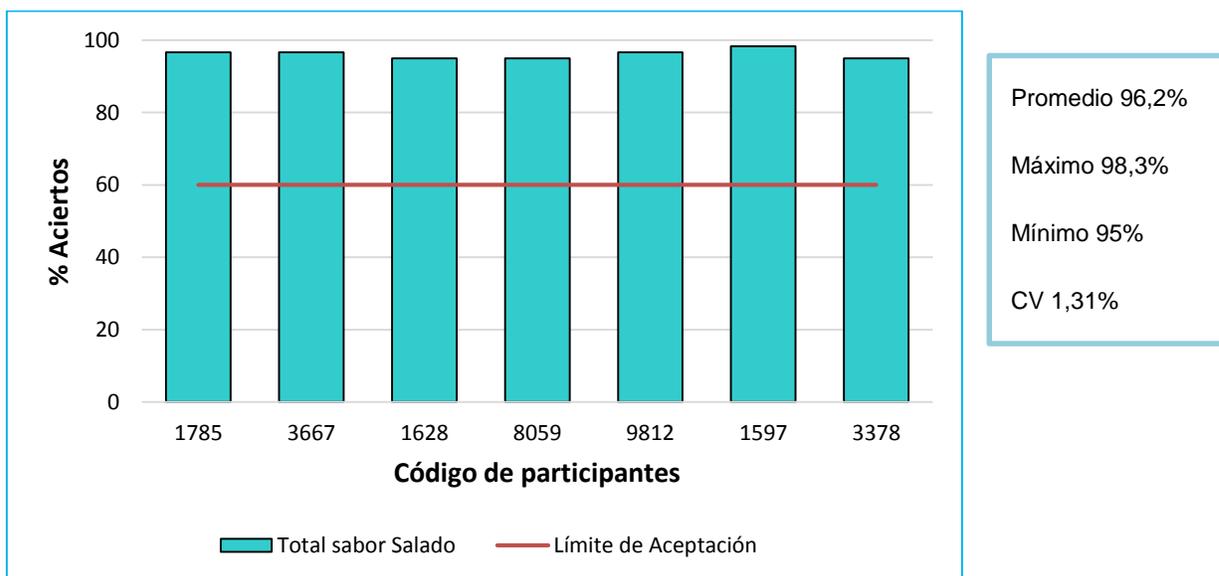


Figura 7. Identificación del sabor Salado

Para el **sabor Salado**, como se puede evidenciar la figura 7. El mayor reconocimiento lo obtuvo el participante 1597 con un porcentaje de acierto del 98,3%. El promedio global del

sabor fue del 96,2%. Un 5,2% mayor que el reconocimiento global del sabor ácido y una estimación del 1,4% por debajo del sabor amargo.

Los participantes 1628, 8059 y 3378 obtuvieron los umbrales más bajos con respecto al porcentaje promedio con un 90,5%. De igual manera si superan los límites establecidos por puerta de un 60% en reconocimiento de este sabor. Se presenta menor identificación del sabor salado y dulce por la edad y debido a los hábitos alimenticios de la persona que generalmente requieren de mucha sal o mucho azúcar para que el sabor de un producto les agrade.

El **sabor dulce**, se puede observar en figura 8, fue reconocido en promedio del 100% de estimación por los participantes 1785, 3637, 1628, 8059, 9812, 1597 y 3378. Con una desviación típica del 0,0% y una identificación total del sabor dulce de las muestras presentadas.

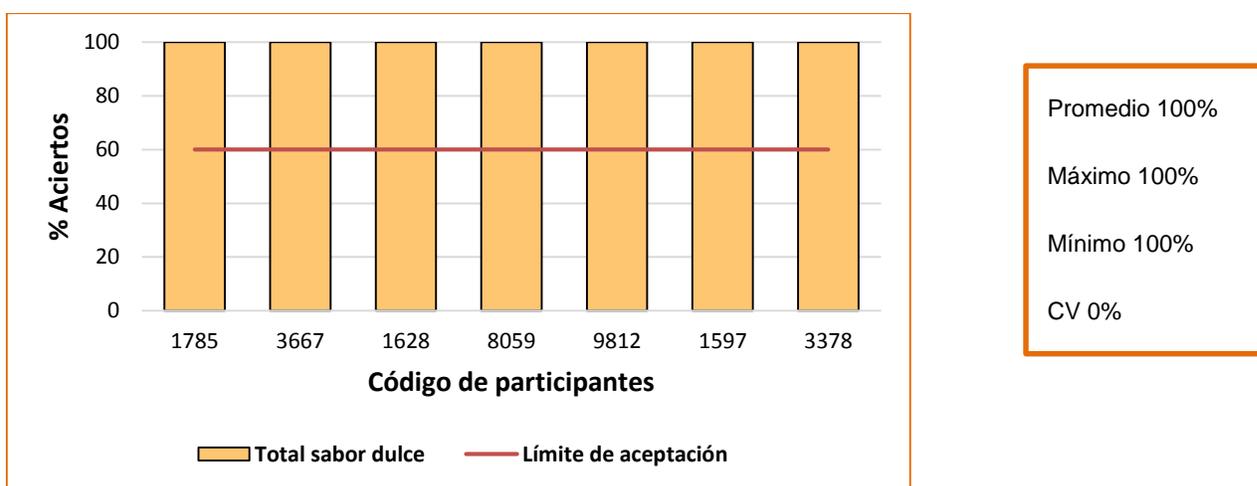


Figura 8. Identificación del sabor Dulce

5.1.4 Capacidad para la diferenciación de calidades de café

En estas pruebas sensoriales se realizaron 60 pruebas triangulares y 30 pruebas pareadas múltiples, a continuación se evidencian los resultados por cada prueba realizando el análisis secuencial.

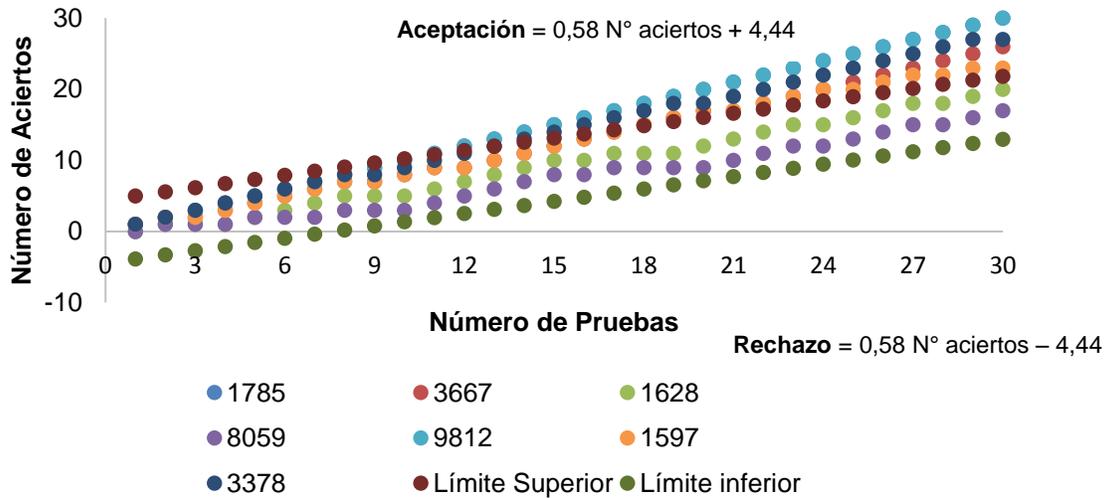


Figura 9. Análisis secuencial para la prueba Triangular de la selección de catadores de café

Los participantes 9812, 3378, 1597, 1785 y 3667 Determinan con mayor facilidad las calidades de café presentados (Café excelso, Consumo Tipo 1, Consumo, Consumo Reposado, pasilla y pasilla fermentada.) esto representa una capacidad de discriminación o diferenciación de la bebida. Respecto a los participantes 1628 y 8059. El participante 9812 Demostró más capacidad de discriminación y conocimiento de las calidades de café. Se observó un buen manejo de las muestras y tiempo de evaluación de la cual se ve reflejada en los resultados de la prueba.

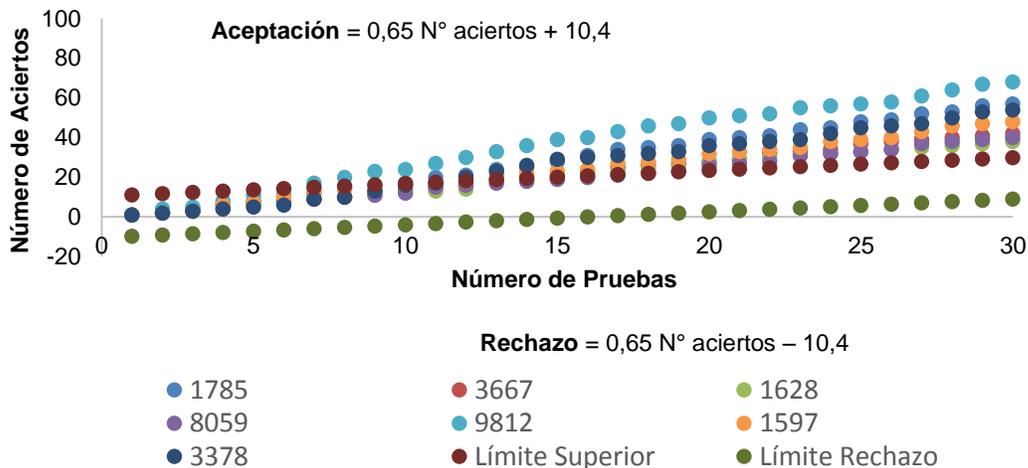


Figura 10. Análisis secuencial para la prueba pareada múltiple de la selección de catadores de café

Los participantes 9812, 1785, 3378, 1597, 33667, 8059 y 1628 superan el umbral de aciertos definido en el análisis secuencial en el orden respectivo. El participante que nuevamente se destacó fue el 9812. Agrupando de forma satisfactoria las calidades de café orgánico, consumo y pasilla.

El participante 9812 Demostró más capacidad de asociación y conocimiento de las 3 calidades de café. Se observó un buen manejo de las muestras y tiempo de evaluación de la cual se ve reflejada en los resultados de la prueba.

5.2 DISEÑO DEL LABORATORIO DE CATACIÓN DE CAFÉ PARA INVERSIONES GALAVIS S.A.S.

Para el alcance del segundo objetivo “Diseñar el laboratorio de catación de café para Inversiones Galavis S.A.S.” se estableció según las recomendaciones sobre los laboratorios de evaluación sensorial, así como lo indica la NTC 3884 “Guía general para cuartos de prueba” para proponer el espacio disponible en Inversiones Galavis S.A.S, teniendo en cuenta los materiales de las instalaciones así como las áreas funcionales y proximidad entre departamentos, empleando la metodología de Systematic Layout Planning (SLP). Para el plano del laboratorio de evaluación sensorial.

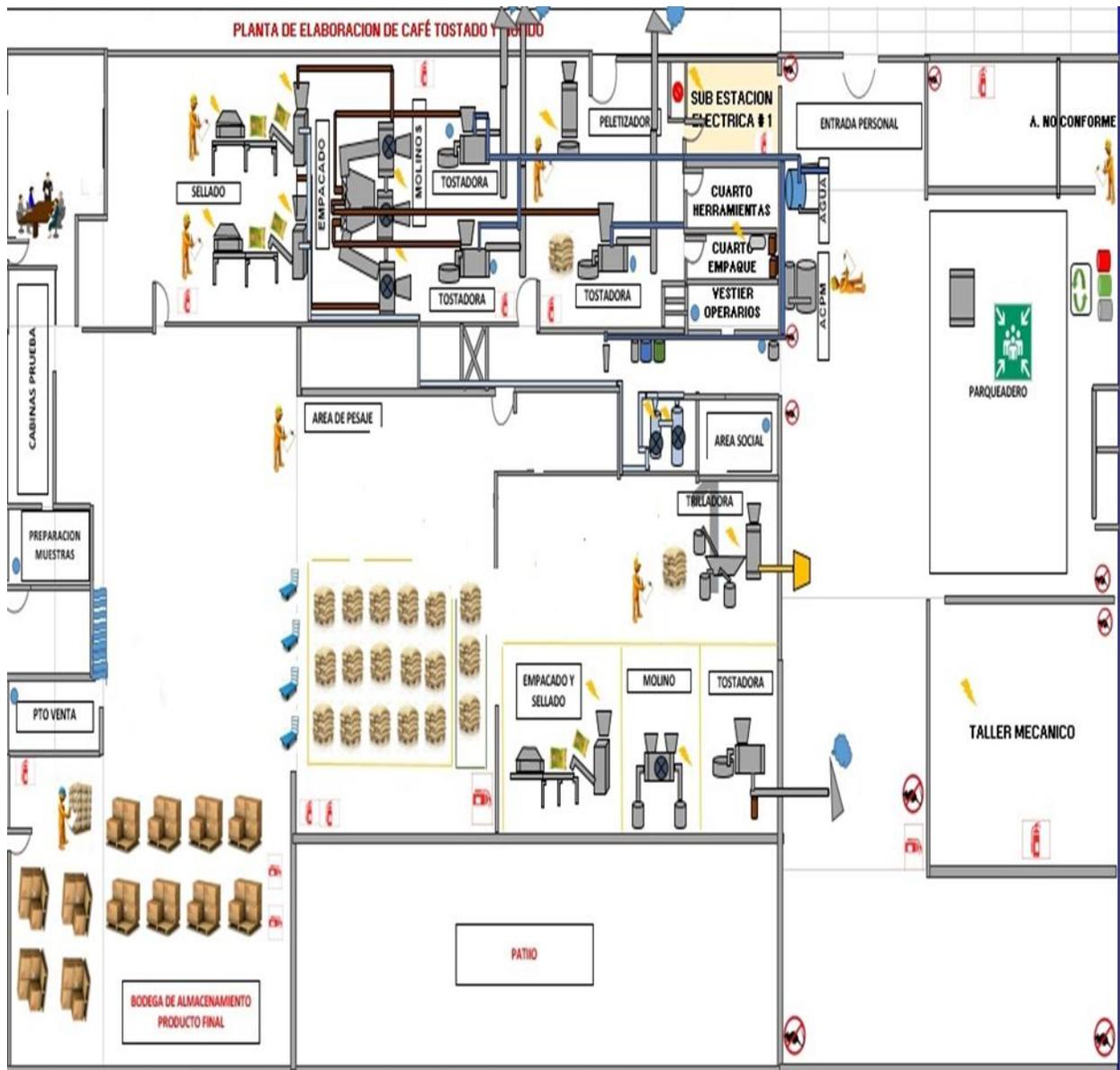


Figura 11. Laboratorio para la evaluación sensorial Inversiones Galavis

5.2.1 El área de preparación de las muestras.

Esta área debe estar separado de los cubículos o sala de prueba o catación, para evitar que los panelistas observen la preparación de las muestras.

La sala de preparación de las muestras tiene: - un extractor de olores para evitar que lleguen al área de pruebas – una mesa de trabajo – vasos – tostadora pequeña – molinos de disco-coladores – recipientes en acero inoxidable.

Las paredes de color claro (blanco), pisos no porosos y de fácil limpieza, medias cañas tanto superiores como inferiores. Una temperatura de trabajo entre los 18 y 25 °C e iluminación adecuada.

5.2.2 Área de catación.

En esta área, debe esta retirada de ruidos que interfieren con la evaluación de cada muestra, una temperatura de trabajo entre los 18 y 25 °C, iluminación natural y uniforme, y con lámparas de color en cada una de las cabinas para mitigar cualquier diferencia de color entre muestra y muestra. Cuenta además con un extractor de olores y cada cabina cuenta con su respectivo escupidero e utensilios para discriminar cada muestra, esta demarcada una de la otra y se cuenta con habladores de colores (rojo y verde) en caso de una duda o terminación de la evaluación sensorial.

5.2.3 Área de discusión de resultados

En este espacio, se diseña para poder socializar y debatir cada muestra presentada y poder determinar la aceptación o rechazo ya sea tanto de la materia prima como de la liberación del producto final.

6 CONCLUSIONES

- Las pruebas sensoriales fueron realizadas en Inversiones Galavis S.A.S, por un periodo de 5 meses, para un total de 309 pruebas sensoriales, se logró la participación de un total de 7 trabajadores los cuales fueron preseleccionados para la etapa de selección.
- Se logró captar 5 participantees, con muy buenos resultados para conformar el panel sensorial en Inversiones Galavis, basados en la metodología descrita por Gloria Puerta, evaluando en los en los participantes la capacidad en la sensibilidad del olfato, gusto y discriminación y asociación de calidades de café.
- Se logró diseñar y determinar los espacios requeridos para un laboratorio de evaluación sensorial bajo los lineamientos y criterios exigidos por la normativa vigente

7 RECOMENDACIONES

Se les recomienda a Inversiones Galavis con la continuidad de la segunda parte para conformar el grupo de evaluación sensorial, ya que la capacitación del panel seleccionada dura alrededor de 8 meses más.

8 ANEXOS

A. LISTA DE NUMEROS ALEATORIOS

6224	3500	3831	5590	3749	6934
8261	9512	6386	7969	3173	3662
9421	5438	8389	1013	3212	9914
2082	5683	6553	9265	6330	6455
5770	0772	0813	7361	4227	0906
0802	9477	6458	3684	5954	9961
4027	5923	1430	9965	6966	7021
3199	5961	1703	5947	4258	6152
7686	9235	7379	6239	9440	3265
8239	4158	6588	4626	6377	6247
7463	3284	6007	3101	8721	9707
8396	7547	3679	6814	3966	9402
9724	1002	6461	8037	0739	3649
3913	0087	2751	6593	7442	9216
9211	7721	9303	8733	5651	0378
4587	9205	0470	5179	7210	9892
4354	9776	2158	3226	4146	5399
9592	1974	8643	7672	6813	1057
2671	1216	6164	7022	0370	2755
4153	6989	4936	0352	4889	2200
9442	8025	4198	9841	9339	0769
5089	9070	8700	4507	1388	5946
4029	6456	6202	5598	4242	9598
4589	0479	7089	2575	5270	8015
2867	4853	6750	7729	9926	0661
4680	5797	0680	0406	1847	8360
6610	1613	4230	9401	7015	4747
9344	7649	5579	7786	3964	6828

Fuente: Hernández, 2005

C. FORMATO SENSORIAL PARA LA PRUEBA DE IDENTIFICACION DE OLORES

IDENTIFICACION DE OLORES						
NOMBRE DEL PARTICIPANTE						
AREA DE DESEMPEÑO						
NUMERO DE LA PRUEBA	1	2	3	4	5	6
FECHA	DIA: MES: AÑO:					
HORA DE LA PRUEBA						
SECCION I	HORA INICIO:			HORA FIN:		
SECCION II	HORA INICIO:			HORA FIN:		
Frente a usted hay 16 esencias, Evalúelas cada una y coloque frente a cada nombre el código que corresponde al envase.						
ESCENCIA	CODIGO			COMENTARIOS		
1. Aceite de bacalao						
2. Anís						
3. Ajo						
4. Canela						
5. Caramelo						
6. Cebolla						
7. Clavos						
8. Coco						
9. Crema de café						
10. Frambuesa						
11. Mantequilla						
12. Manzanilla						
13. Menta						
14. Vainilla						
15. Naranja						
16. Perejil						

D. FORMATO PARA LA PRUEBA DE IDENTIFICACION DE LOS SABORES BASICOS

IDENTIFICACION DE SABORES BÁSICOS		
NOMBRE		
AREA DE DESEMPEÑO		
FECHA	DIA:	MES: AÑO:
SECCION I	HORA INICIO:	HORA FIN:
SECCION II	HORA INICIO:	HORA FIN:
<p>Frente a usted hay muestras identificada por códigos, pruebe cada muestra y anote el código según el sabor que identificó. Por favor no pase las muestras y enjuáguese la boca entre muestra y muestra.</p>		
SABOR BASICO	CODIGO DE LA MUESTRA	
ACIDO		
AMARGO		
SALADO		
DULCE		
AGUA		
COMENTARIOS		

**E. FORMARO PARA LA PRUEBA COMPARACION TRIANGULAR –
DIFERENCIACION DE CALIDADES DE CAFÉ.**

PRUEBA TRIANGULAR PARA CALIDADES DE CAFE		
NOMBRE		
AREA DE DESEMPEÑO		
FECHA	DIA:	MES: AÑO:
SECCION I	HORA INICIO:	HORA FIN:
SECCION II	HORA INICIO:	HORA FIN:
Ante usted hay tres muestras. Dos de ellas son iguales entre sí. Pruébelas e indique cuál es la muestra diferente. MARQUE CON UNA X LA CLAVE DE LA MUESTRA DIFERENTE		
CODIGO DE LA MUESTRA	MARQUE CON “X”	
Muestra xxx		
Muestra xxx		
Muestra xxx		
COMENTARIOS		

**F. FORMATO PARA LA PRUEBA DE COMPARACION PAREADA MULTIPLE –
DIFERENCIACION DE CALIDADES DE CAFÉ.**

PAREADA MULTIPLE PARA CALIDADES DE CAFE		
NOMBRE		
AREA DE DESEMPEÑO		
FECHA	DIA:	MES: AÑO:
SECCION I	HORA INICIO:	HORA FIN:
SECCION II	HORA INICIO:	HORA FIN:
Frente a usted hay 6 muestras de café, pruébelas y forme tres grupos de pares según la similitud de cada una.		
Pareja 1	Pareja 2	Pareja 3
_____ y _____	_____ y _____	_____ y _____
COMENTARIOS		

G. BIBLIOGRAFIA

ANZALDUA.morales, nuevos métodos de evaluación sensorial y su aplicación reológica y textura. 1983.

Aspectos de calidad del café para la industria torrefactora nacional.

ASTM. manual of sensory testing methods.1968.

Avances técnicos cenicafe, *composición química de una taza de café*, 2011.

Borgognone, M. G., Bussi , J., & Hough , G. (2001). Principal component analysis in sensory analysis: covariance or correlation matrix? *Food Quality and Preference*, 281-488.

Calidad en taza de las variedades de *Coffea arabica* L. CULTIVADAS EN COLOMBIA Gloria Inés Puerta Quintero.

Carpenter, Roland Y Lyon, David Y Hasdell, Terry. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos. 2a Ed. Zaragoza (España): Editorial Acribia, 2000. p. 21-22.

Caul.Jf. the profile method of flavour analysis 1957.

Drake, L. S., Lopetcharat, K., & Drake, M. A. (2009). *Comparison of two methods to explore consumer preferences for cottage cheese*. Obtenido de journalofdairyscience: [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(09\)71306-2/fulltext](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(09)71306-2/fulltext).

Hernández, Elizabeth. Evaluación sensorial. UNAD. Bogotá D.C 2005.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas, (2011). NTC 4883. *Análisis Sensorial. Café. Metodología para análisis sensorial cuantitativo descriptivo del café* . Bogotá , Colombia : ICONTEC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas, (2011). NTC 3566. *Café verde preparación de muestras sensoriales para uso en análisis sensorial*. Bogotá , Colombia : ICONTEC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas, (2007). NTC 3534. *Café tostado en grano o molido*. Bogotá , Colombia : ICONTEC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas, (1987). NTC 2324. *Café, examen olfativo y visual y determinación de materia extraña y defectos*. Bogotá , Colombia : ICONTEC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas, (2002). NTC 2758. *Análisis sensorial, vocabulario*. Bogotá , Colombia : ICONTEC.

Sancho J. Introducción al análisis sensorial de los alimentos 2002.

Larmod. Laboratory methods for sensory evaluation of foods 1977.

Llinas. R. El cerebro y el mito del yo. El papel de las neuronas en el pensamiento y el comportamiento humanos. Grupo Editorial Norma, S.A. Bogotá, 2003. 348 p.

Manual técnico, *control de calidad del café* 2013.

Plan de mejoramiento del proceso de evaluación sensorial para la empresa comestibles ricos Ltda. Miguel Eduardo Urrego Acero, Bogotá D.C, 2009.

Pedrero F., D.F; Pangborn, R.M. Evaluación sensorial de los alimentos. Métodos analíticos. México, Alhambra Mexicana, 1997, 251 p.

Programa cooperativo regional para desarrollo tecnológico y modernización de la caficultura PROMECAFE, Guatemala, 2010.

Programa de trazabilidad, plan HACCP, CAFÉ GALAVIS S.A.S ,2014.

Puerta Quintero Gloria Ines. (2009). *Los catadores de café*, Avances técnicos Cenicafé, BOLETIN 381

Puerta Q., G.I. La evaluación sensorial del café. Chinchiná, Cenicafé, 1995. 7 p.

Puerta Q., G.I. Escala para la evaluación de la calidad de la bebida de café verde *Coffea arabica*, procesado por vía húmeda. Cenicafé 47(4): 231-234. 1996.

Schutz, H. G. (1971). Sources of invalidity in the sensory evaluation of foods. *Food technology*.

STAHL, W.H. Compilation of odor and taste threshold values data. Race Street, Philadelphia, American Society for Testing and Materials, 1973. 249 p.