




Proceso de tuestión del café. **Foto** | cortesía del proyecto.



Los diminutos organismos que le dan aroma y sabor al café

María Orfilia Román Morales

Química Farmacéutica, magister en Química. Profesora asociada.

Karina Edith Motato Rocha

Doctora en Biotecnología. Profesora asistente.

Valentina González Montero

Ingeniera Biológica. Candidata a magister en Microbiología.

Lina María Garzón Caro

Estudiante del pregrado en Ingeniería de Alimentos.

Departamento de Alimentos. Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias. Grupo de Investigación en Alimentos Saludables —GIAS—. Universidad de Antioquia. Contacto: karina.motato@udea.edu.co.

Andrés Mauricio León Leal

M. Sc. Gestión de la Calidad de los Alimentos. Instructor grado 14, cafés especiales. Catedrático Universidad de Antioquia
Laboratorio del Café. SENA La Salada, Caldas-Antioquia

Desde hace años, Sergio Echeverry produce café (*Coffea arabica*) en la finca La Antigua, situada en la vereda La Salada del municipio de Jardín, Antioquia. Pese a la grave crisis que viven el turismo y el sector agropecuario por la pandemia de covid-19, decidió abrir un sitio especial llamado Café Jardín, el cual ofrece una de las mejores vistas de la villa encantada, con el imponente fondo de los farallones del Citará.

Don Sergio es un convencido de que la gran mayoría de los caficultores son sabios en sus prácticas de beneficio pero que desconocen los diferentes sabores que puede ofrecer su cafetal y cómo direccionar estos sabores de acuerdo con los diferentes métodos de fermentación conocidos. Sabe también que experimentar con métodos de beneficio y fermentación del café posibilita la producción de los denominados cafés especiales, que generan valor agregado y, de ese modo, permiten un incremento del precio en el mercado.

Con el fin de apoyar estos procesos desde la ciencia, en el Grupo de Investigación en Alimentos Saludables —GIAS— del Departamento de Alimentos de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias de la Universidad de Antioquia, las profesoras María Orfilia Román Morales y Karina Motato Rocha crearon la línea de investigación en fermentaciones alimentarias. La profesora Karina, una vez finalizados sus estudios de doctorado sobre fermentaciones en lácteos, decidió investigar en el campo de las fermentaciones que de forma tradicional hacen los caficultores y aprovechar la gran oportunidad de direccionar estos procesos con el fin de obtener productos de alta calidad sensorial.

Las investigadoras se preguntaron: *¿es posible encontrar una relación entre la forma como un caficultor fermenta su café, los microorganismos allí presentes y la calidad final de taza de café obtenida?*

Buscando respuestas, encontraron en la bibliografía científica información sobre investigaciones de países productores de café, como Brasil e India, pero muy poca de Colombia. Por ello, el GIAS desarrolló una investigación para conocer microorganismos viables y cultivables presentes en el proceso de fermentación húmeda de dos variedades de café: catimor y castillo, y su relación con el perfil de café en taza, finca La Antigua. El objetivo



Levadura del café. Foto | cortesía del proyecto.



Foto | Grado Brix del café.

es estudiar los microorganismos que pueden recuperarse de la fermentación de café y, además, obtener bacterias ácido lácticas colombianas, capaces de detener la proliferación de hongos dentro del café.

Los microorganismos y la fermentación del café

Antes de llegar a nuestra taza, el café pasa por una sucesión de procesos que influyen de diferente forma en la calidad final que podremos degustar: la altura a la cual es sembrado (Jardín produce cafés de altura); la variedad de café escogida por el caficultor para hacer su cosecha; la recolección de los frutos en el punto óptimo de madurez; las instalaciones y equipos destinados para hacer beneficio del café, que consiste en despulpar —quitar el pericarpio o cáscara de los granos de café—; luego se debe «vinagrar» —término usado por los caficultores para referirse a la fermentación del café— hasta que se desprenda la baba llamada mucílago, y secarlo al sol para obtener el primer producto comercializable y exportable, café pergamino.

Posteriormente, este café es trillado para retirar la cascarilla que recubre el grano, que es el pergamino o endocarpio. Luego es tostado, proceso en el cual ocurren cientos de reacciones químicas diferentes: se degradan algunos compuestos, se modifican otros y se crean nuevos. Finalmente es molido, y ya está listo para embria-

¿Es posible encontrar una relación entre la forma como un caficultor fermenta su café, los microorganismos presentes este proceso y la calidad final de la taza de café obtenida?

garnos con su aroma y sabor.

En una de dichas etapas, la de fermentación, entran en juego diminutos organismos: **bacterias y levaduras**. Estas llegan al grano de diversas formas: ciertos insectos logran penetrar el grano y dejan sus propios microorganismos; luego, la tierra en las manos del recolector sigue aportando diversidad de organismos microscópicos, el agua usada en el beneficio llega con una nueva carga microbiana, a la que se suman los microorganismos que están en el recipiente o contenedor donde se lleva a cabo la fermentación y los de las baldosas y cementos, materiales muy usados en las pequeñas fincas cafeteras.

Con la fermentación de los frutos de café se busca que toda esta variedad de microorganismos degrade el mucílago, rico en azúcares con llamativos nombres, como fructosa, glucosa arabinosa, xilosa y galactosa —los tres últimos son parte de la estructura del mucílago que no se disuelve en el agua—, así como sustancias pécticas y agua. Dichos microorganismos utilizan como base nutritiva para su crecimiento varios componentes de la pulpa y el mucílago. Pese a que una alta carga microbiana trata de tomar lo propio de las complejas moléculas del mucílago de café, esta no es un sustrato que cualquier microorganismo pueda degradar: solo aquellos que contengan las enzimas apropiadas, llamadas poligalacturonasas y pectinliasas, podrán crecer y reproducirse a partir de esta.

La duración de la fermentación varía de acuerdo con el método empleado por el caficultor, pues puede ser húmeda o seca. En el proceso se presentan cambios fisicoquímicos en los granos: reducción del contenido de agua y azúcares simples,

agua, azúcares y otras moléculas derivadas de la fermentación y que son las que determinan el aroma y sabor finales de la bebida.



Estudio de fermentación del café.
Foto | cortesía del proyecto.

Así, en el proyecto se hizo seguimiento a las fermentaciones de minilotes de café en el mismo sitio de beneficio de la fin-

Una fermentación de café en campo

Realizar una investigación en campo es una tarea muy desafiante, pero muy gratificante, pues se une la ciencia con los saberes de los caficultores.

ca La Antigua, de Sergio Echeverry, nuestro caficultor aliado. Se ensayaron diversas fermentaciones en las que varió la proporción de agua con relación al peso de los granos de café. Detuvimos las fermentaciones en diferentes tiempos, con el fin de conocer cómo crecían los microorganismos: bacterias ácido lácticas, bacterias ácido acéticas y levaduras. También se monitoreó la temperatura ambiental, el pH y el contenido de azúcares presentes en el café, y que se expresan como grados Brix (°B).

Tras analizar los resultados, se halló que adicionar agua en el proceso de fermentación del café puede favorecer un aumento de bacterias ácido lácticas, las cuales están asociadas con la formación de aromas y sabores más agradables en el café. De un minilote de la fermentación de café en estudio se logró aislar bacterias ácido lácticas y se realizó su perfilación sensorial, que consiste en evaluar cómo percibe un grupo de personas las diferentes muestras de café logradas. Este perfilamiento se llevó a cabo en el Laboratorio de Café del SENA en La Salada, Caldas, Antioquia. También se encontró que las bacterias ácido lácticas presentan actividad antagónica frente al crecimiento de hongos del género *Aspergillus*.

Estos resultados iniciales muestran que existe un potencial inmenso de investigación aplicada en campo, en la que se empleen y estudien los microorganismos que están presentes en la amplia diversidad de procesos fermentativos como los del café.

Esto abre la puerta a la creación de una colección de microorganismos promisorios asociados a mejores sabores del café, que pueden emplearse en otras aplicaciones biotecnológicas. Se espera que otros investigadores se inquieten y se motiven a producir más conocimiento sobre la fermentación del café en nuestro país, lo que añadiría valor al trabajo de don Sergio y de muchos otros caficultores que encuentran en la ciencia una gran aliada. ✕



El perfil de café es la forma de describir un café por su sabor, aroma, cuerpo, acidez y perdurabilidad.