

Club de revistas/Journal Club



Reseña sobre el artículo

Gopalchan, D., Moore, C., Ali, N. et al. (2025). A defined microbial community reproduces attributes of fine flavour chocolate fermentation. *Nat Microbiol* 10, 2130-2152. <https://doi.org/10.1038/s41564-025-02077-6>

Consorcio microbiano define un chocolate de sabor fino Microbial Consortium Defines Fine-Flavor Chocolate

La fermentación de alimentos es un proceso milenario que permite obtener productos saludables y beneficiosos. En el caso del chocolate la fermentación es un paso crucial para desarrollar las características organolépticas propias del chocolate de sabor fino, pero aún no se cuenta con un método de fermentación estandarizado que garantice resultados consistentes. Sin embargo, un nuevo estudio ha abierto la posibilidad de cambiar esto.

La calidad y el sabor del chocolate dependen de múltiples factores, que van desde la variedad de la planta y las características del suelo donde se cultiva, hasta el procesamiento y el manejo poscosecha, etapa en la que la fermentación juega un papel fundamental. Recogida la fruta de *Theobroma cacao* —planta originaria de las Américas—, sus granos recubiertos de una pulpa dulce y mucilaginoso se extraen y se incuban durante varios días de forma artesanal en cajas de madera o canastos. Gracias a la actividad microbiana, la pulpa se degrada y produce moléculas que realzan el sabor y el aroma del chocolate.

A diferencia de otros alimentos fermentados, como el vino, el queso o la cerveza, al cacao no se le añaden microorganismos externos durante la fermentación, la cual depende exclusivamente de la colonización de microorganismos presentes en el ambiente. Estas comunidades microbianas son complejas y varían según factores ambientales y biológicos, razón por la cual las características del producto final cambian dependiendo del origen del grano. Como es fácil suponer, la naturaleza poco controlada de este proceso hace difícil establecer métodos que aseguren la reproducibilidad de las propiedades del chocolate producido. Optimizar la fermentación requiere, por lo tanto, entender mejor la dinámica de estas comunidades microbianas y cómo los diversos organismos interactúan y contribuyen a optimizar las propiedades sensoriales del chocolate.

Con esto en mente, un grupo de investigadores de Reino Unido, Trinidad y Tobago y Colombia analizó muestras de fermentación de granos de cacao provenientes de fincas colombianas. Los investigadores lograron identificar las comunidades microbianas presentes, estudiar sus cambios y determinar los microorganismos cuyas funciones contribuían al perfil deseado en el chocolate final.

Para comenzar, los investigadores monitorearon los parámetros de pH y temperatura durante el proceso de fermentación artesanal en tres fincas de café y tomaron muestras periódicas a las cuales les hicieron secuenciación masiva del metagenoma (*shotgun metagenomics*). Encontraron que las poblaciones microbianas fluctuaban durante la fermentación, con cambios en la composición acompañados de alteraciones en los parámetros de pH y temperatura. Una finca en particular, localizada en el departamento de Antioquia, mostró una dinámica de fermentación distintiva. Más interesante fue el hecho de que el cacao obtenido de esta finca poseía un perfil de sabor fino, según catadores expertos, lo cual resalta la influencia del proceso fermentativo microbiano en el desarrollo de dicho sabor.

Con el fin de guiar el diseño de una población microbiana que sirviera para iniciar el proceso de fermentación, los investigadores identificaron microorganismos y rasgos metabólicos claves. Para ello, inicialmente reconstruyeron genomas a partir de datos metagenómicos, los cuales se conocen como genomas ensamblados a partir de datos metagenómicos (*Metagenome Assembled Genomes, MAG*). Al hacer la anotación

funcional y una construcción de redes metabólicas, encontraron redundancia funcional, lo cual significaba que era posible simplificar el grupo de microorganismos involucrados en la fermentación. Identificaron, además, diez MAG con las capacidades metabólicas requeridas para lograr el perfil sensorial deseado. Después evaluaron estas predicciones definiendo un consorcio de nueve microorganismos (cinco bacterias y cuatro hongos) que utilizaron como insumo en el proceso de fermentación. Dicho consorcio se aproximaba a los diez MAG identificados previamente tanto en composición taxonómica como en potencial metabólico. Los ensayos con este consorcio de microorganismos replicaron aspectos clave de la fermentación natural y generaron las notas deseadas de sabor y aroma en el cacao. Estos resultados demuestran que es posible definir una comunidad sintética de microorganismos para lograr una fermentación bajo condiciones controladas.

Este trabajo identificó elementos clave para la fermentación de cacao en consorcios complejos naturales mediante el uso de diversas estrategias y la integración de información sobre factores abióticos, taxonomía y datos genómicos y funcionales. El resultado fue la definición de un grupo reducido de microorganismos capaz de replicar la fermentación natural. Lo más relevante de este hallazgo es la posibilidad de llevar a cabo una fermentación del cacao de manera más controlada. Esto, a su vez, podría permitir la producción consistente de chocolates de alta calidad, con beneficios potenciales para los productores a nivel global.

María Mercedes Zambrano, Ph. D.

Directora Científica, Corporación Corpogen, Bogotá, Colombia
Dirección de Investigación y Transferencia de Conocimiento, Universidad Central,
Bogotá, Colombia