



**VERDE**



# Olores a partir de bacterias

Los investigadores han utilizado una célula completa, no una enzima, para generar esteres con un rendimiento alto

**BELÉN TOBALINA** ■ MADRID

«**E**n un único perfume puede haber entre 30 y 40 componentes químicos de media», explica Nicolás Olea, catedrático de Medicina de la Universidad de Granada. Entre ellos, ftalatos, para fijar el aroma, y almizcles sintéticos, para dar la fragancia. Estas sustancias también están presentes en desodorantes, ambientadores, cremas, detergentes o talcos. Dados los volúmenes de venta, cubrir estas necesidades mediante sustancias naturales no es viable. Y sobre todo, económicamente, sale más rentable sustituir las sustancias naturales por otras sintéticas. Al menos hasta ahora, porque los pasos que

se están dando en microbiología podrían augurar un futuro en el que los aromas naturales hechos a partir de bacterias pudieran sustituir gran parte de las sustancias químicas (almizcles sintéticos) para este fin. Un equipo de investigadores del Departamento de Química de la Universidad de la Universidad de California en Davis (UCD), Estados Unidos, está diseñando bacterias para hacer esteres, compuestos ampliamente utilizados como perfumes y aromas, así como materia prima para pinturas o combustibles y que en la naturaleza juegan un rol clave para frutas y flores al atraer animales y protegerlas de agentes patógenos. El objetivo del estudio, publicado en «Nature Chemical Biology», es hacer productos químicos a partir de fuentes renovables.

En 2012, el mercado de los aromas y

fragancias ascendió a 16,6 billones de dólares a nivel internacional. Lograr sustituir las sustancias sintéticas por otras renovables sería un salto de gigante, máxime si resulta viable económicamente. En el estudio explican cómo para lograr hacer esteres, los investigadores tomaron genes de las vías bioquímicas de las levaduras y los introdujeron en la bacteria E. coli. De modo que al activar ciertos mecanismos metabólicos y alterar otros, los investigadores fueron capaces de producir un ester completo hecho por la bacteria.

«El mérito de este estudio es que han utilizado una célula completa, no sólo las enzimas, para sintetizar esteres a partir de azúcares con un rendimiento bastante alto: 17,2 gramos por litro», destaca Alfonso Carrascosa, científico del Instituto de In-

123RF

## Un equipo de científicos logra producir aromas de forma más económica y sostenible

investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL), dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

«Para ello –prosigue el experto–, lo primero que han tenido que hacer es localizar dónde está en la naturaleza ese ADN que te interesa. Coges el genoma. Después, una

vez que tienes ese ADN, produces las enzimas en uno o varios microbios. Después, vía biocatálisis, cogieras las enzimas y harías uno o varios biocatalizadores. Vía célula entera, lo que haces es meter todas las enzimas en un microbio, y es éste el que hace toda la transformación, no varios biocatalizadores consecutivos. El objetivo en este caso ya no es producir varios biocatalizadores, sino utilizar un ser vivo, una célula completa de E. coli con las enzimas para hacer todas las transformaciones necesarias a la vez. De este modo, has ahorrado varios biocatalizadores, que son más costosos que la célula entera».

«No es la primera vez que se utilizan células enteras, pero a estos niveles de producción de esteres mediante una bacteria no se había llegado. Por ello, es posible pensar que más adelante, aunque no vaya a ser de forma generalizada, las células enteras sustituyan a los biocatalizadores, y ello permita evitar la síntesis química de estas sustancias», afirma.

Este logro permitirá en un futuro la menor

«Usar células completas evita el gasto de emplear un biocatalizador», explica Alfonso Carrascosa, del CSIC

presencia de sustancias químicas en cosmética. «Los pasos van en esa línea», afirma Olea, que recuerda que en el Reglamento Europeo de Cosmética de 2013 se logró que «todos los perfumes tengan que declarar las sustancias empleadas, cuando hasta entonces sólo estaban obligados a ellos los perfumes más económicos. Si bien la palabra «parfum» sigue utilizándose, es la parte secreta que no tienen que declarar al público –pero sí en su registro–, por lo que el consumidor nunca sabe qué sustancias se está poniendo».

«Sigue habiendo falta de transparencia», afirma Carlos de Prada, responsable del área de Toxicidad Ambiental de la Fundación Vivo Sano y presidente de Fodesam. De Prada recuerda que en Estados Unidos Environmental Working Group logró que la Asociación Internacional de Fragancias declarase la cantidad de sustancias empleadas: 3.163 productos químicos diferentes son utilizados por la industria de las fragancias, siendo 160 las sustancias consideradas de alto riesgo ambiental».

La química tiene sus pros, pero también sus contras, máxime para las personas alérgicas o especialmente sensibles. La producción de esteres vía bacterias podría en un futuro abrir un amplio abanico de posibilidades.

### CURIOSIDADES

16,6

BILLONES DE DÓLARES MOVIÓ EN 2012 EL MERCADO DE LOS AROMAS Y LAS FRAGANCIAS

30-40

SUSTANCIAS QUÍMICAS HAY DE MEDIA EN UN PERFUME

3.163

SUSTANCIAS QUÍMICAS DIFERENTES EMPLEA LA INDUSTRIA DE LAS FRAGANCIAS Y LOS AROMAS

## BIOFILMS OBTENIDOS DE RESIDUOS DEL BIOETANOL

En la actualidad, las biorrefinerías de segunda generación destinan aproximadamente un 20 por ciento de la biomasa como materia prima para la obtención de bioetanol. El 80 por ciento restante son residuos que se valorizan en forma de biogás y para producir energía. Un proyecto europeo persigue dar un valor añadido a estos residuos. ¿Cómo? Transformando los restos que se producen en las refinerías de segunda generación durante el proceso de producción de bioetanol en bioplásticos. Se trata del proyecto «Biorefine 2G», en el que participan entidades europeas y entre ellas varias españolas, como el Instituto Tecnológico del Plástico (Aimplas). El objetivo de esta iniciativa: obtener bioadhesivos, recubrimientos y films de embalaje, entre otros usos, a partir de residuos forestales. Esta tecnología permitirá, además, reducir la dependencia de los combustibles fósiles en un 50 por ciento al utilizar como materia prima residuos forestales, y permitirá obtener productos destinados a la industria del envase, como láminas para termoformado, adhesivos y recubrimientos.

### UN VALOR AÑADIDO

El proyecto, que comenzó el pasado mes de noviembre, tiene una duración de tres años y medio. En una fase inicial, se están realizando los estudios de laboratorio por parte de los centros universitarios participantes. Una vez se completan estos trabajos, llegará el turno de los socios españoles y serán Ecopol Tech y Aimplas quienes se encargarán de obtener los biopolímeros a partir de fuentes renovables, como es el caso de la biomasa forestal, residuos procedentes de la tala y la poda que se fermentan con levadura de cerveza, y analizar sus principales características para posteriormente fabricarlo en una escala de planta piloto. Pero el proyecto también ha previsto llevar el desarrollo hasta su última fase, la

comercial, y será la biorrefinería Borregard la encargada de llevar a cabo la implementación industrial y la comercialización. «Biorefine 2G» va a suponer un impulso muy importante para las biorrefinerías de segunda generación, que no utilizan cultivos alimenticios para su funcionamiento, puesto que les permitirá asegurar su viabilidad económica a través de la generación de productos de mayor valor añadido, muy demandados por la industria y respetuosos con el medio ambiente. Además, permitirá reducir la dependencia del petróleo en la fabricación de polímeros, ya que se emplea una



Amador García, investigador principal del proyecto en Aimplas

fente de carbono alternativo como son los residuos de biomasa», afirma Amador García, investigador principal del proyecto en Aimplas.

En este proyecto, además del Instituto Tecnológico del Plástico, participan la empresa de Tarragona Ecopol Tech (cuya actividad se centra en la investigación y el desarrollo de productos específicos de alta calidad y de valor diferencial), la empresa alemana de energías renovables WIP, el Instituto IFU de Hamburgo (Instituto de Informática Medioambiental de Hamburgo), la biotecnológica portuguesa Biotrend, la refinería noruega Borregard y la Universidad de Lund de Suecia, bajo la coordinación de la Fundación Novo Nordisk de Dinamarca para la Biosostenibilidad.