

Valencia, lunes 5 de mayo de 2025

## **El CSIC convierte un subproducto del arroz en un recurso biotecnológico de alto valor**

- El Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos demuestra que el salvado de arroz puede convertirse en una fuente sostenible y económica para producir enzimas industriales
- La fermentación con hongos transforma este subproducto en cócteles enzimáticos para producir biocombustibles, productos sin lactosa o bioplaguicidas, entre otras aplicaciones



El salvado de arroz, la capa exterior, es el sustrato óptimo para cultivar hongos que producen enzimas de interés/ Pixabay

El arroz es el segundo cultivo más producido del mundo, generando anualmente más de 72 millones de toneladas de salvado de arroz. Este salvado, la capa exterior que se

elimina durante el proceso de pulido del arroz blanco destinado al consumo humano, es un subproducto agrícola que se suele utilizar en aplicaciones de bajo valor añadido, como la alimentación animal. Sin embargo, un equipo de investigación del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA) del CSIC, organismo adscrito al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, ha comprobado que este residuo, abundante y poco valorizado, puede convertirse en una fuente sostenible y económica para la producción de enzimas industriales con aplicaciones en la industria alimentaria o la farmacéutica mediante el uso de hongos filamentosos, comúnmente conocidos como mohos.

Debido a su perfil nutricional (con un 50% de carbohidratos, un 15% de proteínas y un 20% de grasas), el salvado de arroz resulta un sustrato óptimo para el desarrollo de estos mohos. Su crecimiento, en condiciones controladas, permite obtener enzimas con un amplio abanico de aplicaciones industriales. Los hongos filamentosos producen y liberan unas proteínas llamadas enzimas como parte de su estrategia natural para alimentarse. Estas enzimas aceleran reacciones químicas y descomponen materiales complejos en compuestos más simples que luego pueden utilizar.

Este proceso, que ocurre de forma espontánea en la naturaleza, se puede aprovechar mediante la biotecnología para transformar residuos orgánicos en valiosas fuentes de enzimas industriales. "Al cultivar estos hongos sobre subproductos agrícolas se obtienen cócteles enzimáticos que tienen múltiples aplicaciones en sectores como el alimentario, el farmacéutico o el energético, convirtiendo lo que antes era un residuo en un recurso de alto valor añadido", explica **Sandra Garrigues**, investigadora del grupo de Biofactorías Fúngicas del IATA-CSIC que participa en el estudio.

El equipo logró aislar 16 cepas de hongos filamentosos presentes en el salvado de arroz, pertenecientes a géneros bien conocidos como *Aspergillus*, *Penicillium* y *Mucor*. Estas cepas se evaluaron por su capacidad para producir cócteles enzimáticos capaces de degradar componentes vegetales como la celulosa y el xilano, dos polisacáridos vegetales esenciales en la estructura de las plantas, y mayoritarios en el salvado de arroz, además de producir proteínas antifúngicas, ampliando así su potencial para aplicaciones en sanidad vegetal o biomedicina.

## Biofactorías de enzimas con aplicaciones industriales

Los hongos funcionan como pequeñas fábricas orgánicas o biofactorías, produciendo enzimas con un gran interés estratégico. Las enzimas producidas por los mohos en este estudio se pueden aplicar a la producción de biocombustibles (celulasa y  $\beta$ -glucosidasa); a la industria panadera (xilanasa y  $\beta$ -xilosidasa); para la clarificación de zumos y mejora de piensos animales ( $\alpha$ -L-arabinofuranosidasa); y para obtener productos lácteos para personas intolerantes a la lactosa al descomponer esta sustancia ( $\beta$ -galactosidasa o lactasa).

"Cada enzima está diseñada para una tarea concreta, como si fuera una llave que sólo encaja en una cerradura específica. Gracias a ellas, procesos que en la naturaleza tardarían muchísimo tiempo ocurren en segundos. Por este motivo tienen un gran interés industrial, pues permiten que muchos procesos, desde la fabricación de

alimentos hasta la producción de detergentes o biocombustibles, sean más eficientes y rápidos y menos contaminantes”, indica **Paloma Manzanares**, integrante del grupo de investigación del IATA-CSIC.

El estudio también identificó proteínas con potencial antifúngico producidas por hongos del género *Penicillium*. Concretamente *P. parvofructum* generó hasta tres tipos de estas pequeñas proteínas, ricas en cisteína, que poseen la capacidad de inhibir hongos patógenos sin afectar a células humanas. “Las proteínas antifúngicas tienen un gran potencial en el campo de los bioplaguicidas o como agentes antimicrobianos en agricultura y medicina”, añade **Jose F. Marcos**, investigador del grupo que publica el estudio.

## Hacia una producción más sostenible de enzimas

Hoy en día, la producción industrial de enzimas depende de procesos químicos o bacterianos costosos. Este trabajo propone una alternativa más sostenible y de bajo coste basada en la fermentación de hongos sobre residuos agrícolas. “Aunque aún se requiere más investigación para optimizar el rendimiento, escalar los procesos y cumplir con normativas regulatorias, los resultados refuerzan el papel de los hongos como herramientas biotecnológicas clave en la transición hacia una bioeconomía circular”, concluye el grupo de investigación.

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación del proyecto BioValRice de la convocatoria AGROALNEXT, con el apoyo del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Unión Europea y de la Generalitat Valenciana, y se ha publicado en la revista científica *Journal of Fungi*. En este proyecto, el grupo de investigación trabaja en la obtención de compuestos bioactivos a partir de desechos de la industria arrocera, con el objetivo de aplicarlos en la bioconservación de productos de panadería, prolongando su vida útil, mejorando su seguridad y preservando sus características organolépticas.

Yélamos, A. M., Marcos, J. F., Manzanares, P., & Garrigues, S. (2025). ***Harnessing Filamentous Fungi for Enzyme Cocktail Production Through Rice Bran Bioprocessing***. *Journal of Fungi*, 11(106).  
<https://doi.org/10.3390/jof11020106>

CSIC Comunicación – Comunidad Valenciana

[comunicacion@csic.es](mailto:comunicacion@csic.es)