

Catalase: enzima catalase para eliminación de peróxido de hidrógeno en alimentos, textiles, bioprocesos y tratamiento de aguas

Equipo de investigación de Enzymes.bio · Wellington, Nueva Zelanda · June 21, 2026

La **catalase** —también llamada catalasa— es una enzima antioxidante que convierte el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno, por lo que se usa industrialmente para retirar residuos de H_2O_2 después de etapas de blanqueo, oxidación, esterilización o desinfección. En aplicaciones B2B, la catalase es especialmente útil en alimentos y bebidas, procesamiento textil, fermentación, bioprocesos y tratamiento de aguas cuando el peróxido residual puede interferir con la siguiente etapa del proceso ^[1].

Qué es la catalase y por qué importa en procesos industriales

La **enzyme catalase** es una oxidoreductasa presente en numerosos organismos aerobios, desde bacterias y hongos hasta plantas y tejidos animales. Su papel biológico es proteger frente al estrés oxidativo: el peróxido de hidrógeno se genera de forma natural en rutas metabólicas y, si se acumula, puede dañar proteínas, lípidos, ADN y sistemas celulares sensibles ^[2].

La reacción global de la **catalase enzyme** es directa y cuantitativamente clara:



Esto significa que dos moléculas de peróxido de hidrógeno se transforman en dos moléculas de agua y una molécula de oxígeno. Desde el punto de vista de proceso, la ventaja es que la catalase no neutraliza el H_2O_2 mediante una sal ni lo desplaza a otro subproducto oxidante; lo descompone en productos simples que suelen ser más compatibles con sistemas acuosos industriales ^[3].

La pregunta “**what is a catalase**” suele aparecer en dos contextos distintos. En bioquímica, se refiere a una molécula enzimática antioxidante; en industria, se refiere a un biocatalizador usado para eliminar peróxido residual. Esta diferencia es importante porque una página técnica para usuarios B2B no debe tratar la catalase como un suplemento antioxidante general, sino como una ayuda de proceso para controlar H_2O_2 en matrices concretas ^[1].

Enzymes.bio suministra catalase para uso profesional e industrial a través de venta directa en línea en unidades de 1 kg. Enzymes.bio actúa como proveedor; no se presenta como fabricante ni como laboratorio, y la documentación de CoA y SDS se proporciona junto con el pedido .

Dónde se encuentra la catalase: organismos, bacterias y matriz industrial

La pregunta “**where is catalase found**” tiene una respuesta amplia: se encuentra en muchos organismos que conviven con oxígeno y necesitan controlar especies reactivas. En plantas, microorganismos y tejidos animales, la catalase forma parte de la red antioxidante junto con enzimas como superóxido dismutasa y peroxidasas, que ayudan a mantener el equilibrio redox celular [4].

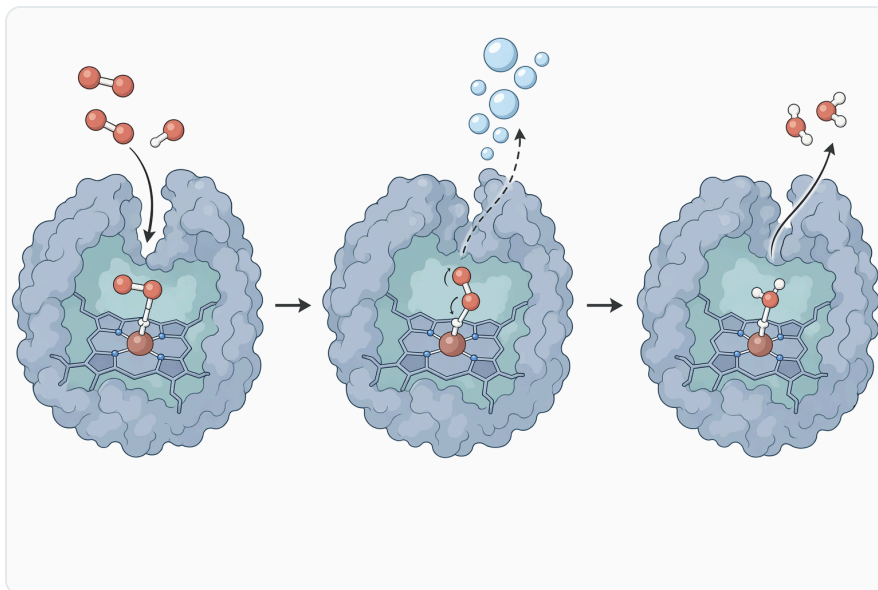


Figure 1. 카탈라아제는 재생되는 효소 중간체를 통해 과산화수소 두 분자를 물 두 분자와 산소 한 분자로 분해합니다.

En microbiología, la expresión “**catalase bacteria**” suele asociarse al **catalase test**, una prueba de identificación que detecta si un microorganismo produce burbujeo al entrar en contacto con peróxido de hidrógeno. Preguntas como “**is Streptococcus catalase positive or negative**” pertenecen a ese contexto diagnóstico: los estreptococos se enseñan habitualmente como catalasa negativos, mientras que otros géneros se describen como catalasa positivos, pero esta distinción no equivale a una recomendación de uso industrial de la enzima [2].

También aparecen búsquedas como “**lactobacillus delbrueckii catalase test**” o “**Aspergillus catalase positive**”. En ambos casos, el interés suele estar en fisiología microbiana o identificación de cultivos, no en especificación de producto. Para un usuario industrial, lo relevante no es si un microorganismo concreto da positivo o negativo en una prueba, sino si la catalase suministrada puede trabajar en las condiciones de pH, temperatura, matriz y tiempo de contacto del proceso [5].

La literatura también describe catalasas microbianas con interés aplicado, incluidas enzimas producidas por bacterias, levaduras y hongos. La investigación sobre catalase microbiana abarca producción, estabilidad, aplicaciones alimentarias, textiles y ambientales, lo que explica por qué esta enzima aparece en revisiones de biotecnología industrial y no solo en manuales de bioquímica [1].

Mecanismo de la catalase: cómo transforma H_2O_2 en agua y oxígeno

El **catalase mechanism** se entiende mejor como una reacción en dos etapas. En la primera, una molécula de peróxido de hidrógeno oxida el centro activo de la catalase y se reduce a agua; en la segunda, otra molécula de H_2O_2 reduce de nuevo el centro activo y se convierte en agua y oxígeno. El balance total es la dismutación del peróxido: una parte actúa como oxidante y otra como reductor [6].

Muchas catalasas biológicas son enzimas hemo, es decir, contienen un grupo con hierro en el sitio activo. Ese centro metálico facilita la transferencia de electrones y la ruptura controlada del enlace oxígeno-oxígeno del peróxido, permitiendo que la reacción ocurra a una velocidad útil para sistemas vivos y procesos industriales [7].

Esta explicación evita una confusión frecuente: la catalase no “absorbe” ni “secuestra” el peróxido de hidrógeno. Lo convierte químicamente. Por eso, en una solución con H_2O_2 , la actividad catalítica puede manifestarse como liberación de oxígeno; en el **catalase test** microbiológico, ese oxígeno aparece como burbujeo, mientras que en industria se interpreta como indicio visual de descomposición del oxidante, no como medida suficiente de control de proceso [3].

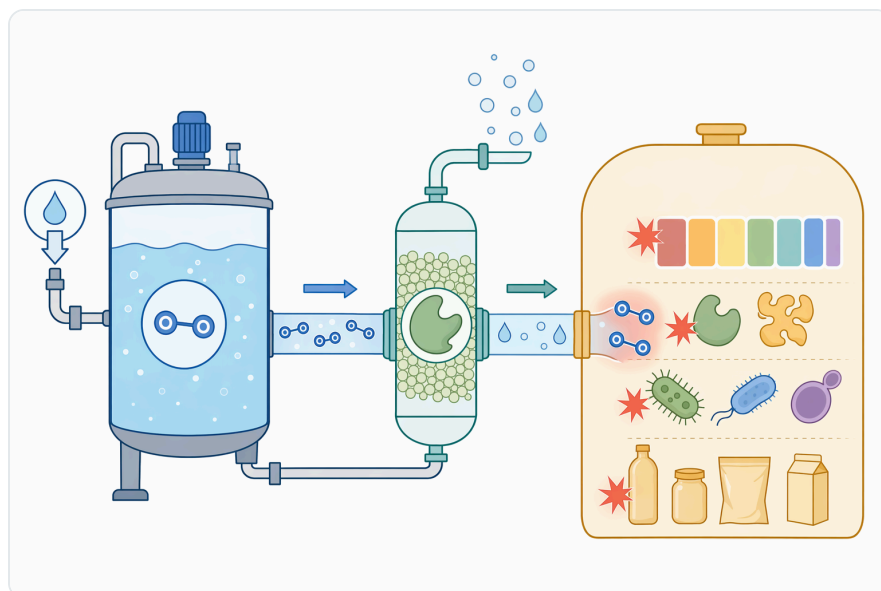


Figure 2. 잔류 과산화수소는 의도한 공정 단계가 끝난 뒤에도 활성을 유지해 이후 단계의 소재, 효소, 미생물 또는 폐수 처리 생물상에 영향을 줄 수 있습니다.

La **catalase molecul**e puede variar según su origen biológico. Existen catalasas típicas, catalase-peroxidases y catalasas no hemo dependientes de manganeso; estas familias no se comportan de forma idéntica frente a temperatura, pH, inhibidores o matrices. Por eso, dos productos llamados “catalase” pueden diferir en comportamiento operativo aunque catalicen la misma reacción global [8].

Catalase antioxidant: función biológica y límites de la extrapolación industrial

El término **catalase antioxidant** es correcto en biología: la enzima reduce la carga de peróxido de hidrógeno y contribuye a limitar daño oxidativo. Estudios en plantas, tejidos y modelos biológicos analizan la catalase junto con otros sistemas antioxidantes para entender cómo los organismos responden a estrés, desecación, oxidación o señales metabólicas [9].

Sin embargo, el significado industrial es más estrecho. En alimentos, textiles o aguas, la catalase no se usa para “mejorar la salud” del sistema, sino para retirar H₂O₂ residual que puede dañar colorantes, inhibir microorganismos útiles, interferir en fermentación o alterar propiedades sensoriales. La evidencia antioxidante biológica ayuda a explicar la función, pero no sustituye la validación práctica en la matriz industrial [1].

Las búsquedas sobre “**catalase side effects**” suelen mezclar contextos médicos, cosméticos, suplementos y uso industrial. En un entorno B2B, la cuestión no debe formularse como efectos secundarios clínicos, sino como compatibilidad de proceso: presencia de proteínas en la matriz, liberación de oxígeno, posible espuma, sensibilidad a condiciones extremas y necesidad de manejar el producto conforme a la SDS suministrada con el pedido .

Aplicaciones principales de catalase en alimentos, textiles, fermentación y aguas

La catalase se aplica cuando el peróxido de hidrógeno ya cumplió su función como oxidante, desinfectante, esterilizante o blanqueador, pero no debe permanecer en el sistema. En esos casos, la enzima puede reducir la dependencia de neutralizantes químicos y facilitar una transición más limpia hacia la etapa siguiente [1].

Área de aplicación	Problema causado por H ₂ O ₂ residual	Función de la catalase	Resultado operativo esperado
Alimentos y bebidas	Oxidación residual, impacto sensorial o interferencia con cultivos	Descomponer H ₂ O ₂ después de tratamientos permitidos por el proceso	Menor residual oxidante antes de continuar

Área de aplicación	Problema causado por H ₂ O ₂ residual	Función de la catalase	Resultado operativo esperado
Lácteos y salmueras	Daño a microorganismos útiles o alteración de etapas posteriores	Retirar peróxido tras tratamientos de higienización o conservación	Matriz menos oxidante para fermentación o maduración
Textiles	Oxidación de colorantes y variación de tono tras blanqueo	Eliminar H ₂ O ₂ antes del teñido	Mejor reproducibilidad de tintura y menos lavados
Fermentación y bioprocesos	Estrés oxidativo sobre levaduras o bacterias productivas	Reducir peróxido generado o añadido	Mayor compatibilidad con microorganismos sensibles
Tratamiento de aguas	Residual oxidante antes de etapa biológica o descarga	Convertir H ₂ O ₂ en agua y oxígeno	Menor interferencia con procesos posteriores

Alimentos y bebidas: eliminación de peróxido residual

En alimentos y bebidas, la catalase se utiliza principalmente como ayuda de proceso para retirar peróxido de hidrógeno residual. La literatura sobre aplicaciones alimentarias menciona su empleo en contextos donde el H₂O₂ participa en tratamientos de esterilización, conservación o control microbiológico y después debe reducirse para evitar interferencias ^[1].

En la industria láctea, las enzimas microbianas tienen aplicaciones amplias, y la catalase se cita dentro de los sistemas que ayudan a gestionar peróxido en leche, queso y salmueras. El objetivo no es cambiar la identidad del alimento, sino reducir un oxidante residual que puede afectar cultivos, maduración, sabor o etapas posteriores del proceso ^[10].



Figure 3. 산업용 카탈라아제의 활용은 식품 및 원료 가공, 포도당 산화효소 시스템, 섬유, 폐수 처리, 바이오프로세싱 작업에서 과산화물 제어를 중심으로 이루어집니다.

La catalase también puede formar parte de sistemas combinados con glucosa oxidasa. La glucosa oxidasa oxida glucosa en presencia de oxígeno y genera peróxido de hidrógeno; la catalase puede descomponer ese H_2O_2 y liberar oxígeno, creando un acoplamiento enzimático útil en ciertas formulaciones y bioprocesos [11].

En este tipo de aplicación, conviene distinguir entre control del peróxido y conservación global. La catalase elimina H_2O_2 , pero no sustituye controles de higiene, diseño térmico, validación microbiológica ni cumplimiento regulatorio. Su valor reside en reducir un compuesto oxidante específico en un punto concreto del flujo de proceso [12].

Procesamiento textil: catalase como “peroxide killer” antes del teñido

En textiles, el peróxido de hidrógeno es un agente común de blanqueo, especialmente en fibras celulósicas. Después del blanqueo, un residual de H_2O_2 puede oxidar colorantes, alterar la cinética de tintura y causar variaciones de tono, por lo que la catalase se usa como removedor enzimático de peróxido antes de teñir [13].

La ventaja frente a enjuagues intensivos o neutralizaciones químicas es que la catalase convierte el oxidante en agua y oxígeno sin introducir sales adicionales como principal mecanismo de acción. Esto puede ayudar a reducir ciclos de lavado y carga química, siempre que el proceso esté diseñado para dar suficiente contacto entre enzima, sustrato y fibra [1].

La catalase encaja con una tendencia más amplia hacia procesos textiles enzimáticos, donde amilasas, pectinasas, celulasas, lacasas, peroxidasas y catalasas se estudian como herramientas para disminuir tratamientos agresivos. La evidencia no implica que una enzima resuelva todos los problemas de efluente, pero sí respalda su papel en etapas específicas de sustitución o reducción química [13].

También hay investigaciones sobre biodegradación de colorantes y microorganismos aislados de efluentes textiles, lo que muestra que la gestión redox en estos sistemas es compleja. La catalase no debe confundirse con una enzima de decoloración de todo tipo de tinte; su función directa es retirar H_2O_2 residual, no degradar universalmente colorantes [14].



Figure 4. 포도당 산화효소 시스템에서 카탈라아제는 포도당 전환 중 생성되는 과산화수소를 분해하여 과산화물 제거 역할을 합니다.

Tratamiento de aguas y efluentes industriales

En tratamiento de aguas, el peróxido de hidrógeno se usa como oxidante en limpieza, descontaminación, control de olor o pretratamientos. Si queda residual, puede afectar etapas biológicas posteriores porque muchas comunidades microbianas son sensibles a oxidantes fuertes; la catalase permite reducir ese residual sin añadir neutralizantes salinos como vía principal [1].

En plantas con tratamiento biológico, retirar H_2O_2 puede ser relevante antes de enviar el flujo a biomasa activa, filtros biológicos o fermentaciones ambientales. La conversión a oxígeno puede incluso modificar temporalmente la aireación local, pero esto debe interpretarse como consecuencia de la reacción y no como sustituto de un diseño de aireación o control de proceso [6].

La enzima también puede ser útil en corrientes de limpieza donde el peróxido se aplicó para sanitización y luego se requiere compatibilidad con equipos, membranas o etapas sensibles. Aun así, la catalase no elimina otros oxidantes, metales, surfactantes o contaminantes orgánicos; su especificidad frente al H_2O_2 es precisamente su fortaleza y su límite [1].

Fermentación, levaduras y bioprocesos

En fermentación, el peróxido residual puede disminuir viabilidad celular, alterar productividad o generar respuestas de estrés. La catalase se utiliza para reducir ese estrés oxidativo cuando el H_2O_2 aparece por adición externa, por reacciones enzimáticas acopladas o por condiciones de proceso que favorecen su acumulación [15].

La investigación en levaduras incluye estrategias para acceder a la actividad de catalase celular y estudiar su comportamiento bajo distintas condiciones. Aunque esos trabajos no equivalen a instrucciones de uso de un producto comercial, confirman la relevancia biotecnológica de la enzima en sistemas con microorganismos vivos [15].

En biocatálisis, existen enzimas bifuncionales y sistemas acoplados en los que la gestión del peróxido es importante. Un ejemplo en la literatura es una enzima de *Rhodococcus erythropolis* con actividades de alcohol deshidrogenasa y catalase, lo que ilustra cómo la descomposición de H_2O_2 puede integrarse con reacciones redox más complejas [16].

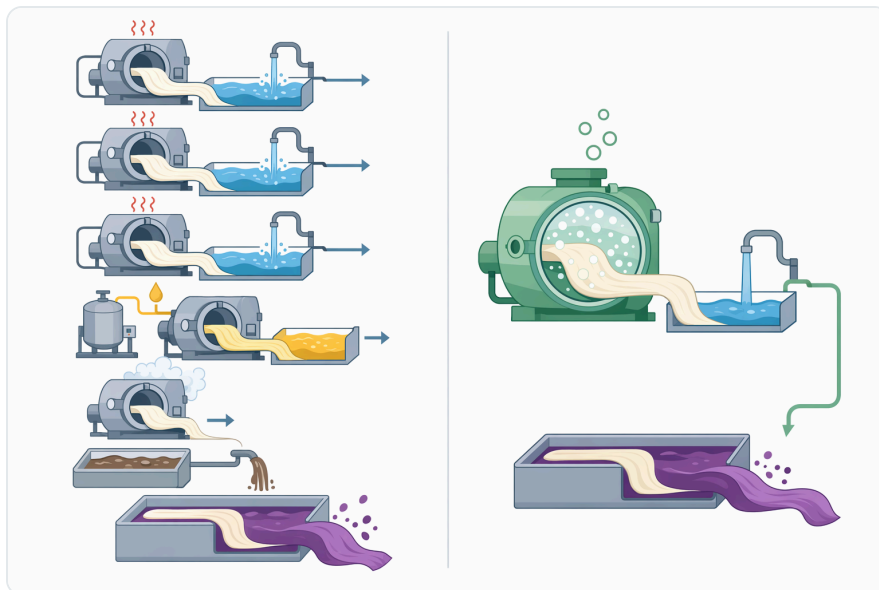


Figure 5. 카탈라아제는 과산화수소를 물과 산소로 특이적으로 전환한다는 점에서 단순 방치, 희석, 가열, 화학적 중화와 다릅니다.

Catalase test, Aebi 1984 catalase y medición: cómo interpretar estos términos sin confundirlos con uso industrial

El término **catalase test** se usa sobre todo en microbiología para detectar actividad catalasa en bacterias. Cuando se añade peróxido a una colonia, la liberación rápida de oxígeno se interpreta como prueba positiva; por eso aparecen consultas como “catalase bacteria” o “is Streptococcus catalase positive or negative” en contextos de identificación, no de producción industrial ^[2].

También son frecuentes búsquedas como “**Aebi 1984 catalase**”, relacionadas con literatura académica sobre determinación de actividad catalasa. Para un cliente industrial, estos términos pueden ser útiles para entender que existen enfoques analíticos históricos, pero no es necesario ni apropiado convertir una ficha de aplicación en un protocolo de ensayo, reactivos o definición de unidades ^[2].

En la práctica B2B, lo esencial es verificar que el residual de peróxido se reduce al nivel requerido por el proceso antes de avanzar a teñido, fermentación, envasado o tratamiento biológico. El método de control específico depende de la matriz y del sistema de calidad del usuario; la función de la catalase sigue siendo la conversión de H₂O₂ en agua y oxígeno ^[1].

Factores que afectan el desempeño de la catalase

La catalase, como toda enzima, depende de su entorno. pH, temperatura, concentración de peróxido, tiempo de contacto, mezcla, fuerza iónica, presencia de metales, surfactantes, conservantes, colorantes y sólidos suspendidos pueden modificar la velocidad con que se elimina el H₂O₂ ^[17].

Un error común es asumir que “más enzima” siempre produce una mejora proporcional. Si el peróxido disponible es bajo, si la mezcla limita el contacto o si una etapa posterior ya tolera el residual presente, aumentar la dosificación puede no aportar un beneficio operativo equivalente. En cambio, cuando el peróxido es alto o está atrapado en una matriz viscosa o porosa, el tiempo de contacto y la distribución de la enzima pueden ser tan importantes como la cantidad añadida ^[6].

También existen **catalase inhibitor** conocidos. El 3-amino-1,2,4-triazol, por ejemplo, se ha usado en investigación como inhibidor de catalase para estudiar su papel en sistemas biológicos; otros compuestos pueden afectar la enzima por interacción con el centro activo, alteración estructural o estrés oxidante excesivo ^[18].

En bacterias como *Pseudomonas aeruginosa*, se han estudiado efectos de compuestos específicos sobre la actividad catalase, lo que muestra que la matriz química puede modificar la respuesta enzimática. En industria, esto se traduce en una regla práctica: la compatibilidad se evalúa en el contexto real del

proceso, no solo por el nombre de la enzima [19].

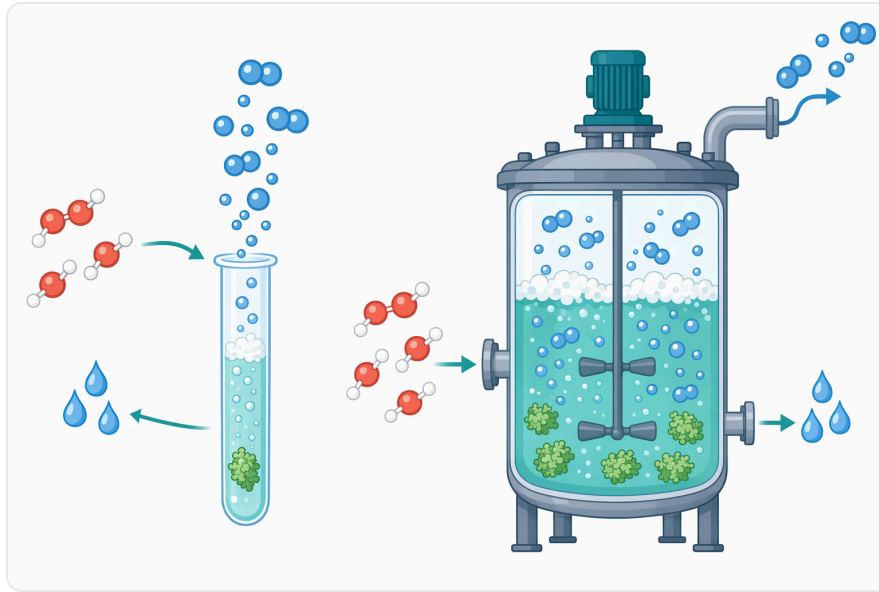


Figure 6. 카탈라아제 시험과 산업 공정 흐름에서 보이는 기포는 과산화수소 분해 과정에서 방출된 산소를 나타냅니다.

Catalase peroxidase, enzima natural e inmovilización: tecnologías relacionadas

La expresión **catalase peroxidase** se refiere a enzimas capaces de realizar actividades relacionadas con catalase y peroxidasa. Aunque ambas manejan peróxidos, no son equivalentes: la catalase convierte dos moléculas de H_2O_2 en agua y oxígeno, mientras que muchas peroxidasas usan H_2O_2 para oxidar otro sustrato. Esta diferencia importa cuando se busca eliminar peróxido sin promover oxidaciones secundarias [8].

La inmovilización de catalase en soportes como quitosano, materiales magnéticos o compuestos híbridos se ha estudiado para mejorar recuperación, estabilidad o reutilización. Estas configuraciones pueden ser atractivas en procesos continuos o sistemas cerrados, pero no deben asumirse como necesarias para una aplicación de dosificación directa [17].

También se han investigado nanoflores híbridas catalase-inorgánicas y otros materiales que buscan combinar actividad enzimática con estabilidad estructural. Este campo es relevante para investigación y diseños especializados, aunque no equivale automáticamente al uso estándar de catalase comercial en alimentos, textiles o aguas [20].

Las **nanozymes** con actividad tipo catalase son otra línea emergente. Materiales basados en metales de transición pueden imitar ciertas funciones catalíticas y se estudian en áreas como medicina y terapia, pero no deben confundirse con una enzima catalase natural ni con sus rutas de aceptación en

aplicaciones industriales convencionales [21].

Beneficios reales y límites prácticos

El beneficio central de la catalase es específico: retirar peróxido de hidrógeno residual. A partir de esa función pueden derivarse ventajas operativas como menor interferencia en tintura, menor estrés oxidativo en cultivos, transición más limpia entre etapas y reducción de neutralizantes químicos en determinados procesos [1].

Sus límites son igualmente claros. La catalase no corrige un blanqueo mal controlado, no sustituye saneamiento, no degrada todos los contaminantes de un efluente y no elimina oxidantes distintos del H_2O_2 salvo que exista evidencia específica. Tampoco compensa por sí sola un pH, temperatura o matriz incompatible con la estabilidad enzimática [17].

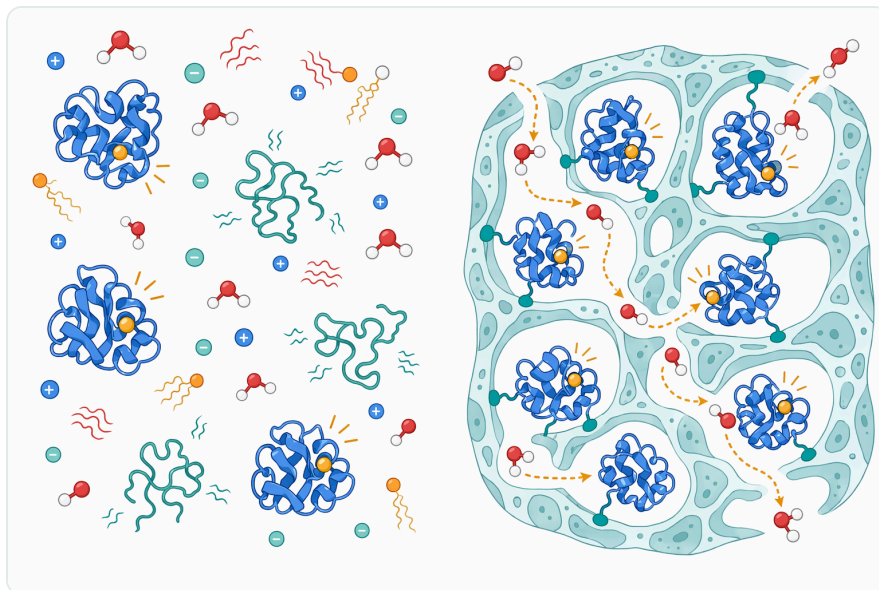


Figure 7. 카탈라아제의 활성과 내구성은 접촉 조건, 효소가 유리 상태인지 고정화 상태인지 등을 포함한 주변 공정 환경에 따라 달라집니다.

En alimentos y bebidas, la catalase debe entenderse como ayuda de proceso, no como conservante universal. En textiles, actúa sobre peróxido residual, no sobre todos los problemas de igualación o afinidad del colorante. En aguas, reduce H_2O_2 , pero el cumplimiento de descarga depende del conjunto del tratamiento [10].

Papel de Enzymes.bio como proveedor de catalase

Enzymes.bio ofrece catalase para aplicaciones profesionales en las que se necesita descomponer peróxido de hidrógeno. La compra se realiza directamente en línea en unidades de 1 kg, con documentación de CoA y SDS proporcionada junto con el pedido .

La posición correcta de Enzymes.bio es la de proveedor, no fabricante ni laboratorio de ensayo. Por ello, la información técnica debe enfocarse en el uso funcional de la catalase, su mecanismo, aplicaciones documentadas y consideraciones de compatibilidad, sin presentar métodos analíticos propietarios ni prometer desempeño fuera de las condiciones reales del usuario .

Conclusión técnica

La catalase es una enzima bien establecida para convertir peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno mediante una reacción estequiométrica simple: dos moléculas de H_2O_2 producen dos de agua y una de oxígeno. Esta función explica su valor como removedor de peróxido en alimentos y bebidas, lácteos, textiles, fermentación, bioprocesos y tratamiento de aguas ^[3].

Para usuarios B2B, la clave es aplicarla como ayuda de proceso en el punto donde el H_2O_2 ya no es deseado. Sus beneficios son concretos —menor residual oxidante, menos interferencia en etapas sensibles y reducción potencial de neutralizaciones químicas—, pero dependen de matriz, mezcla, tiempo de contacto y condiciones operativas compatibles ^[1].

Pedir Catalase en línea

Se vende en unidades de 1 kg, en stock y listo para enviar. Haga su pedido directamente en nuestra tienda: pague en línea y procesaremos su pedido. Con cada pedido se incluyen un Certificado de Análisis y una Ficha de Datos de Seguridad.

[Comprar Catalase →](#)

Referencias

Numeradas por orden de primera cita. Fuentes de acceso abierto, verificadas como disponibles en el momento de publicación; los números de cita en el texto enlazan aquí.

1. Kaushal, J., Mehandia, S., Singh, G., Raina, A., & Arya, S. (2018). Catalase enzyme: Application in bioremediation and food industry. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*.

2. Catalase. Ebsco.
3. Chance, B., Chance, B., Greenstein, D., Greenstein, D., Roughton, F., & Roughton, F. (1952). The mechanism of catalase action. I. Steady-state analysis. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 37 2, 301-21 .
4. Poobathy, R., Sinniah, U., Xavier, R., & Subramaniam, S. (2013). Catalase and Superoxide Dismutase Activities and the Total Protein Content of Protocorm-Like Bodies of Dendrobium Sonia-28 Subjected to Vitrification. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 170, 1066-1079.
5. Islam, R., Hossain, M. N., Alam, M. K., Uddin, M. E., Rony, M. H., Imran, M. A. S., & Alam, M. F. (2020). Antibacterial Activity of Lactic Acid Bacteria and Extraction of Bacteriocin Protein. *Advances in Bioscience and Biotechnology*.
6. Jones, P., & Suggett, A. (1968). The catalase-hydrogen peroxide system. A theoretical appraisal of the mechanism of catalase action. *Biochemical Journal*, 110 4, 621-9 .
7. Dounce, A. L. (1983). A proposed mechanism for the catalytic action of catalase. *Journal of Theoretical Biology*, 105 4, 553-67 .
8. Kremer, M. L. (1983). Mechanism of catalase action. *Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions*, 79, 2125-2131.
9. Yu-Kim, Khan, M., Sang-Kang, Hamayun, M., & Lee, I. (2020). Enhancement of Drought-Stress Tolerance of Brassica oleracea var. italica L. by Newly Isolated Variovorax sp. YNA59. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 30, 1500 - 1509.
10. Abada, E. (2019). Application of Microbial Enzymes in the Dairy Industry. *Enzymes in Food Biotechnology*.
11. Khatami, S. H., Vakili, O., Ahmadi, N., Fard, E. S., Mousavi, P., Khalvati, B., Maleksabet, A., ... et al. (2021). Glucose oxidase: Applications, sources, and recombinant production. *Biotechnology and applied biochemistry*, 69, 939 - 950.
12. Roohi, Zaheer, M. R., & Gupta, A. (2019). Current Development and Future Perspectives of Microbial Enzymes in the Dairy Industry. *Enzymes in Food Biotechnology*.
13. Zhang, D., Du, G., & Chen, J. (2010). [Fermentation production of microbial catalase and its application in textile industry]. *Sheng wu gong cheng xue bao = Chinese journal of biotechnology*, 26 11, 1473-81 .
14. Shet, A. R. (2021). Biodegradation of Basic Yellow Auramine- O Dye using Staphylococcus sp. Isolated from Textile Industry Effluent. *Bioscience Biotechnology Research Communications*.
15. Trawczyńska, I., & Wójcik, M. (2015). Optimization of permeabilization process of yeast cells for catalase activity using response surface methodology. *Biotechnology, biotechnological equipment*, 29, 72 - 77.
16. Martínez-Rojas, E., Kurt, T., Schmidt, U., Meyer, V., & Garbe, L. (2014). A bifunctional enzyme from Rhodococcus erythropolis exhibiting secondary alcohol dehydrogenase-catalase activities. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 98, 9249-9258.
17. Başak, E., Aydemir, T., Dinçer, A., & Becerik, S. (2013). Comperative study of catalase immobilization on chitosan, magnetic chitosan and chitosan-clay composite beads. *Artificial Cells Nanomedicine and Biotechnology*, 41, 408 - 413.
18. Aragon, C., & Amit, Z. (1992). The effect of 3-amino-1,2,4-triazole on voluntary ethanol consumption: evidence for brain catalase involvement in the mechanism of action. *Neuropharmacology*, 31 7, 709-12 .
19. Masoud, M., Ebrahimi, F., & Minai-Tehrani, D. (2014). Effect of Cimetidine on Catalase Activity of Pseudomonas aeruginosa: A Suggested Mechanism of Action. *Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology*, 24, 196 - 201.

20. Pang, J., Jiang, M., Liu, Y., Li, M., Sun, J., Wang, C., & Li, X. (2022). [Preparation and catalytic properties of catalase-inorganic hybrid nanoflowers]. *Sheng wu gong cheng xue bao = Chinese journal of biotechnology*, 38 12, 4705-4718 .
21. Fu, Q., Wei, C., & Wang, M. (2024). Transition-Metal-Based Nanozymes: Synthesis, Mechanisms of Therapeutic Action, and Applications in Cancer Treatment. *ACS Nano*.

Contactar con Enzymes.bio

¿Tiene preguntas sobre un pedido? Nuestro equipo estará encantado de ayudarle.

CORREO ELECTRÓNICO wholesale@enzymes.bio

TELÉFONO (EE. UU.) **+1 (507) 428-6057**

[Contáctenos →](#)



400+ Clientes B2B



60+ socios universitarios de investigación



54 atendidos en todo el mundo

© 2026 Enzymes.bio · Suministro de enzimas industriales y para procesamiento de alimentos · No apto para consumo humano ni venta minorista.