

Catalasa de grado alimentario para descomposición de peróxido de hidrógeno en alimentos, bebidas, envasado aséptico y aguas de proceso

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

La catalasa de grado alimentario se utiliza para descomponer peróxido de hidrógeno residual en agua y oxígeno después de que el oxidante haya cumplido su función en sanitización, tratamiento de superficies, envasado o etapas auxiliares de proceso. Su interés B2B está en reducir la presencia de un oxidante reactivo sin introducir sales reductoras, siempre que el uso se valide en la matriz, temperatura, pH y tiempo de contacto reales del proceso.

Qué es la catalasa y por qué se usa frente al peróxido de hidrógeno

La catalasa es una oxidoreductasa especializada en la dismutación del peróxido de hidrógeno: dos moléculas de H_2O_2 se transforman en dos moléculas de agua y una de oxígeno. Esta reacción es industrialmente útil porque el peróxido de hidrógeno es un oxidante eficaz, pero su permanencia después de la etapa prevista puede afectar ingredientes, envases, cultivos, color, aroma, estabilidad oxidativa o tratamientos biológicos posteriores. La literatura sobre descomposición de H_2O_2 en reactores y sistemas con catalasa confirma que el producto principal de la reacción enzimática es la liberación de oxígeno junto con la eliminación del peróxido ^[1].

En un contexto alimentario, “catalasa de grado alimentario” describe una preparación enzimática destinada a aplicaciones compatibles con procesos de alimentos, bebidas o superficies relacionadas, de acuerdo con la normativa y la validación interna aplicables. No debe interpretarse como una solución universal para cualquier matriz: la enzima actúa sobre H_2O_2 , pero su desempeño depende de las condiciones del medio y de la compatibilidad con el proceso. Las revisiones recientes sobre inmovilización de catalasa resaltan precisamente que sus aplicaciones dependen del entorno operativo, la estabilidad, el contacto con el sustrato y la forma física de uso ^[2].

El producto **Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition** de Enzymes.bio se ofrece para compra directa en línea en unidades de 1 kg. Enzymes.bio actúa como proveedor, no como fabricante ni laboratorio; el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido, para acompañar la identificación del lote y el manejo seguro del producto .

El problema técnico: el H₂O₂ es útil, pero el residuo puede interferir

El peróxido de hidrógeno se utiliza porque oxida componentes celulares, ayuda a reducir carga microbiana y se descompone en compuestos simples en comparación con muchos desinfectantes persistentes. Sin embargo, mientras permanece activo puede seguir reaccionando con proteínas, lípidos, pigmentos, vitaminas, compuestos aromáticos o superficies metálicas. También puede entrar en conflicto con fermentaciones, enzimas sensibles o tratamientos biológicos de efluentes, donde el estrés oxidativo reduce la viabilidad o altera la cinética del sistema. La investigación sobre adaptación microbiana al estrés inducido por H₂O₂ muestra que este oxidante activa respuestas celulares complejas, lo que ilustra por qué su presencia residual no es neutra en bioprocesos [3].

En una operación industrial, el objetivo no es “neutralizar por neutralizar”, sino cerrar la etapa oxidativa en el momento adecuado. Tras sanitizar un circuito, tratar una superficie, acondicionar un envase o utilizar H₂O₂ como auxiliar de proceso, puede ser necesario disminuir el oxidante antes de introducir producto, cultivos, enzimas, ingredientes sensibles o corrientes destinadas a tratamiento biológico. La catalasa ofrece una vía específica: no reduce de forma indiscriminada múltiples especies químicas, sino que acelera la conversión de H₂O₂ hacia agua y oxígeno, lo que resulta atractivo cuando se desea evitar subproductos salinos añadidos.

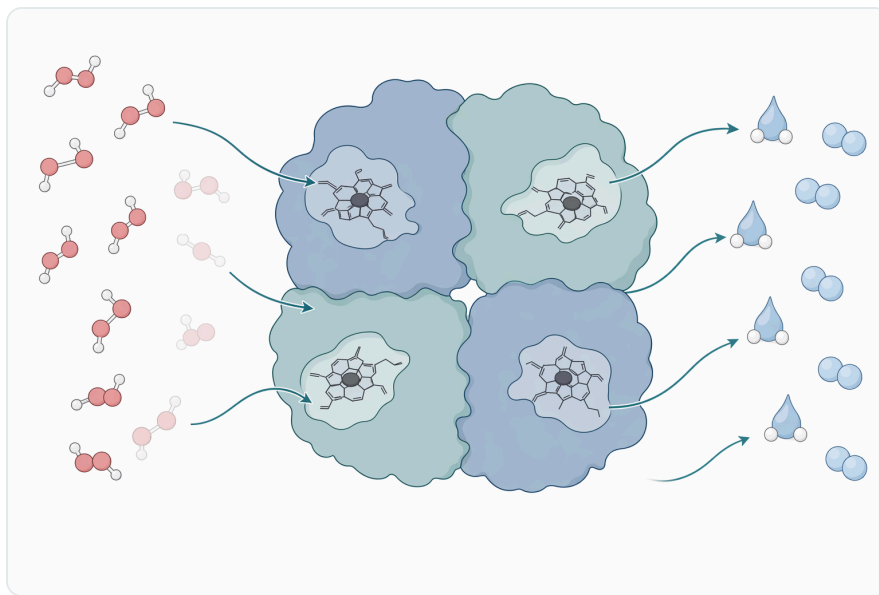


Figure 1. 카탈라아제는 과산화수소를 물과 산소 기체로 직접 분해합니다.

La necesidad de controlar el H₂O₂ residual también se conecta con una tendencia industrial más amplia: sustituir auxiliares de proceso agresivos o persistentes por soluciones bio-basadas y más selectivas cuando el rendimiento técnico lo permite. En sectores como el procesamiento húmedo textil se ha descrito el cambio hacia auxiliares bio-basados, incluidas enzimas, por su potencial para reducir

cargas químicas y operar en condiciones más moderadas ^[4]. Aunque el contexto textil no equivale al alimentario, el principio de proceso es comparable: una enzima puede reemplazar o complementar una etapa química cuando su especificidad resuelve un problema concreto.

Mecanismo: cómo la catalasa convierte H₂O₂ en agua y oxígeno

La catalasa no “absorbe” el peróxido ni lo oculta a un análisis posterior; lo transforma químicamente. En catalasas hemo-dependientes, el centro activo contiene hierro coordinado en un grupo hemo. Una molécula de H₂O₂ oxida transitoriamente el centro hemo para formar un intermedio de alta valencia; una segunda molécula de H₂O₂ reduce ese intermedio y se liberan agua y oxígeno. El ciclo global conserva la enzima para nuevas vueltas catalíticas mientras haya sustrato y condiciones compatibles.

La rapidez de la catalasa se explica por la arquitectura del centro activo y los canales de acceso que orientan el H₂O₂ hacia el hierro hemo, a la vez que limitan reacciones laterales. La hipótesis de redes estructurales para explicar la velocidad excepcional de la catalasa propone que la organización proteica facilita el movimiento eficiente de sustrato, protones y productos dentro de la enzima ^[5]. En términos de proceso, esto significa que pequeñas cantidades de enzima pueden producir una caída rápida del H₂O₂ si la mezcla, el contacto y las condiciones fisicoquímicas no limitan la reacción.

El oxígeno generado puede aparecer como burbujeo, espuma o incremento de gas disuelto, dependiendo de la geometría del recipiente, la concentración de H₂O₂, la viscosidad, la presencia de tensioactivos y el grado de agitación. En sistemas de catalasa inmovilizada, se ha medido el flujo de oxígeno producido por la desproporción de H₂O₂, lo que confirma que la evolución de oxígeno es una señal directa de la reacción, aunque no debe usarse por sí sola como único criterio de control del proceso ^[6].

Dónde aporta valor en procesos alimentarios e industriales

Envasado aséptico y superficies en contacto con alimentos

En operaciones de envasado y superficies de contacto, el H₂O₂ puede emplearse como agente de esterilización o sanitización. La función de la catalasa aparece después de esa etapa: acelerar la eliminación del oxidante residual antes de que el envase, la superficie o el circuito entren en contacto con el producto. En esta aplicación, el beneficio técnico es reducir una interferencia oxidante sin añadir agentes reductores que dejen sales o subproductos persistentes.

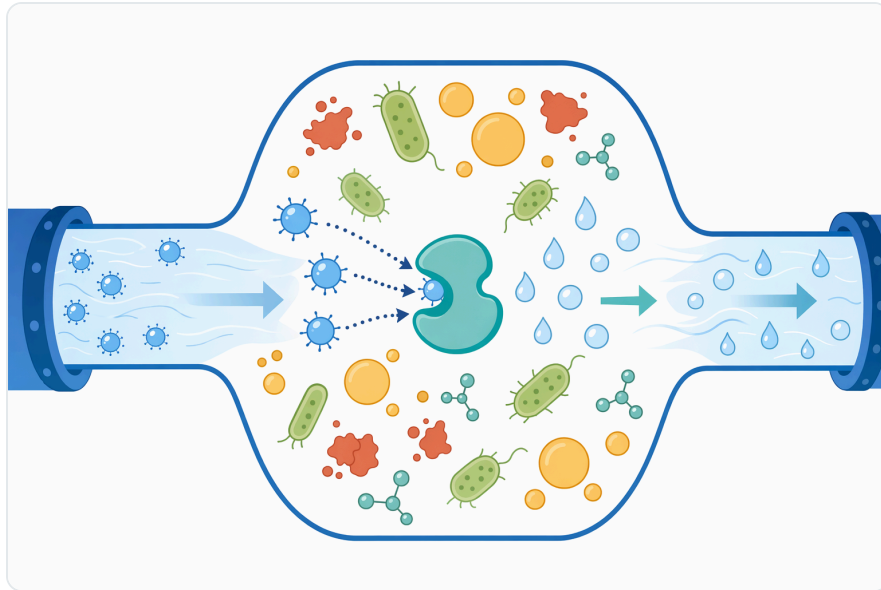


Figure 2. 잔류 과산화수소는 민감한 성분을 계속 산화시키고 이후의 생물학적 공정이나 품질에 민감한 처리 과정을 방해할 수 있습니다.

El punto crítico es la secuencia. Si la catalasa se añade demasiado pronto, puede consumir el H_2O_2 antes de que cumpla su función antimicrobiana; si se añade demasiado tarde o con mezcla insuficiente, el residuo puede permanecer en zonas muertas, poros, juntas o películas líquidas. Por eso la catalasa debe tratarse como una ayuda de proceso incorporada en un punto definido, con tiempo de contacto y distribución compatibles con la geometría real del sistema. Los estudios de reactores de flujo continuo con catalasa inmovilizada muestran que el diseño de contacto y el régimen de flujo influyen de manera decisiva en la descomposición de H_2O_2 [1].

Bebidas, jarabes e ingredientes líquidos sensibles a oxidación

En bebidas, extractos vegetales, jarabes, bases aromáticas o ingredientes líquidos, el H_2O_2 residual puede alterar color, compuestos volátiles y estabilidad oxidativa. Una catalasa compatible con la matriz puede reducir ese riesgo al eliminar H_2O_2 antes de que participe en reacciones secundarias. El impacto final dependerá del pH de la bebida, la presencia de polifenoles, metales, conservantes, sólidos solubles, oxígeno disuelto y otros factores que modulan tanto la estabilidad del producto como la actividad enzimática.

Este uso debe diferenciarse de una función antioxidante amplia. La catalasa no elimina oxígeno molecular ni corrige por sí sola rancidez, pardeamiento, contaminación metálica o exposición excesiva al aire. Su acción primaria es sobre H_2O_2 . En sistemas biológicos, la descomposición de H_2O_2 forma parte de redes de protección frente al daño oxidativo, pero trasladar ese principio a una bebida exige validar el resultado sensorial y operativo en la formulación concreta [7].

Procesamiento lácteo e ingredientes proteicos

Las matrices lácteas contienen proteínas, lípidos, minerales y compuestos aromáticos que pueden ser sensibles a oxidación. Si el H_2O_2 se utiliza en una etapa previa o aparece como residuo de una operación auxiliar, la catalasa puede ayudar a reducir su permanencia antes de etapas posteriores. La utilidad práctica es proteger condiciones de proceso y calidad, no modificar nutricionalmente el alimento ni sustituir controles de inocuidad.

En matrices ricas en proteína, la interacción entre enzima, sustrato y componentes del alimento puede ser más compleja que en agua. Viscosidad, dispersión de grasa, sales, pH y tratamientos térmicos previos pueden influir en la velocidad aparente de eliminación del H_2O_2 . La investigación sobre catalasas inmovilizadas en matrices y soportes variados muestra que el microentorno de la enzima puede cambiar la estabilidad y el rendimiento catalítico, lo que refuerza la necesidad de validar cada aplicación real [2].

Fermentaciones y cultivos microbianos

El H_2O_2 residual puede ser especialmente problemático antes de inocular microorganismos o durante la propagación de cultivos sensibles. Incluso niveles bajos pueden activar respuestas de estrés, retrasar crecimiento o sesgar la composición de una fermentación mixta. La catalasa se usa en la naturaleza como defensa contra H_2O_2 , y muchas bacterias regulan sistemas antioxidantes para adaptarse a la exposición oxidativa [3].

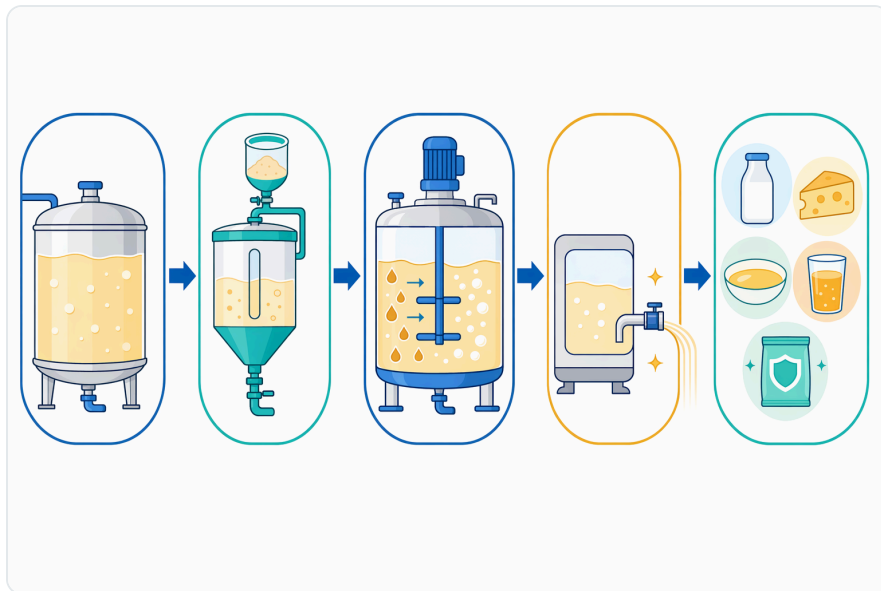


Figure 3. 카탈라아제 처리 단계는 과산화물 처리 후, 발효·혼합·가열·포장 또는 기타 과산화물에 민감한 공정 전에 사용됩니다.

En operaciones fermentativas, la catalasa puede utilizarse como etapa previa de acondicionamiento cuando existe riesgo de arrastre de H₂O₂ desde limpieza, sanitización o tratamiento de materias primas. El objetivo es reducir el oxidante antes del contacto con el cultivo, no compensar una sanitización mal diseñada ni reemplazar la selección de cepas, el control de contaminación o la gestión de oxígeno. También debe considerarse que la liberación de oxígeno puede modificar transitoriamente el entorno redox, un factor relevante en fermentaciones anaerobias o microaerófilas.

Aguas de proceso y efluentes

Las corrientes de lavado, enjuague o efluentes industriales pueden contener H₂O₂ residual tras operaciones de blanqueo, sanitización o limpieza oxidativa. Antes de un tratamiento biológico, una membrana sensible o una descarga regulada, la reducción del oxidante puede ser necesaria para evitar inhibición microbiana, daño de materiales o interferencias analíticas. Estudios de eliminación de H₂O₂ en aguas artificiales mediante catalasa inmovilizada muestran la relevancia de esta enzima para corrientes acuosas donde el peróxido debe retirarse antes de la etapa siguiente ^[8].

En efluentes, la matriz suele ser más variable que en producto alimentario: pH, temperatura, surfactantes, sólidos, carga orgánica y metales pueden cambiar por lote o por turno. Esto puede favorecer el uso de catalasa en puntos donde el efluente ya esté homogenizado y donde la mezcla permita contacto suficiente. En reactores de lecho empacado con catalasa se han estudiado limitaciones de transferencia externa de masa, lo que demuestra que, a escala de proceso, la cinética observada no depende solo de la enzima sino también del transporte de H₂O₂ hacia el biocatalizador ^[9].

Catalasa frente a neutralizantes químicos: comparación técnica

La catalasa compite en la práctica con alternativas químicas reductoras o con la descomposición natural del H₂O₂ por tiempo, calor, luz, metales o pH. Cada enfoque tiene ventajas y límites. La decisión depende de la matriz, el tiempo disponible, los requisitos de residuos, la compatibilidad regulatoria y la sensibilidad del proceso posterior.

Enfoque para reducir H ₂ O ₂ residual	Mecanismo principal	Productos o consecuencias típicas	Ventajas operativas	Límites principales
Catalasa de grado alimentario	Dismutación enzimática específica de H ₂ O ₂	Agua y oxígeno	Alta especificidad; evita añadir sales reductoras; puede operar en	Sensible a pH, temperatura, inhibidores, mezcla y matriz; requiere validación del proceso

Enfoque para reducir H ₂ O ₂ residual	Mecanismo principal	Productos o consecuencias típicas	Ventajas operativas	Límites principales
			condiciones moderadas	
Reductores químicos	Reacción redox con H ₂ O ₂	Sales u otros productos derivados del reductor	Acción rápida en muchas condiciones; fácil dosificación química	Puede introducir residuos; puede afectar sabor, conductividad, composición o tratamiento posterior
Descomposición espontánea	Degradación por tiempo, temperatura, luz o catalizadores presentes	Agua y oxígeno, con velocidad variable	No añade auxiliares	Puede ser lenta o impredecible; difícil de ajustar a ciclos industriales cortos
Catalizadores no enzimáticos o “nanozymes”	Actividad catalasa-like o peroxidasa-like según material y pH	Varía con el catalizador y el medio	Interés en estabilidad y reutilización	No necesariamente aptos para alimentos; pueden presentar preocupaciones de compatibilidad y separación

La tabla muestra por qué la catalasa resulta atractiva cuando el objetivo es eliminar H₂O₂ sin cargar el sistema con productos de neutralización. Sin embargo, también muestra su límite principal: una enzima es un biocatalizador, no un reactivo universal. Los materiales con actividad “catalase-like”, incluidos nanozymes, se investigan por su estabilidad en condiciones específicas, pero no deben confundirse con una catalasa de grado alimentario destinada a procesos compatibles con alimentos [\[10\]](#).

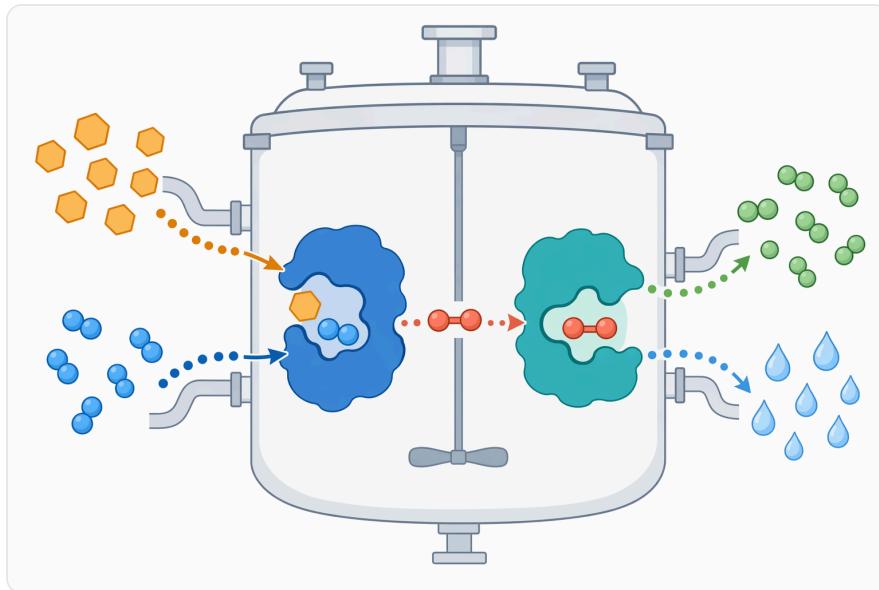


Figure 4. 포도당 산화효소 시스템에서 카탈라아제는 포도당 산화 과정에서 생성된 과산화수소를 분해합니다.

Factores que determinan el rendimiento en proceso

pH, temperatura y estabilidad proteica

Como proteína, la catalasa mantiene su estructura activa dentro de un intervalo compatible con su origen y formulación. Fuera de ese intervalo, cambios de carga, desnaturalización parcial, oxidación del centro activo o agregación pueden reducir la actividad. La industria de enzimas dedica mucho esfuerzo a mejorar termoestabilidad porque la temperatura es una de las principales barreras para aplicaciones industriales robustas [11].

Esto no significa que una catalasa deba usarse siempre a baja temperatura ni que falle en condiciones moderadamente cálidas; significa que el rendimiento debe evaluarse en el entorno real. Procesos con calentamiento, retención, limpieza alcalina o matrices ácidas pueden exigir tiempos de contacto ajustados o una etapa separada en condiciones más favorables. La ingeniería de proteínas busca catalasas más termoestables y activas para aplicaciones industriales, lo que confirma que estabilidad y actividad son variables críticas, no detalles secundarios [12].

Concentración inicial de H_2O_2 y posible inactivación

La catalasa consume H_2O_2 , pero el propio H_2O_2 es un oxidante capaz de dañar proteínas si las condiciones son severas o la exposición es prolongada. En otras enzimas, como la peroxidasa de rábano, se ha estudiado la inactivación inducida por H_2O_2 , lo que ilustra un principio general: un

oxidante útil como sustrato o reactivo también puede comprometer la estabilidad de proteínas catalíticas [13]. Para catalasa, el equilibrio entre sustrato disponible, velocidad de reacción e inactivación potencial depende de la preparación y del medio.

En la práctica, el proceso debe evitar escenarios donde la enzima se exponga a condiciones innecesariamente agresivas antes de ejercer su función. Un diseño razonable incorpora la catalasa cuando el H_2O_2 ya no debe actuar como sanitizante y cuando la distribución en la matriz permite que la reacción ocurra de forma uniforme. En corrientes con concentraciones variables, la homogeneización previa puede ser tan importante como la cantidad de enzima utilizada.

Mezcla, transferencia de masa y forma física

La reacción catalítica ocurre cuando el H_2O_2 llega al centro activo de la enzima. Si la enzima está disuelta en una matriz bien mezclada, el contacto puede ser rápido; si está inmovilizada, en un lecho, adsorbida a un soporte o distribuida en una fase viscosa, aparecen limitaciones de difusión y transferencia de masa. Los modelos de transferencia externa para descomposición de H_2O_2 en lechos empacados con catalasa muestran que el transporte desde el líquido hacia la superficie del biocatalizador puede condicionar la velocidad observada [9].

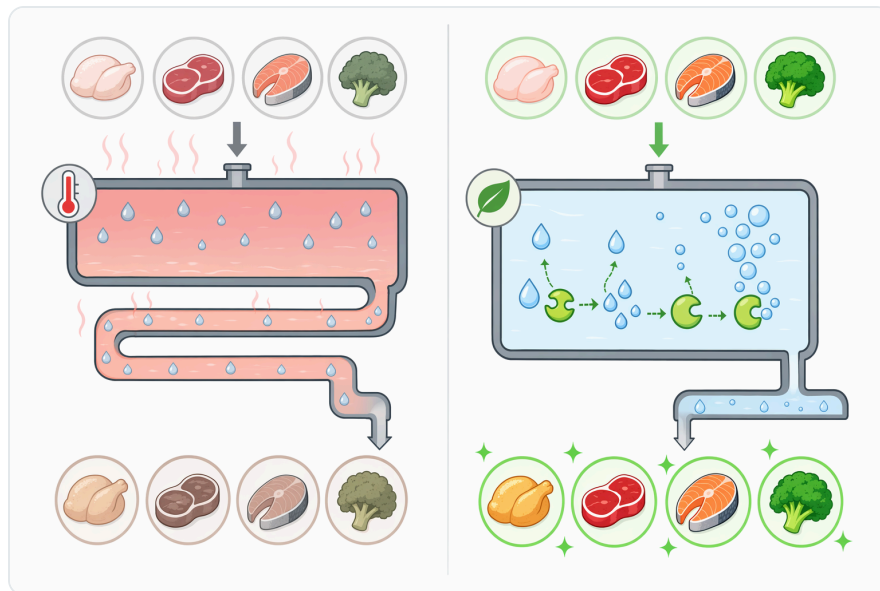


Figure 5. 카탈라아제는 별도의 수소 공여체 없이 과산화물을 물과 산소로 효소적으로 전환한다는 점에서 희석, 화학적 환원, 자연 분해와 다릅니다.

Aunque un producto soluble de grado alimentario no es lo mismo que un sistema inmovilizado de laboratorio, la lección de ingeniería es aplicable: el rendimiento aparente no depende solo de la biología de la enzima. Depende de agitación, geometría del tanque, viscosidad, tamaño de lote, puntos

de adición, tiempo de residencia y zonas de bajo flujo. Por ello, una validación interna debe reproducir lo más posible la escala, mezcla y secuencia reales.

Componentes de la matriz e inhibidores potenciales

Sales, metales, compuestos fenólicos, surfactantes, conservantes, solventes, sólidos suspendidos o residuos de limpieza pueden modificar la actividad aparente de catalasa. Algunos componentes pueden alterar la estructura proteica; otros cambian el pH local, secuestran agua, aumentan viscosidad o favorecen espuma por la liberación de oxígeno. En matrices alimentarias complejas, la enzima puede funcionar correctamente, pero la velocidad observada puede diferir de la esperada en una solución simple.

La investigación en inmovilización de catalasa resume estrategias para mejorar estabilidad, recuperación y reutilización, precisamente porque el entorno real puede limitar el desempeño de la enzima libre ^[2]. Para un usuario B2B, esto se traduce en una lectura prudente: la reacción fundamental está bien establecida, pero el proceso debe ajustarse a la matriz.

Evidencia científica: qué está establecido y qué debe validarse

La base bioquímica está sólidamente establecida: la catalasa acelera la conversión de H_2O_2 en agua y oxígeno. La pregunta industrial no es si la reacción existe, sino cómo se comporta en una corriente concreta, con un tiempo disponible concreto y una composición concreta. Los estudios de reactores de flujo con catalasa inmovilizada aportan evidencia aplicada de que la enzima puede utilizarse para descomposición continua de H_2O_2 , siempre que el diseño de contacto sea adecuado ^[1].

También existe evidencia de aplicaciones en aguas y efluentes. La catalasa purificada de hongo e inmovilizada sobre quitosano activado se ha evaluado para retirar H_2O_2 de aguas residuales artificiales, mostrando el interés de soportes biopoliméricos y sistemas reutilizables en tratamiento de corrientes acuosas ^[8]. Aunque ese sistema no define el desempeño de una catalasa alimentaria comercial soluble, respalda el principio de usar catalasa para reducir H_2O_2 en matrices acuosas de proceso.

La investigación sobre catalasa inmovilizada y nanoestructuras catalase-like amplía el panorama técnico, pero debe separarse del uso alimentario directo. Algunos materiales muestran actividad catalítica en condiciones ácidas o con estabilidad elevada; sin embargo, su composición, separación y compatibilidad regulatoria pueden no ser adecuadas para alimentos ^[10]. Para alimentos y bebidas, la ventaja de una catalasa de grado alimentario es que se plantea como una preparación enzimática para procesos compatibles, no como un material catalítico experimental.



Figure 6. 카탈라아제의 성능은 온도, pH, 혼합, 과산화물 노출, 저해 물질 등 효소에 적합한 조건에 따라 달라집니다.

La evidencia sobre ingeniería de catalasas termoestables demuestra que la industria busca versiones más robustas para condiciones exigentes, lo que confirma el valor de la enzima pero también sus límites naturales [12]. Así, la conclusión técnica es equilibrada: la reacción de descomposición de H_2O_2 está bien respaldada; las aplicaciones industriales son plausibles y documentadas; la eficiencia en cada matriz requiere validación operativa.

Uso responsable en aplicaciones B2B

La catalasa debe incorporarse como parte de una etapa definida del proceso, normalmente después de que el H_2O_2 haya completado su función oxidante o sanitizante. Si se usa en una superficie o envase, la etapa debe asegurar contacto suficiente con las zonas donde pueda quedar residuo. Si se usa en una corriente líquida, la mezcla debe evitar gradientes locales de peróxido y permitir que el oxígeno generado se gestione sin causar espuma excesiva, presión no deseada o arrastre.

En alimentos y bebidas, la validación debe centrarse en el resultado tecnológico: reducción del H_2O_2 residual, ausencia de impactos indeseados sobre calidad, compatibilidad con la formulación y cumplimiento de la normativa aplicable. No basta con que la catalasa sea activa en términos generales; debe funcionar en el punto de proceso previsto. Los estudios cinéticos de descomposición de H_2O_2 tratan la reacción y la desactivación como fenómenos que pueden modelarse con variabilidad real, lo que coincide con la necesidad industrial de confirmar desempeño bajo condiciones específicas [14].

El manejo del producto debe apoyarse en la documentación suministrada con el pedido. La SDS orienta sobre manipulación segura, almacenamiento y precauciones; el CoA identifica información asociada al lote. Enzymes.bio proporciona estos documentos junto con el pedido y opera como proveedor en línea, sin presentarse como fabricante ni laboratorio .

Posicionamiento del producto de Enzymes.bio

Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition está dirigido a usuarios que necesitan una preparación de catalasa para reducir peróxido de hidrógeno residual en procesos compatibles con alimentos, bebidas, envasado, superficies, fermentaciones o aguas de proceso. La compra se realiza directamente en línea en unidades de 1 kg, lo que resulta adecuado para equipos técnicos que ya conocen su aplicación general y desean integrar la enzima en una etapa definida de proceso .

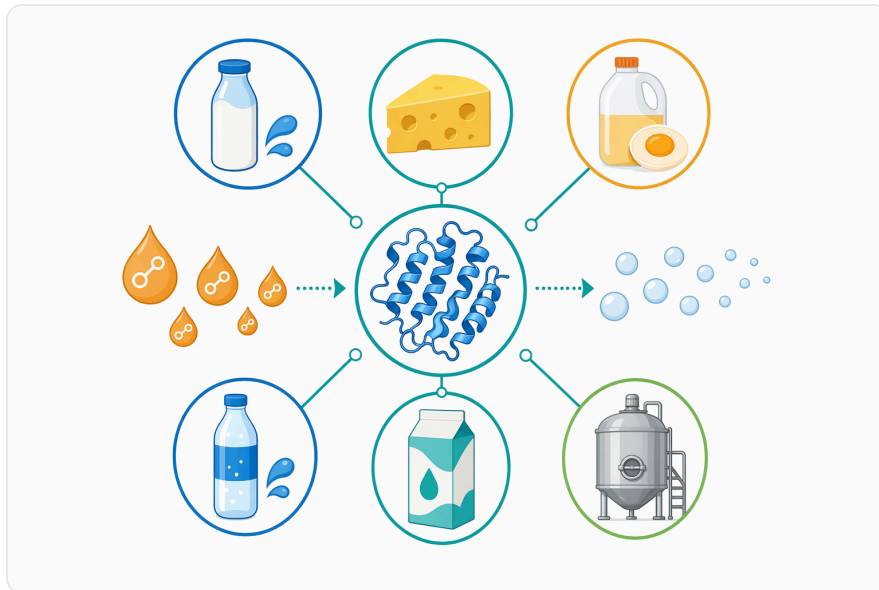


Figure 7. 카탈라아제를 이용한 과산화물 제거 화학은 식품, 유제품, 원료, 섬유, 펄프 및 제지, 폐수, 공정수 분야에 적용될 수 있습니다.

El valor del producto está en una función bioquímica concreta: convertir H_2O_2 en agua y oxígeno. Esa especificidad permite diseñar una etapa de reducción de peróxido sin añadir reductores químicos que puedan incrementar sales o subproductos. Sin embargo, como toda enzima, su desempeño depende de pH, temperatura, matriz, tiempo de contacto, concentración de H_2O_2 , mezcla y presencia de sustancias que puedan afectar la proteína.

Enzymes.bio no debe entenderse como fabricante ni laboratorio de desarrollo de procesos. La función del proveedor es facilitar el acceso al producto y entregar la documentación asociada al pedido; la validación de uso corresponde al usuario dentro de su sistema de calidad, su normativa local y sus condiciones reales de operación.

Conclusión

La catalasa de grado alimentario es una herramienta enzimática útil para descomponer peróxido de hidrógeno residual en agua y oxígeno después de etapas oxidativas, sanitizantes o auxiliares. Su mecanismo hemo-dependiente explica su alta eficacia frente a H_2O_2 , y la literatura técnica respalda su aplicación en sistemas de descomposición, reactores, aguas de proceso e investigación industrial [5].

Para clientes B2B, su principal ventaja es resolver un problema concreto: cerrar la acción del H_2O_2 cuando el oxidante ya no debe permanecer en el sistema. Puede aportar valor en envasado aséptico, superficies de contacto, bebidas, matrices lácteas, fermentaciones y efluentes, siempre que se valide en las condiciones reales de uso. Enzymes.bio suministra el producto como proveedor en línea en unidades de 1 kg, con CoA y SDS proporcionados junto con el pedido.

Pedir Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition 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 Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition →](#)

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. Li, Y., Zhang, Y., Zhang, W., Wu, H., & Zhang, S. (2024). Enhanced Hydrogen Peroxide Decomposition in a Continuous-Flow Reactor over Immobilized Catalase with PAES-C. *Polymers*, 16.
2. Abdalbagemohammedabdalsadeg, S., Xiao, B., Ma, X., Li, Y., Wei, J., Moosavi-Movahedi, A., Yousefi, R., ... et al. (2024). Catalase immobilization: Current knowledge, key insights, applications, and future prospects - A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 133941 .
3. Yu, C., Hu, W., Li, X., Lei, Y., Gao, D., Wang, M., Zheng, P., ... et al. (2025). Elucidating the Mechanism of Temporal Adaptation to Hydrogen Peroxide-Induced Oxidative Stress in *Corynebacterium glutamicum*. *Microbial Biotechnology*, 18.
4. Catarino, M. L., Sampaio, F., Pacheco, L., & Gonçalves, A. L. (2025). The Shift to Bio-Based Auxiliaries in Textile Wet Processing: Recent Advances and Industrial Potential. *Molecules*, 30.
5. Milgrom, L. (2016). Why Is Catalase So Fast ? A Preliminary Network Hypothesis for the Rapid Enzyme-catalysed Decomposition of Hydrogen Peroxide.

6. Aziz, A., Roguska, A., Pieta, I. S., Wittstock, G., Opallo, M., & Nogala, W. (2025). Imaging and measuring of oxygen flux produced by disproportionation of hydrogen peroxide by immobilized catalase with scanning electrochemical microscopy (SECM). *Talanta: The International Journal of Pure and Applied Analytical Chemistry*, 290, 127802 .
7. Sedlák, E., & Musatov, A. (2017). Inner mechanism of protection of mitochondrial electron-transfer proteins against oxidative damage. Focus on hydrogen peroxide decomposition. *Biochimie*, 142, 152-157 .
8. Tabaru, I. N., & Türkhan, A. (2024). Immobilisation of catalase purified from mushroom (Hydnum repandum) onto glutaraldehyde-activated chitosan and characterisation: Its application for the removal of hydrogen peroxide from artificial wastewater. *Green Processing and Synthesis*, 13.
9. Grubecki, I. (2017). External Mass Transfer Model for Hydrogen Peroxide Decomposition by Terminox Ultra Catalase in a Packed-Bed Reactor. *Chemical and Process Engineering*, 38, 307-319.
10. Yang, Z., Dong, X., Wang, Z., & Sun, Y. (2025). A catalase-like nanozyme of high activity and stability in acidic solutions for enzyme immobilization and chemoenzymatic cascade conversion of glucose to gluconic acid. *Food Chemistry*, 482, 144140 .
11. Wu, H., Chen, Q., Zhang, W., & Mu, W. (2021). Overview of strategies for developing high thermostability industrial enzymes: Discovery, mechanism, modification and challenges. *Critical reviews in food science and nutrition*, 63, 2057 - 2073.
12. Xu, S., Ya-Chen, Xiang-Meng, Pan, R., Yan, A., Zhi-Li, & Zong-Li (2025). Computational-assisted protein engineering to develop thermostable and highly active catalase for industrial and biocatalytic applications. *Bioresource Technology*, 133081 .
13. Morales-Urrea, D. A., López-Córdoba, A., & Contreras, E. (2023). Inactivation kinetics of horseradish peroxidase (HRP) by hydrogen peroxide. *Scientific Reports*, 13.
14. Cortés, J., Navarro-Quiles, A., Romero, J., & Roselló, M. (2021). A full probabilistic analysis of a randomized kinetic model for reaction–deactivation of hydrogen peroxide decomposition with applications to real data. *Journal of Mathematical Chemistry*, 59, 1479 - 1497.


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.