

Meat Protein Hydrolysis Enzyme para hidrólisis de proteínas cárnicas, extractos, caldos, saborizantes y valorización de subproductos

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

Meat Protein Hydrolysis Enzyme es una preparación enzimática alimentaria suministrada por Enzymes.bio para transformar proteínas de carne y otros materiales animales en péptidos, oligopéptidos y aminoácidos mediante hidrólisis controlada. En aplicaciones B2B se usa principalmente en extractos cárnicos, caldos, bases saladas, pastas de carne, proteína animal hidrolizada y valorización de subproductos ricos en proteína .

En términos de proceso, la enzima no “añade sabor” por sí sola: modifica la matriz proteica para liberar fracciones nitrogenadas más solubles y reactivas, que después pueden contribuir a umami, cuerpo, filtrabilidad, integración en formulaciones y aprovechamiento de materia prima. Enzymes.bio actúa como proveedor en línea, no como fabricante ni laboratorio; el producto se vende directamente en unidades de 1 kg y el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido .

Qué es Meat Protein Hydrolysis Enzyme y por qué se usa en proteínas cárnicas

Meat Protein Hydrolysis Enzyme es una proteasa o preparación proteolítica orientada a la hidrólisis de proteínas animales. Su función tecnológica es romper enlaces peptídicos en proteínas musculares y componentes proteicos de tejido conectivo para convertir macromoléculas de alto peso molecular en fracciones más pequeñas: péptidos, oligopéptidos y aminoácidos libres, según el avance del proceso y la naturaleza de la materia prima .

En una matriz cárnica real, las proteínas no están aisladas. Están mezcladas con grasa, sales, agua, pigmentos, carbohidratos residuales, colágeno, elastina y compuestos de degradación generados por cocción o almacenamiento. Por ello, la hidrólisis enzimática se usa como herramienta de transformación selectiva: modifica la fase proteica sin requerir condiciones químicas extremas y permite ajustar el resultado mediante tiempo de contacto, mezcla, pretratamiento térmico, tamaño de partícula y composición de la suspensión ^[1].

La aplicación encaja con una tendencia industrial más amplia: convertir corrientes laterales ricas en proteína en ingredientes de mayor valor. Las revisiones recientes sobre coproductos y subproductos de la industria cárnica describen la hidrólisis enzimática como una vía para obtener hidrolizados proteicos con propiedades tecnofuncionales, sensoriales o bioactivas potenciales, aunque siempre dependientes del sustrato y del diseño del proceso ^[1].

Mecanismo de acción: cómo una proteasa convierte carne en hidrolizado proteico

Las proteínas cárnicas son cadenas de aminoácidos plegadas y asociadas en estructuras complejas. En músculo predominan proteínas miofibrilares y sarcoplásmicas; en recortes, piel, hueso adherido, tendones y tejidos conectivos aumenta la proporción de colágeno y otras proteínas estructurales. Una proteasa actúa sobre enlaces peptídicos accesibles, especialmente cuando el calentamiento, la molienda o la hidratación han abierto parcialmente la estructura proteica ^[2].

El mecanismo puede entenderse en tres fases. Primero, la matriz se hidrata y se dispersa, lo que aumenta la superficie de contacto entre enzima y sustrato. Segundo, la enzima corta regiones expuestas de proteínas grandes, reduciendo su tamaño molecular y cambiando su solubilidad, viscosidad y capacidad de interacción con agua, grasa y sales. Tercero, si la reacción continúa, se acumulan péptidos más cortos y aminoácidos libres, que pueden modificar sabor, color durante tratamientos térmicos posteriores y estabilidad coloidal del hidrolizado ^[3].

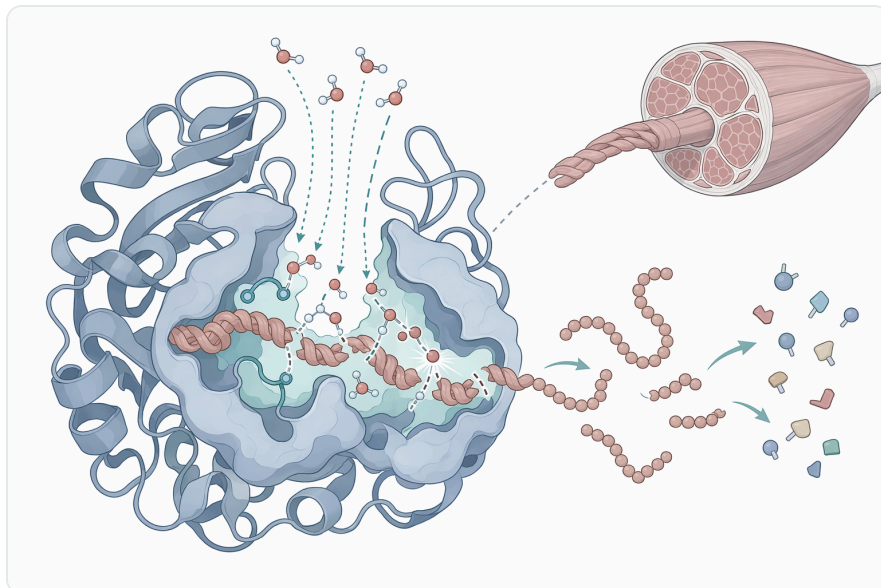


Figure 1. 육류 단백질 가수분해 효소는 근육 단백질의 펩타이드 결합을 절단해 수용성 펩타이드와 아미노산을 생성하는 프로테아제입니다.

Este proceso es distinto de una simple cocción. El calor desnaturaliza proteínas y puede ablandar tejido, pero no controla con precisión la formación de péptidos. La enzima introduce cortes bioquímicos específicos o preferenciales, de modo que dos hidrolizados obtenidos de la misma carne pueden diferir mucho si cambia el tipo de proteasa, el grado de hidrólisis, el pretratamiento, la composición grasa o el punto de inactivación ^[1].

En términos prácticos, una hidrólisis limitada suele buscar mejorar solubilidad, cuerpo y liberación de compuestos de sabor sin generar exceso de amargor. Una hidrólisis más intensa puede favorecer mayor extracción de nitrógeno soluble, pero también aumenta el riesgo de notas amargas, metálicas, animales o persistentes si se acumulan péptidos hidrofóbicos y aminoácidos libres en proporciones no equilibradas ^[4].

Aplicaciones industriales principales

Extractos cárnicos y bases concentradas

En extractos cárnicos, la hidrólisis enzimática facilita la transferencia de proteína hacia la fase acuosa. Al reducir el tamaño de las proteínas, se incrementa la fracción soluble que puede concentrarse, pasteurizarse o combinarse con sal, grasa, levaduras, azúcares, vegetales y otros ingredientes para formular bases culinarias. Meat Protein Hydrolysis Enzyme está posicionada para aplicaciones como extractos de carne, pastas, caldos, condimentos salados y proteína animal hidrolizada .

La contribución sensorial se explica por la liberación de aminoácidos y péptidos que participan en la percepción de umami, kokumi, cuerpo y persistencia. Además, durante calentamientos posteriores, estas fracciones nitrogenadas pueden reaccionar con azúcares reductores y compuestos carbonílicos para formar productos de reacción de Maillard, que son relevantes en notas tostadas, cárnicas, caldosas y asadas ^[3].

Caldos, fondos, sopas y sazónadores salados

En caldos y fondos industriales, la enzima se utiliza para extraer valor de materias primas animales que no siempre tienen buena solubilidad por cocción convencional. La hidrólisis transforma parte de la proteína insoluble o parcialmente insoluble en fracciones más dispersables, lo que puede mejorar cuerpo, rendimiento de sólidos solubles y regularidad entre lotes cuando el proceso se controla adecuadamente ^[1].

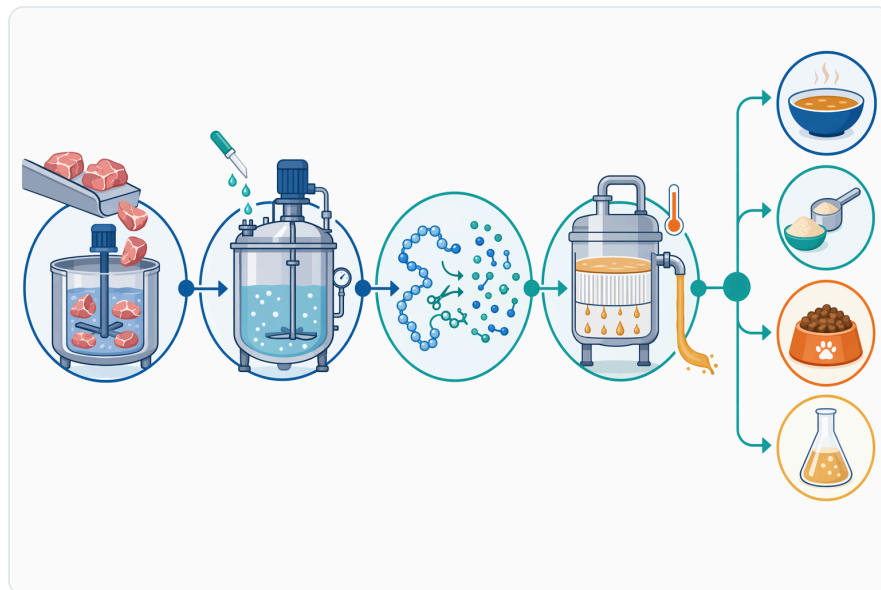


Figure 2. 일반적인 육류 단백질 가수분해 공정은 분쇄한 고기에 프로테아제를 혼합하고, 가수분해를 조절한 뒤 효소를 불활성화하고 펩타이드가 풍부한 가수분해물을 회수하는 과정으로 이루어집니다.

La mejora no debe interpretarse como una garantía sensorial universal. El sabor final depende de la especie animal, frescura, proporción de músculo y tejido conectivo, oxidación lipídica, tratamiento térmico, presencia de sal y azúcares, y perfil de péptidos. En hidrolizados proteicos, las propiedades indeseables más frecuentes —amargor, astringencia, olor animal o regusto— están asociadas a composición peptídica, aminoácidos hidrofóbicos, oxidación y condiciones de proceso ^[4].

Pastas cárnicas y matrices semisólidas

En pastas de carne, rellenos, bases concentradas y preparaciones semisólidas, la hidrólisis parcial puede ayudar a obtener una masa más homogénea y manejable. Al romper proteínas estructurales, se facilita la dispersión de componentes sólidos en la fase acuosa y puede disminuir la presencia de partículas duras o fibras proteicas no hidratadas, especialmente cuando la materia prima contiene recortes, piel o tejido conectivo .

Sin embargo, la hidrólisis excesiva puede ser contraproducente. Si se reducen demasiado las proteínas, puede perderse capacidad de retención de agua, cambiar la viscosidad o aparecer sabor amargo. Por eso, en formulaciones semisólidas suele buscarse un equilibrio: suficiente hidrólisis para mejorar dispersión y liberación de sabor, pero no tanta como para destruir completamente la estructura funcional necesaria para textura ^[1].

Proteína animal hidrolizada

La proteína animal hidrolizada se usa como ingrediente en alimentos, saborizantes, nutrición especializada y formulaciones donde se requiere proteína parcialmente degradada. La literatura sobre proteínas animales y sus hidrolizados muestra que la hidrólisis enzimática puede generar péptidos con propiedades tecnofuncionales y, en algunos casos, actividades bioactivas observadas en modelos experimentales [3].

Para comunicación B2B responsable, la afirmación más sólida es tecnológica: solubilidad, perfil peptídico, integración en formulaciones, potencial de sabor y valorización de proteína. Las declaraciones de salud o bioactividad en producto final requieren evidencia específica del hidrolizado concreto, porque la bioactividad depende de secuencia peptídica, digestión, dosis, matriz alimentaria y biodisponibilidad [5].

Valorización de subproductos cárnicos

La hidrólisis enzimática es especialmente relevante para recortes, carne mecánicamente separada, huesos con tejido adherido, piel, vísceras o corrientes de proceso con contenido proteico. En lugar de destinarlos a usos de bajo valor, pueden transformarse en hidrolizados, extractos o bases saborizantes, siempre que la materia prima cumpla los requisitos regulatorios y sanitarios aplicables [6].



Figure 3. 육류 단백질 가수분해 효소는 풍미 생성, 영양 성분, 반려동물 사료, 발효 영양원, 펩타이드 제품 및 연육에 사용됩니다.

Una revisión sobre hidrólisis enzimática de coproductos y subproductos de la industria cárnica destaca el interés de esta tecnología dentro de la economía circular, ya que permite recuperar proteína y generar ingredientes con propiedades funcionales a partir de corrientes que antes se trataban como residuos o materiales secundarios ^[1].

Comparación con otras rutas de hidrólisis y transformación

La hidrólisis enzimática no es la única forma de descomponer proteínas. También existen hidrólisis ácida, alcalina, fermentación microbiana, cocción prolongada y tecnologías emergentes como agua subcrítica. La elección depende de materia prima, producto objetivo, coste, perfil sensorial, requisitos regulatorios y control del proceso ^[7].

Enfoque de transformación	Mecanismo principal	Ventajas industriales	Limitaciones relevantes	Aplicaciones típicas
Hidrólisis enzimática con proteasas	Corte selectivo de enlaces peptídicos por enzimas	Condiciones moderadas, control del grado de hidrólisis, menor agresividad química	Requiere control de proceso; puede generar amargor si se sobrehidroliza	Extractos, caldos, proteína animal hidrolizada, valorización de subproductos
Hidrólisis ácida	Ruptura química intensa de enlaces peptídicos	Alta capacidad de degradación y velocidad en condiciones severas	Mayor riesgo de degradación de aminoácidos y subproductos no deseados	Ingredientes hidrolizados tradicionales, procesos no sensibles
Cocción/extracción térmica	Desnaturalización, gelatinización de colágeno y extracción acuosa	Simple y conocida en la industria	Menor control peptídico; extracción incompleta de proteínas insolubles	Fondos, caldos, extractos simples
Fermentación	Proteólisis por microorganismos y enzimas endógenas	Desarrollo complejo de sabor	Más lenta; requiere control microbiológico estricto	Productos fermentados, condimentos
Agua subcrítica	Ruptura de macromoléculas por agua a alta energía térmica	Conversión rápida y posible generación de bioactivos	Mayor exigencia de equipo y control térmico	Investigación y aplicaciones emergentes en proteínas cárnicas

El valor diferencial de una proteasa alimentaria está en que permite dirigir la transformación de la proteína sin depender únicamente de calor o química fuerte. En productos cárnicos, donde el perfil sensorial es crítico, ese control puede ser más importante que maximizar la degradación total de la proteína ^[1].

Evidencia científica relevante para hidrolizados de carne y proteínas animales

La base científica de la hidrólisis enzimática de proteínas cárnicas es amplia. La revisión de Oro y colaboradores sobre proteínas derivadas de coproductos y subproductos de la industria cárnica resume cómo diferentes proteasas, materias primas y condiciones influyen en rendimiento, composición peptídica y propiedades funcionales de los hidrolizados ^[1].

En residuos cárnicos, Angulo y colaboradores describen la hidrólisis enzimática como una ruta para economía circular, con interés en recuperar compuestos proteicos en lugar de perder valor en corrientes secundarias. Este enfoque es coherente con la presión industrial por reducir desperdicio, mejorar rendimiento y desarrollar ingredientes a partir de materiales animales infrautilizados ^[6].

También existen estudios en proteínas de origen marino y moluscos, útiles como analogía técnica porque comparten el principio de hidrólisis de proteínas animales. En hidrolizados de carne de mejillón, por ejemplo, se estudió la optimización de la hidrólisis enzimática y la obtención de propiedades bioactivas, lo que refuerza el papel del diseño de proceso en el resultado final ^[8].

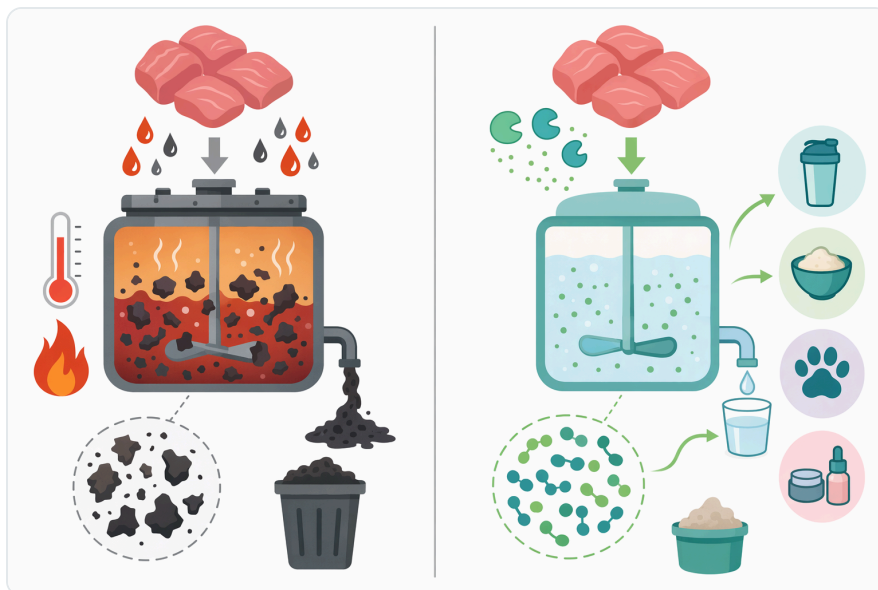


Figure 4. 강한 화학적 또는 열적 가수분해와 비교할 때, 효소를 이용한 육류 단백질 가수분해는 더 온화한 공정 조건과 펩타이드 구성에 대한 더 나은 제어를 제공합니다.

En carne de tilapia mecánicamente separada, se ha evaluado la hidrólisis enzimática de concentrados proteicos, una matriz relevante porque combina proteína muscular, fracciones conectivas y componentes residuales de procesamiento. Este tipo de trabajo muestra que las materias primas complejas pueden convertirse en hidrolizados caracterizables, aunque el resultado depende de la composición inicial ^[9].

En hueso bovino, Begum y colaboradores estudiaron la optimización del proceso y la identificación de péptidos antioxidantes a partir de extracto de hueso, con interés incluso para aplicaciones en carne cultivada. Esto ilustra que los coproductos animales con proteína y colágeno no son solo fuentes de gelatina o caldo, sino también sustratos para péptidos funcionales potenciales ^[10].

La evidencia sobre bioactividad debe interpretarse con cautela. Arihara revisó la generación de bioactividades a partir de proteínas cárnicas mediante hidrólisis enzimática y reacción de Maillard, pero la presencia de actividad antioxidante, antihipertensiva u otra en ensayos no equivale automáticamente a una declaración funcional válida en un alimento comercial ^[3].

Control del proceso: variables que cambian el hidrolizado final

El resultado de Meat Protein Hydrolysis Enzyme depende de la accesibilidad del sustrato. Una carne finamente picada o una suspensión bien hidratada ofrece mayor superficie de contacto que piezas grandes o fibras compactas. El calentamiento previo puede desnaturalizar proteínas y exponer enlaces peptídicos, pero un tratamiento demasiado intenso puede promover agregación, oxidación o formación de estructuras menos accesibles ^[2].

La relación entre agua y sólidos define viscosidad, transferencia de calor y mezcla. Si la suspensión es demasiado concentrada, la enzima puede distribuirse de forma irregular y el proceso produce zonas sobrehidrolizadas y zonas poco transformadas. Si es demasiado diluida, la extracción puede ser más uniforme, pero aumenta el volumen que después debe concentrarse o manejarse ^[1].

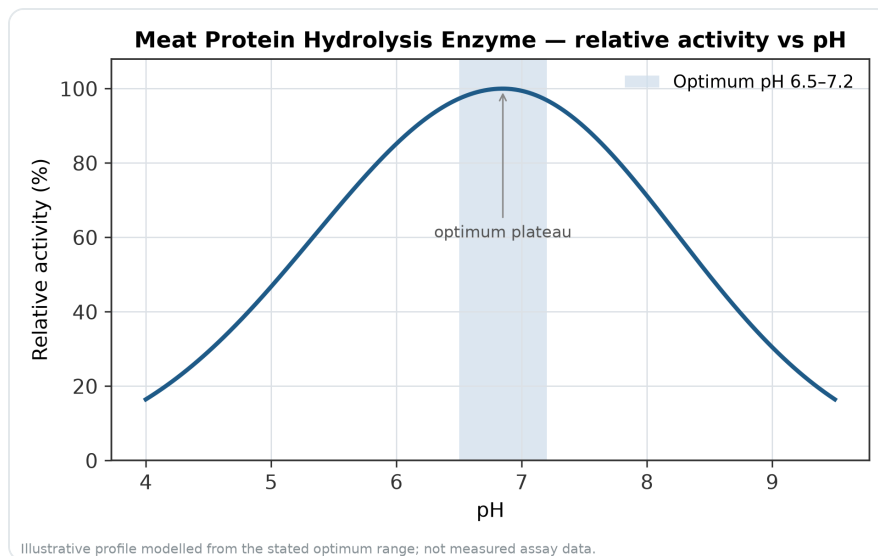


Figure 5. pH에 따른 육류 단백질 가수분해 효소의 상대 활성으로, pH 6.5-7.2에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

El tiempo de hidrólisis es una variable crítica. En fases iniciales predominan péptidos grandes y mejoras de solubilidad; a medida que avanza la reacción aumentan péptidos cortos y aminoácidos. Ese avance puede mejorar intensidad de sabor, pero también aumentar amargor, salivación persistente o notas animales si se liberan secuencias hidrofóbicas y compuestos asociados a oxidación ^[4].

La inactivación térmica al final del proceso es importante para detener la reacción. Si la enzima permanece activa durante almacenamiento o formulación posterior, el perfil peptídico puede seguir cambiando y afectar viscosidad, sabor o estabilidad. El punto de parada debe alinearse con el producto objetivo: un caldo claro, una pasta concentrada o una base saborizante no requieren necesariamente el mismo grado de hidrólisis .

Sabor, umami y reacción de Maillard: relación técnica

La hidrólisis de proteínas cárnicas tiene impacto directo e indirecto sobre el sabor. Directamente, libera aminoácidos y péptidos que pueden aportar umami, cuerpo, continuidad gustativa y complejidad. Indirectamente, genera precursores nitrogenados que durante calentamientos posteriores participan en reacciones de Maillard y degradaciones de Strecker, responsables de muchas notas cárnicas cocidas, tostadas y caldosas ^[3].

Los productos de reacción de Maillard derivados de hidrolizados de hueso de pollo se han estudiado incluso mediante microencapsulación para retener y preservar compuestos de sabor cárnico. Esto muestra que el hidrolizado no siempre es el ingrediente final: a menudo es un intermediario que después se calienta, concentra, mezcla o protege para estabilizar el perfil aromático ^[11].

El control sensorial exige evitar la sobrehidrólisis. Los péptidos hidrofóbicos de tamaño intermedio son una causa frecuente de amargor en hidrolizados proteicos. Las estrategias de mitigación descritas en la literatura incluyen selección de enzima, control del grado de hidrólisis, fraccionamiento, formulación con sales o compuestos enmascarantes y tratamientos posteriores, pero cada opción debe validarse con la matriz específica [4].

Funcionalidad: solubilidad, filtración, viscosidad y estabilidad

Una proteína intacta puede ser insoluble en ciertas condiciones de sal, pH o temperatura. Al cortarla en fragmentos más pequeños, se exponen grupos polares y se reduce el tamaño de agregados, lo que puede mejorar la solubilidad aparente y facilitar la separación de fases. Por eso, la hidrólisis enzimática se asocia con hidrolizados más manejables en caldos, extractos y bases líquidas [1].

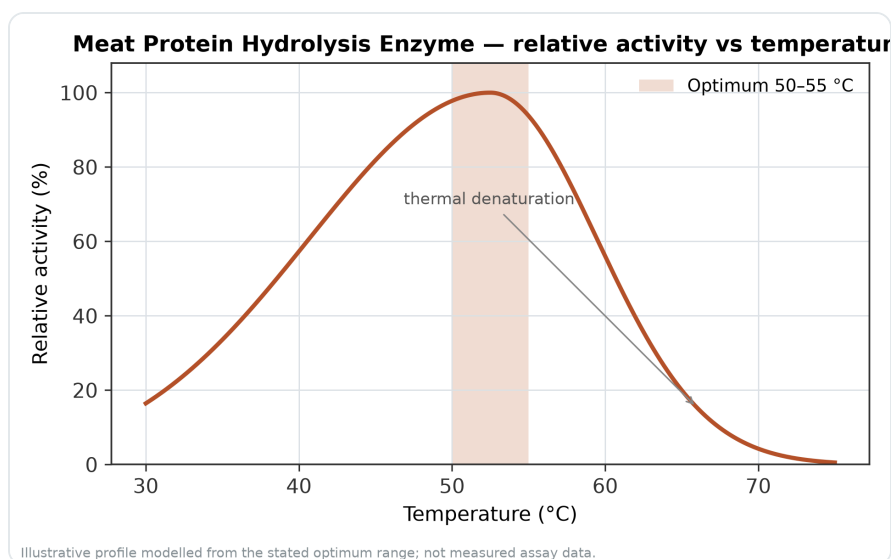


Figure 6. 온도에 따른 육류 단백질 가수분해 효소의 상대 활성으로, 50-55°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성으로 인한 특징적인 활성 감소가 나타납니다.

La filtración también puede mejorar cuando se reduce el tamaño de partículas proteicas insolubles y se libera material soluble. No obstante, la grasa, el colágeno parcialmente gelificado, minerales de hueso y finos de molienda pueden seguir afectando claridad y velocidad de separación. La enzima actúa sobre proteína; no elimina por sí sola lípidos, cenizas ni partículas no proteicas .

La viscosidad puede subir o bajar según el sustrato. Si se solubiliza colágeno o se liberan péptidos con alta capacidad de hidratación, la fase líquida puede ganar cuerpo. Si se degradan redes proteicas que sostenían una estructura, la viscosidad puede disminuir. Por ello, el “mejor” grado de hidrólisis depende del producto: un extracto claro, una salsa densa y una pasta cárnica concentrada tienen objetivos físicos diferentes [9].

Seguridad alimentaria, manipulación y alcance de uso

Como preparación enzimática, Meat Protein Hydrolysis Enzyme debe manipularse como material proteico activo. Las enzimas pueden irritar ojos, piel o vías respiratorias en personas sensibles, especialmente si se generan polvos o aerosoles durante la dosificación. La SDS proporcionada con el pedido es el documento operativo para medidas de manejo, almacenamiento y respuesta ante exposición .

El producto está destinado a procesamiento alimentario industrial y aplicaciones B2B, no a consumo directo. Esto significa que su función es actuar durante el proceso y que el hidrolizado final debe cumplir las especificaciones, regulaciones y controles internos aplicables al alimento o ingrediente producido por la empresa usuaria .

El almacenamiento debe proteger la enzima frente a condiciones que reducen actividad y estabilidad, como humedad, calor excesivo, exposición prolongada al aire o contaminación cruzada. En la práctica, un manejo adecuado no busca solo conservar potencia, sino también mantener reproducibilidad entre lotes de proceso .

Aplicaciones emergentes: carne cultivada, péptidos y matrices alternativas

Aunque Meat Protein Hydrolysis Enzyme se dirige a proteínas cárnicas convencionales, la literatura sobre hidrolizados proteicos se está expandiendo hacia aplicaciones emergentes. En carne cultivada, se investigan hidrolizados como componentes o potenciadores de medios libres de suero, porque los péptidos y aminoácidos pueden influir en proliferación celular y reducir dependencia de insumos animales tradicionales ^[12].

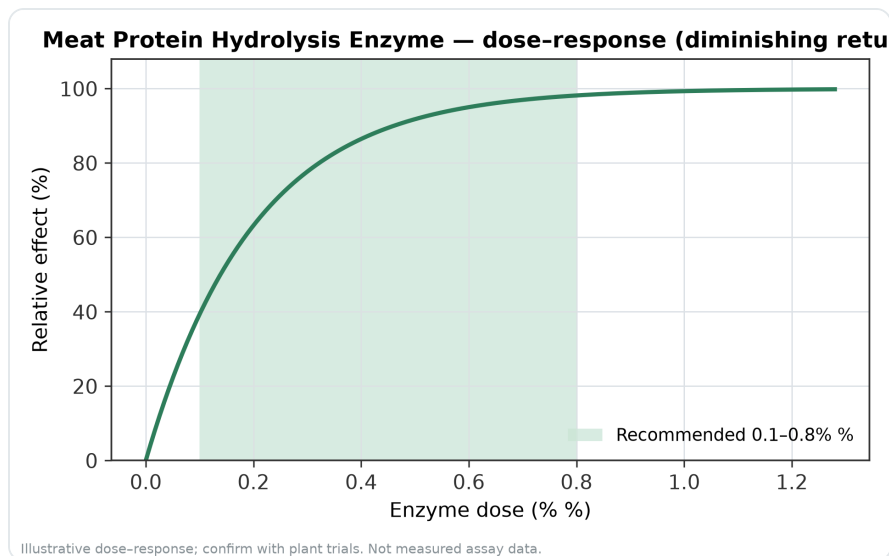


Figure 7. 권장 사용 범위(0.1–0.8%)에서 육류 단백질 가수분해 효소의 예시적인 용량-반응 관계.

También se han comparado perfiles de digestibilidad y liberación de péptidos entre carne convencional, micoproteína y carne cultivada. Estos trabajos no convierten a una enzima de hidrólisis cárnica en un producto para cultivo celular por sí mismo, pero muestran que el control de hidrólisis proteica es una herramienta transversal en alimentos de nueva generación ^[13].

En análogos cárnicos vegetales, la hidrólisis enzimática de proteínas de soja, guisante u otras fuentes se estudia para modificar funcionalidad, antioxidación, textura y comportamiento en extrusión. Aunque esas matrices no son carne animal, el principio de diseño es comparable: cambiar estructura proteica para ajustar solubilidad, interacción con agua y comportamiento sensorial ^[14].

Cuándo tiene sentido usar una enzima de hidrólisis de proteínas cárnicas

El uso de Meat Protein Hydrolysis Enzyme tiene sentido cuando el objetivo es transformar proteína animal en una fracción más soluble, saborizante o funcional. Esto incluye plantas que elaboran extractos cárnicos, bases para sopas, caldos concentrados, condimentos salados, pastas proteicas o ingredientes derivados de recortes y subproductos aptos para uso alimentario .

También es útil cuando la materia prima contiene proteína valiosa pero difícil de extraer solo con cocción. En corrientes con tejido conectivo, carne adherida a hueso o mezclas de proteínas musculares y colágeno, la hidrólisis puede abrir una ruta de aprovechamiento más eficiente, siempre dentro de un proceso que controle grasa, carga microbiana, separación de sólidos y estabilidad del hidrolizado ^[6].

No es una solución universal para corregir materias primas deficientes. Si la carne presenta oxidación avanzada, rancidez, contaminación, exceso de hueso mineral, mal olor o variabilidad extrema, la enzima no elimina esos problemas. Puede incluso hacerlos más evidentes al liberar compuestos solubles. La calidad de entrada sigue siendo determinante para la calidad del hidrolizado [4].

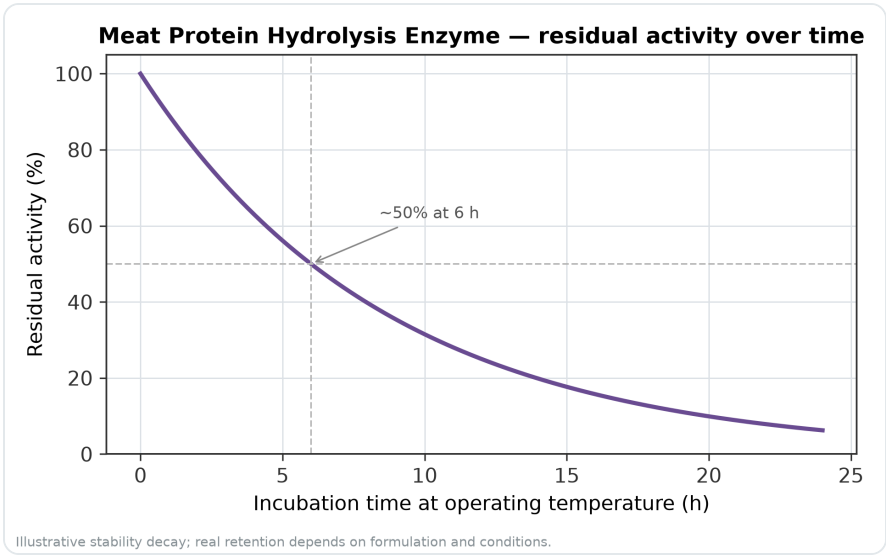


Figure 8. 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소하는 육류 단백질 가수분해 효소의 예시적인 열 안정성 저하.

Papel de Enzymes.bio como proveedor

Enzymes.bio suministra Meat Protein Hydrolysis Enzyme como producto B2B disponible para compra directa en línea en presentación de 1 kg. La empresa no debe describirse como fabricante ni como laboratorio; su papel es proveer la enzima y la documentación asociada al pedido, incluyendo CoA y SDS .

Para clientes industriales, esto encaja con compras de proceso en las que la enzima se incorpora a ensayos internos, escalados propios o producción bajo el sistema de calidad del usuario. La validación del hidrolizado, su etiquetado, sus especificaciones y su cumplimiento regulatorio dependen del proceso final y del mercado de destino .

Conclusión

Meat Protein Hydrolysis Enzyme es una herramienta de proceso para convertir proteínas cárnicas en hidrolizados más solubles y funcionales, con aplicaciones claras en extractos, caldos, pastas, condimentos salados, proteína animal hidrolizada y valorización de subproductos. Su mecanismo se

basa en cortes proteolíticos de proteínas musculares y estructurales, generando péptidos y aminoácidos que pueden mejorar extracción, cuerpo, integración en formulaciones y desarrollo posterior de sabor .

La evidencia científica respalda la hidrólisis enzimática como tecnología establecida para proteínas animales y coproductos cárnicos, especialmente en estrategias de economía circular y desarrollo de ingredientes. Al mismo tiempo, los efectos sensoriales y funcionales dependen del sustrato, del grado de hidrólisis y del procesamiento posterior, por lo que conviene comunicar sus beneficios como tecnológicos y verificables, no como promesas universales ^[1].

Usada con control, esta enzima permite transformar materiales animales ricos en proteína en ingredientes de mayor valor. Su aporte principal es dar al procesador una vía más precisa que la simple cocción o la hidrólisis química severa para modular solubilidad, perfil peptídico, sabor y aprovechamiento de la materia prima ^[6].

Pedir Meat Protein Hydrolysis Enzyme 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 Meat Protein Hydrolysis Enzyme →](#)

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. Oro, C. E. D., Mulinari, J., Meneses, A. C., Magro, D. D., Paliga, M., Zin, G., & Oliveira, J. V. (2025). Enzymatic hydrolysis of proteins derived from co- and by-products of the meat industry: a review. *European Food Research and Technology*, 251, 2097 - 2108.
2. Wang, H., Wang, Q., Xia, X., Sun, F., & Kong, B. (2021). Biochemical properties of extracellular protease from *Staphylococcus carnosus* RT6 isolated from Harbin dry sausages, and its hydrolysis of meat proteins. *Journal of Food Science*.
3. Arihara, K., Yokoyama, I., & Ohata, M. (2021). Bioactivities generated from meat proteins by enzymatic hydrolysis and the Maillard reaction. *Meat Science*, 180, 108561 .
4. Ramakrishna, T. R. B., Aspevik, T., Vang, B., Lian, K., Jacobsen, C., Shapaval, V., Puntervoll, P., ... et al. (2026). Factors Influencing Undesirable Sensory Properties in Protein Hydrolysates and Remediation Strategies for Food Applications.

5. Cassol, G. Z., Almeida, F., Castro, R. J. S., & Sato, H. H. (2025). Unlocking the potential of fish protein hydrolysates: Bioactive and technofunctional properties, applications, challenges, and future perspectives. *Food Research International*, 213, 116609 .
6. Angulo, M., & Márquez, M. C. (2023). Enzymatic Hydrolysis of Meat Waste for a Circular Economy. *Catalysis Research*.
7. Lee, J. W., Lee, S., & Hong, G. (2026). Subcritical water hydrolysis for food applications: Temperature-dependent conversion and bioactivities of meat proteins. *npj Science of Food*, 10.
8. Cunha, S., Castro, R. M., Coscueta, E. R., & Pintado, M. (2021). Hydrolysate from Mussel *Mytilus galloprovincialis* Meat: Enzymatic Hydrolysis, Optimization and Bioactive Properties. *Molecules*, 26.
9. Mendes, P. S., Cardoso, F. A. R., Giugiolli, M. F., Wolhmuth, G., Oliveira, M. I. C., Freitas Fante, V., Brenag, J. N. N., ... et al. (2025). Enzymatic Hydrolysis and Characterization of Protein Concentrate Obtained From Mechanically Separated Meat of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Food Science*, 91.
10. Begum, N., Khan, Q. U., Al-Dalali, S., Lu, D., Yang, F., Li, J., Wu, D., ... et al. (2024). Process optimization and identification of antioxidant peptides from enzymatic hydrolysate of bovine bone extract, a potential source in cultured meat. *Frontiers in Sustainable Food Systems*.
11. Souza Cunha, R. C., Sousa Fontes, V. M., Souza, E. G. T., Silva, G. S., Silva, L. R., Sousa Galvão, M., Alvim, I. D., ... et al. (2025). Microencapsulation of maillard reaction products from chicken bone protein hydrolysates: Retention and preservation of meat flavoring compounds. *Food Chemistry*, 483, 144313 .
12. Jiang, J., Tan, J., Jiang, B., Wu, D., Yao, X., Zhao, Z., Zhao, Y., ... et al. (2025). Serum-free media for cultured meat: insights into protein hydrolysates as proliferation enhancers. *Food Research International*, 219, 117016 .
13. Chen, C., Gao, Y., Xu, H., Yang, D., Huang, J., Deng, B., Zhou, G., ... et al. (2025). Comparative analysis of enzymatic hydrolysis kinetics and bioactive peptide release during in vitro digestion of mycoprotein and conventional meat. *Food Chemistry*, 495 Pt 2, 146452 .
14. Islam, M., Huang, Y., Jain, P., Fan, B., Tong, L., & Wang, F. (2023). Enzymatic hydrolysis of soy protein to high moisture textured meat analogue with emphasis on antioxidant effects: As a tool to improve techno-functional property. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*.

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

