

Papain (papaína): enzima proteasa para hidrólisis de proteínas, alimentos, bebidas, cosmética y formulaciones digestivas

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

Papain, o papaína, es una cisteína proteasa vegetal procedente de *Carica papaya* que hidroliza enlaces peptídicos y transforma proteínas en péptidos más pequeños. En aplicaciones B2B se utiliza como papain enzyme para modificar textura, digestibilidad, claridad, funcionalidad proteica y exfoliación, siempre con validación en la matriz final. Enzymes.bio la ofrece para compra directa en línea en unidades de 1 kg; el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido.

Qué es Papain y por qué interesa en formulación B2B

Papain es una enzima proteolítica asociada históricamente al látex del fruto inmaduro de *Carica papaya*. Las revisiones sobre esta planta describen un uso amplio de sus partes —fruto, semillas, látex y hojas— en contextos alimentarios y tradicionales, pero para un usuario industrial la papaína debe entenderse de forma más precisa: es una proteasa que actúa sobre proteínas, no un extracto vegetal genérico ni una promesa medicinal de la papaya completa ^[1].

En términos de proceso, la papain protease funciona como una herramienta de modificación de matrices proteicas. Allí donde una proteína aporta dureza, turbidez, baja solubilidad, textura indeseada o acumulación superficial de queratina, la enzima puede reducir el tamaño de esas proteínas o cambiar su comportamiento físico. Esta lógica explica su presencia en sectores como procesado de alimentos, nutrición, cosmética, cuidado oral, formulaciones digestivas, hidrolizados proteicos y aplicaciones técnicas ^[2].

La importancia comercial de Papain no reside solo en que sea “natural” o vegetal, sino en que puede trabajar bajo condiciones moderadas comparada con tratamientos químicos o térmicos más agresivos. Esto permite diseñar procesos donde se busca hidrólisis parcial, no destrucción completa de la

proteína. Sin embargo, su efecto depende de la matriz, del contacto con el sustrato, del pH, de la temperatura, de la humedad disponible, del tiempo de reacción y de la forma en que se detiene o estabiliza la actividad en el producto final [3].

Mecanismo: cómo corta proteínas la papaína

Las proteínas son polímeros de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos. Papain actúa sobre esos enlaces mediante un mecanismo típico de cisteína proteasa: un grupo tiol catalítico participa en el ataque al enlace peptídico accesible, se forma un intermediario transitorio y la reacción termina con la liberación de fragmentos proteicos más pequeños. El resultado práctico es la conversión de proteínas grandes en péptidos y, en algunos casos, en fracciones más solubles o más reactivas tecnológicamente [2].

Conviene matizar la idea de “papain cutting site”. A diferencia de una enzima de restricción que corta una secuencia fija de ADN, Papain no debe comunicarse como si tuviera un único sitio de corte universal en todas las proteínas. Su especificidad es amplia y depende de la accesibilidad conformacional del sustrato, de la composición de la proteína y del entorno de proceso; por eso dos materias primas con igual contenido proteico pueden responder de forma distinta a la misma proteasa [4].



Figure 1. 파파인의 광범위한 단백질분해효소 활성은 육류 연화, 단백질 가수분해물 생산, 화장품 각질 제거, 사료 응용, 기술적 단백질 분해에 활용됩니다.

La actividad enzimática de papain también depende de que la proteína esté disponible para la enzima. Una proteína plegada, agregada, insoluble o protegida por grasa, fibra, polifenoles u otros componentes puede hidrolizarse más lentamente que una proteína desnaturalizada o bien dispersada.

Por este motivo, la expresión “papain enzyme activity” debe interpretarse en contexto: la actividad declarada de un ingrediente no predice por sí sola el resultado sensorial, funcional o de proceso si cambia la matriz [3].

pH, solubilidad y estabilidad: variables que controlan el resultado

En búsquedas técnicas aparecen con frecuencia consultas como “papain pH”, “papain solubility” o “papain enzyme activity”. Para uso industrial, lo importante no es memorizar un valor aislado, sino entender que la papaína necesita un entorno acuoso compatible, proteínas accesibles y condiciones que no desnaturalicen prematuramente la enzima. En formulaciones reales, el pH de la matriz, sales, azúcares, tensioactivos, alcohol, conservantes y tratamiento térmico pueden modificar tanto la velocidad de hidrólisis como la estabilidad del ingrediente [2].

La solubilidad práctica de Papain no debe confundirse con disolución instantánea ni con compatibilidad universal. Como proteína enzimática, puede dispersarse en sistemas acuosos adecuados, pero su comportamiento cambia con la fuerza iónica, la presencia de sólidos, el orden de adición y la composición de la fórmula. En bebidas, salsas, cremas cosméticas o mezclas secas, una mala dispersión puede producir zonas de sobreactividad local o, al contrario, una hidrólisis insuficiente [5].

El pH también tiene consecuencias de formulación. En alimentos, puede influir en sabor, estabilidad microbiológica, textura y claridad. En cosmética, afecta tolerancia cutánea y conservación. En formulaciones digestivas, debe considerarse el entorno de uso y la compatibilidad con otros ingredientes, como ocurre en productos que combinan alfa-amilasa y papaína. En las búsquedas “alpha amylase papain syrup uses” o “alpha-amylase papain syrup uses”, la lógica técnica es clara: la alfa-amilasa actúa sobre almidones y Papain sobre proteínas, pero las afirmaciones de uso deben depender del producto final y de la regulación aplicable [6].

Aplicaciones principales de Papain en alimentos, cosmética y bioprocesos

Aplicación B2B	Función de Papain	Beneficio buscado	Límite técnico principal
Carne y matrices animales	Hidrólisis parcial de proteínas musculares y conectivas	Ablandamiento y reducción de variabilidad de textura	Riesgo de sobreablandamiento si la reacción no se controla [7]
Hidrolizados proteicos	Generación de péptidos a partir de proteínas vegetales o animales	Solubilidad, funcionalidad, digestibilidad tecnológica	Perfil de péptidos dependiente del sustrato y del proceso [4]

Aplicación B2B	Función de Papain	Beneficio buscado	Límite técnico principal
Panificación y productos sin gluten	Modificación de proteínas funcionales, por ejemplo proteína de patata	Mejora de propiedades emulsificantes o estructurales	Requiere equilibrio entre hidrólisis y estabilidad de masa [3]
Bebidas	Reducción de proteínas formadoras de turbidez	Claridad y estabilidad física	Interacción con polifenoles, sabor y filtración
Cosmética	Hidrólisis de proteínas de la capa córnea	Exfoliación enzimática y renovación superficial	La tolerancia depende de fórmula, contacto y usuario [5]
Cuidado oral y dental profesional	Deproteinización superficial en sistemas específicos	Preparación o modificación de superficies	Aplicación limitada a productos validados profesionalmente [8]
Formulaciones digestivas y pet nutrition	Apoyo a la degradación de proteínas alimentarias	Complemento tecnológico en productos digestivos	No debe comunicarse como tratamiento médico [1]

Procesamiento de carne y ablandamiento de textura

Papain se asocia desde hace décadas con el ablandamiento de carne porque puede hidrolizar proteínas que contribuyen a la dureza. En una matriz cárnica, el efecto puede observarse como debilitamiento de estructuras proteicas y cambio de mordida. Esta aplicación aprovecha una característica central de la papaína: su capacidad para actuar sobre proteínas animales complejas, siempre que tenga suficiente contacto con el sustrato [7].

El beneficio real no es “mejorar cualquier carne” de manera automática, sino reducir dureza en situaciones donde la proteína sea el factor limitante. Si la enzima actúa demasiado, puede aparecer textura pastosa, pérdida de integridad, exudado o percepción sensorial negativa. Por ello, en productos cárnicos la papaína debe tratarse como una herramienta de ajuste fino: útil cuando el objetivo es hidrólisis parcial y controlada, no degradación indiscriminada [2].

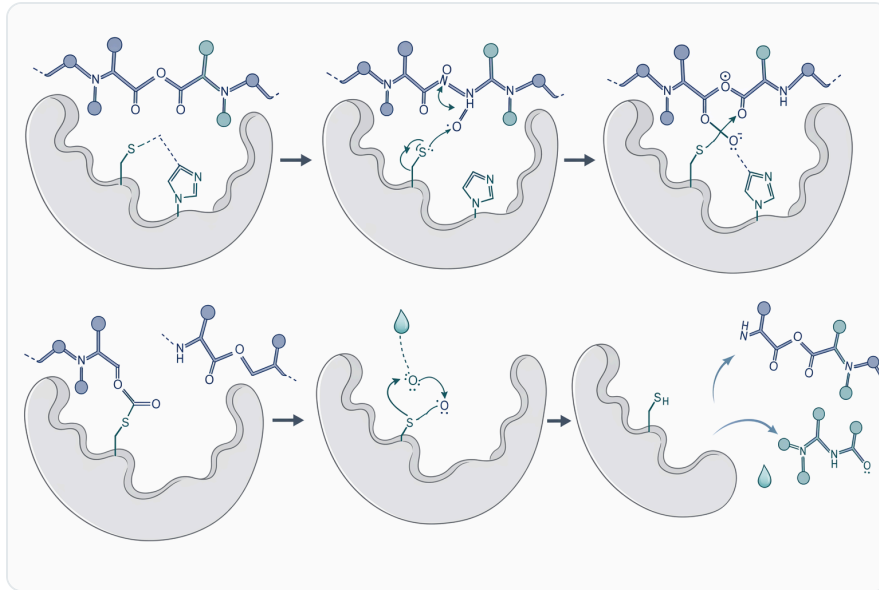


Figure 2. 파파인은 펩타이드 결합의 가수분해를 촉매해 온전한 단백질 사슬을 더 짧은 펩타이드와 아미노산 조각으로 전환합니다.

Hidrolizados proteicos: solubilidad, digestibilidad y funcionalidad

Una de las aplicaciones más relevantes de Papain en B2B es la producción de hidrolizados proteicos. Al cortar proteínas en fragmentos más pequeños, puede cambiar la solubilidad, la viscosidad, la capacidad de emulsión, la formación de espuma, el sabor y la interacción con otros componentes. Estos cambios son especialmente importantes en bebidas proteicas, alimentos funcionales, bases nutricionales, sopas, salsas, ingredientes para panificación y sistemas donde una proteína nativa resulta demasiado insoluble o demasiado reactiva [4].

La proteína de patata es un buen ejemplo. Investigaciones recientes han evaluado la hidrólisis enzimática con Papain y bromelina para mejorar propiedades funcionales y emulsificantes de proteínas de patata destinadas a aplicaciones como emulsificantes en pasteles sin gluten. Este tipo de trabajo muestra que la enzima no solo “rompe” proteína, sino que puede modificar el equilibrio entre tamaño molecular, exposición de grupos funcionales y desempeño tecnológico en una formulación alimentaria [3].

También se han investigado hidrolizados de gelatina procedente de escamas de pescado obtenidos mediante hidrólisis enzimática, con evaluación de propiedades antioxidantes, antihipertensivas y anti-diabéticas en contextos experimentales. Para una empresa de ingredientes, la lectura responsable es que Papain puede participar en la generación de péptidos con potencial funcional, pero cualquier alegación de salud requiere evidencia específica del hidrolizado final, no solo de la enzima usada para producirlo [9].

Papain en productos sin gluten, gluten y FODMAP: precisión necesaria

El término “is papain low FODMAP” aparece en búsquedas de consumidores, pero desde el punto de vista técnico FODMAP se refiere a ciertos carbohidratos fermentables, no a una proteasa pura como clase bioquímica. La clasificación final de un producto dependerá de todos sus componentes, portadores, edulcorantes, fibras, excipientes y dosis de consumo. Por tanto, no es correcto afirmar que cualquier producto con papaina sea automáticamente low FODMAP ni lo contrario sin revisar la fórmula completa.

También debe evitarse una comunicación incorrecta sobre gluten. Existen estudios históricos que exploraron la acción de papain cruda sobre gluten en el contexto de enfermedad celíaca, pero esa línea de investigación no justifica decir que la papaina vuelve seguro un alimento con gluten para personas celíacas. En alimentos sin gluten, Papain puede tener un papel tecnológico en proteínas alternativas, pero no debe usarse como argumento para neutralizar gluten en productos destinados a consumidores con enfermedad celíaca ^[10].

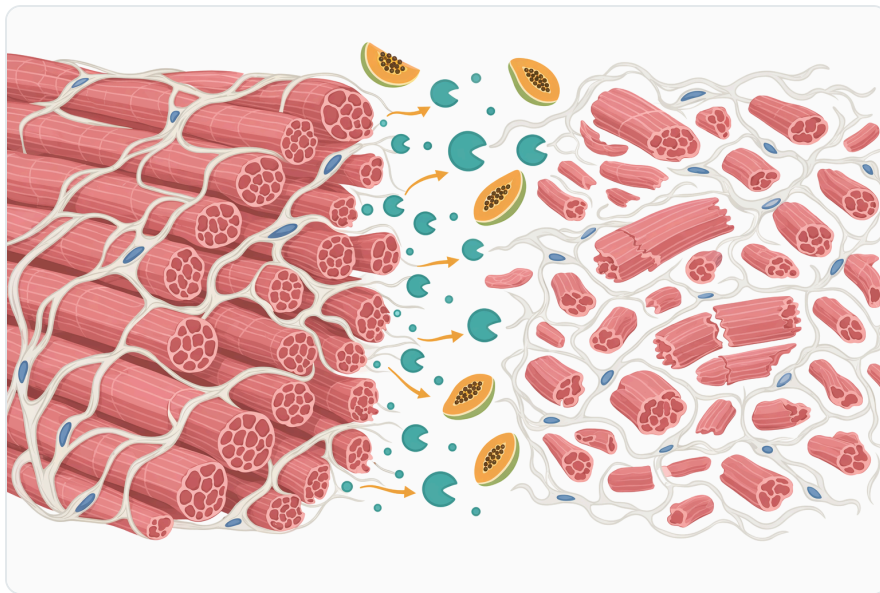


Figure 3. 육류에서 파파인은 근육 및 결합조직 단백질을 부분적으로 가수분해해 식감을 부드럽게 만듭니다.

Bebidas, claridad y estabilidad proteica

En bebidas, la turbidez puede provenir de proteínas que se agregan durante almacenamiento, tratamiento térmico o interacción con polifenoles y otros coloides. Papain puede reducir la tendencia de ciertas proteínas a formar agregados al hidrolizarlas parcialmente antes de una etapa de estabilización, filtración o formulación final. El objetivo es tecnológico: claridad, menor sedimento o estabilidad física más consistente.

El desafío es que una bebida no es una solución proteica simple. Acidez, azúcar, alcohol, extractos vegetales, minerales, colorantes naturales y conservantes pueden cambiar la velocidad de reacción y el resultado sensorial. Una hidrólisis insuficiente puede no resolver la turbidez; una hidrólisis excesiva puede modificar cuerpo, sabor o estabilidad de espuma. Por eso la aplicación debe validarse en la bebida real, no solo en agua o en una proteína modelo [2].

Cosmética: exfoliación enzimática y cuidado de la piel

En cosmética, Papain se utiliza por su capacidad de hidrolizar proteínas superficiales del estrato córneo. A diferencia de un exfoliante mecánico, que retira células por fricción, una proteasa actúa sobre enlaces proteicos que contribuyen a la cohesión de células muertas. Esta acción explica su presencia en mascarillas, limpiadores, polvos activables, exfoliantes enzimáticos y ciertos productos de enjuague [5].

La ventaja buscada es una exfoliación más controlada, pero la palabra “suave” debe utilizarse con cuidado. La tolerancia depende del pH, tiempo de contacto, vehículo, concentración formulada, integridad de la barrera cutánea y combinación con ácidos, retinoides, fragancias o tensioactivos. Las formulaciones con Papain deben diseñarse para limitar exposición innecesaria y evitar claims que excedan la evidencia del producto final [11].

En cuidado oral y odontología, se han estudiado geles con papaína como agentes de deproteinización del esmalte dental. Esta aplicación es distinta de la cosmética general: implica superficies dentales, protocolos profesionales y validación específica. Para uso B2B, el mensaje correcto es que Papain puede modificar proteínas superficiales, pero cada categoría —piel, boca, esmalte, producto profesional o de consumo— requiere evaluación propia [8].

Formulaciones digestivas, alfa-amilasa y papaína

Papain aparece con frecuencia en formulaciones digestivas por su capacidad de hidrolizar proteínas alimentarias. Cuando se combina con alfa-amilasa, la lógica formulativa es complementaria: la alfa-amilasa actúa sobre carbohidratos tipo almidón, mientras que la papaína actúa sobre proteínas. Esto explica la popularidad de búsquedas como “alpha amylase papain syrup uses”, aunque la palabra “uses” debe interpretarse según el marco regulatorio del país y la composición concreta del jarabe [1].

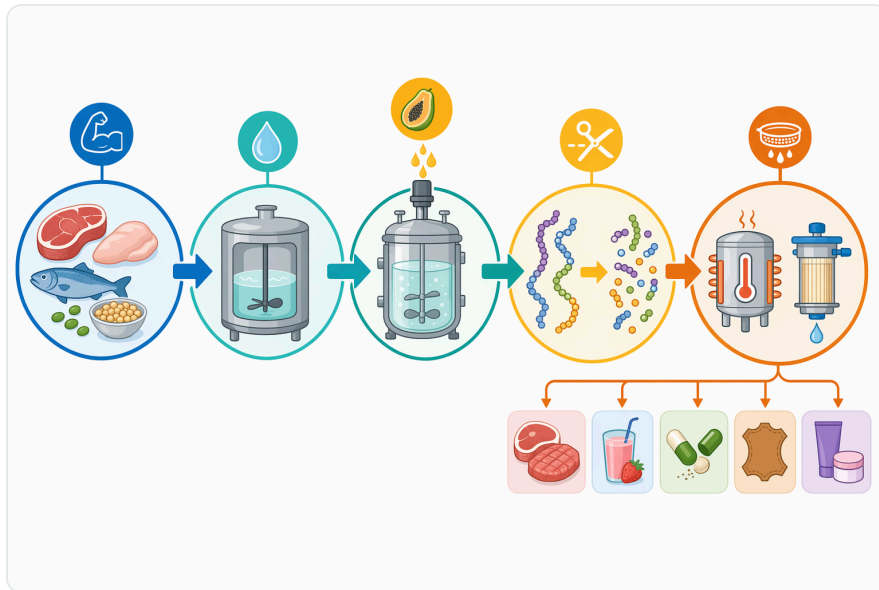


Figure 4. 단백질 가수분해물 생산에서는 수화, 파파인 접촉, 조절된 반응 시간, 종말점 관리를 통해 펩타이드가 풍부한 원료를 만듭니다.

La comunicación responsable debe evitar que una formulación digestiva parezca un tratamiento médico. Papain puede describirse como enzima proteolítica de apoyo a la descomposición de proteínas dietarias, no como solución para enfermedades gastrointestinales. Además, si el producto está dirigido a niños, mascotas o poblaciones sensibles, la evaluación de seguridad, etiquetado y condiciones de uso debe basarse en el producto final, no en una propiedad general de la enzima [11].

Papain pet y nutrición animal: utilidad tecnológica sin claims excesivos

En el ámbito “papain pet”, la papaína puede ser relevante en snacks, alimentos complementarios o sistemas de procesado donde se busque modificar proteínas, mejorar palatabilidad o generar hidrolizados. La misma lógica se aplica a nutrición animal: una proteasa puede ayudar a transformar proteínas complejas en fracciones más pequeñas antes de la incorporación al alimento o durante un proceso controlado.

Sin embargo, el uso en mascotas no debe presentarse como tratamiento para alergias, enfermedad digestiva o inflamación sin estudios específicos del producto final. Un hidrolizado proteico puede tener propiedades distintas a la proteína original, pero el resultado depende de la fuente proteica, del grado de hidrólisis, de los péptidos generados y de la estabilidad durante el procesado del alimento. La evidencia de hidrolizados en modelos alimentarios no puede trasladarse automáticamente a claims veterinarios [9].

Aplicaciones técnicas: jabón, cuero y bioprocesos

Las formulaciones de jabón con papaya o papain cruda se han investigado por su combinación de componentes vegetales y actividad proteolítica. En este contexto, la enzima se relaciona con limpieza de residuos proteicos y exfoliación superficial, pero la estabilidad en una matriz jabonosa depende del pH, del contenido de agua, de tensioactivos, de almacenamiento y del tiempo antes de uso ^[5].

En bioprocesos y aplicaciones técnicas, Papain puede actuar como alternativa o complemento a tratamientos químicos más intensos cuando el objetivo es retirar o modificar proteínas. Esto incluye usos donde se busca hidrolizar fracciones proteicas no deseadas sin dañar por completo la estructura principal del material. La ventaja es selectividad bioquímica relativa; el límite es que una proteasa activa fuera de control puede afectar propiedades mecánicas, sensoriales o funcionales ^[2].

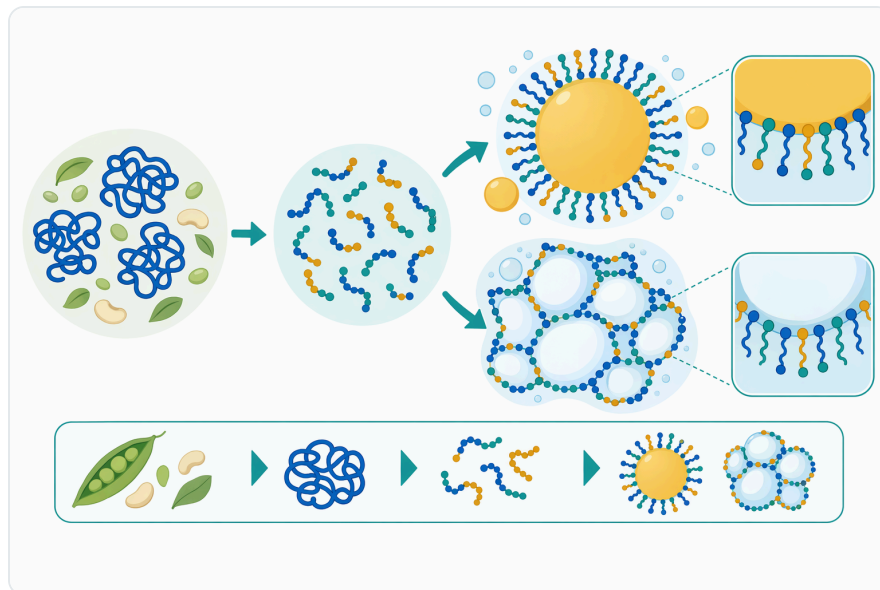


Figure 5. 파파인에 의한 부분 가수분해는 전하를 띤 영역과 소수성 영역을 드러내어 용해도, 유화성, 거품 형성 특성을 개선할 수 있습니다.

Comparación con otras proteasas: papain, bromelina, ficina y proteasas microbianas

Enzima	Origen típico	Perfil de uso habitual	Ventaja práctica	Precaución principal
Papain	<i>Carica papaya</i>	Alimentos, hidrolizados, cosmética, digestivos, aplicaciones técnicas	Proteasa vegetal versátil con amplia especificidad	Puede sobrehidrolizar si no se controla ^[2]

Enzima	Origen típico	Perfil de uso habitual	Ventaja práctica	Precaución principal
Bromelina	Piña	Hidrolizados, cosmética, alimentos, suplementos	Otra proteasa vegetal útil para modificación proteica	No es intercambiable uno a uno con Papain [3]
Ficina	Higo	Proteólisis especializada y cosmética enzimática	Perfil vegetal con actividad proteolítica	Disponibilidad y comportamiento formulativo variables
Proteasas microbianas	Bacterias u hongos	Procesos industriales, detergencia, alimentos, bioprocesos	Amplia diversidad de estabilidad y especificidad	Selección depende mucho de pH, temperatura y matriz

Papain y bromelina se comparan con frecuencia porque ambas son proteasas vegetales. Estudios en proteína de patata muestran que pueden modificar propiedades funcionales, pero no deben tratarse como equivalentes directos: cada una puede generar perfiles de péptidos distintos, con efectos diferentes sobre emulsión, textura y estabilidad. En desarrollo de producto, la decisión depende del resultado formulativo buscado, no solo del origen vegetal [3].

La ficina y otras proteasas vegetales también pueden actuar sobre proteínas, pero su selección requiere considerar disponibilidad, compatibilidad con etiquetas, estabilidad y desempeño. Las proteasas microbianas, por su parte, ofrecen una diversidad enorme; algunas pueden adaptarse mejor a condiciones industriales extremas, mientras que Papain mantiene una posición atractiva cuando se busca una proteasa vegetal reconocible para alimentos, cosmética o formulaciones digestivas [4].

Papain-like protease, papain PDB y papain BRENDA: evitar confusiones

En literatura científica aparece el término “papain-like protease” para describir enzimas que pertenecen a familias relacionadas o que comparten rasgos estructurales con proteasas tipo papaína. Esto no significa que todas sean Papain comercial de papaya. Por ejemplo, las investigaciones sobre proteasas papain-like de virus o de hongos pueden ser relevantes para biología estructural o farmacología, pero no deben usarse para justificar claims de una papaína alimentaria o cosmética [12].

Las búsquedas “papain PDB” y “papain BRENDA” suelen aparecer cuando un equipo técnico quiere consultar estructuras, clasificación enzimática o datos bioquímicos. Son útiles como punto de partida académico, igual que búsquedas comerciales como “papain Sigma”, “papain Worthington”, “Worthington papain” o “papain dissociation system” aparecen en contextos de laboratorio. Para

compras B2B de ingrediente en línea, lo relevante es no mezclar especificaciones de investigación, sistemas de disociación celular o reactivos de catálogo con el desempeño de una enzima destinada a formulación o proceso industrial [2].

También conviene ser prudente con términos comerciales que sugieren actividad o grado. Distintas marcas y catálogos pueden presentar la papaína con criterios propios, pero esos criterios no siempre son comparables entre proveedores o aplicaciones. Enzymes.bio no debe presentarse como laboratorio ni fabricante; suministra Papain para compra directa en línea en formato de 1 kg, con documentación CoA y SDS incluida junto con el pedido.

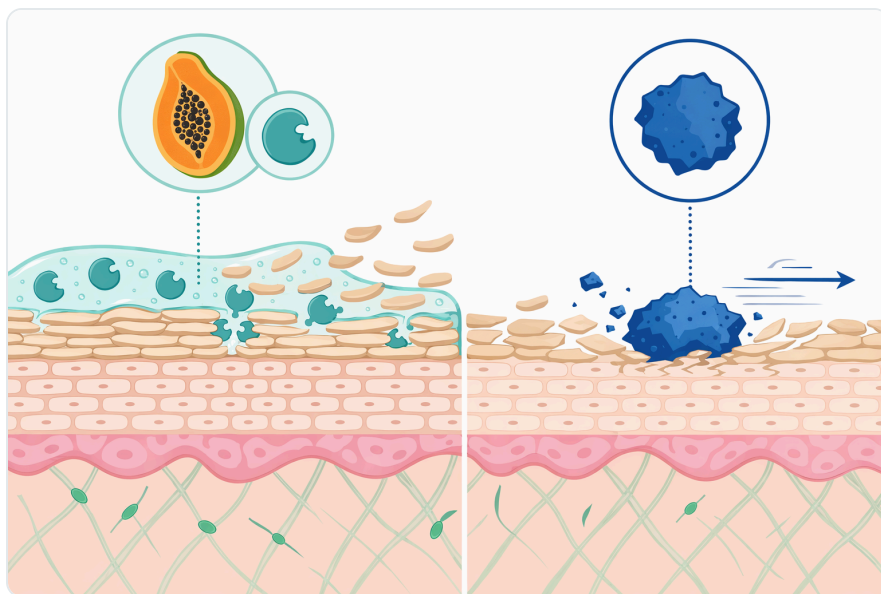


Figure 6. 파파인 기반 각질 제거는 피부를 기계적으로 문지르는 것이 아니라 단백질이 풍부한 표면 물질을 느슨하게 하는 방식으로 작용합니다.

Seguridad, manipulación y límites de evidencia

Papain es una proteína bioactiva, y como toda enzima debe manipularse con atención a la exposición ocupacional, especialmente en polvo. El hecho de que proceda de papaya no elimina la necesidad de controlar inhalación, contacto ocular, sensibilización, compatibilidad con otros ingredientes y etiquetado aplicable. Estudios *in vitro* han evaluado aspectos genotóxicos y citotóxicos de Papain, lo que refuerza la importancia de distinguir entre evidencia experimental, seguridad de ingrediente y seguridad del producto final [11].

En alimentos, suplementos y cosmética, la enzima no debe utilizarse para sostener alegaciones terapéuticas no demostradas. Las revisiones sobre *Carica papaya* documentan usos tradicionales y propiedades estudiadas de la planta, pero una enzima purificada o semipurificada no equivale al fruto

entero, a la semilla, a la hoja ni a un extracto medicinal. La comunicación B2B debe centrarse en función tecnológica: hidrólisis de proteínas, modificación de textura, clarificación, exfoliación o generación de hidrolizados ^[13].

Algunas investigaciones recientes exploran plataformas con papain en nanomateriales antimicrobianos, modelos de inflamación, dermatología o sistemas biomédicos. Estos trabajos pueden ser científicamente interesantes, pero no convierten automáticamente a la papaina comercial en un ingrediente terapéutico. La frontera entre aplicación técnica, cosmética, alimentaria y médica debe mantenerse clara para evitar extrapolaciones indebidas ^[14].

Consideraciones de formulación y uso responsable

El desarrollo con Papain debe empezar por una pregunta técnica: ¿qué proteína se quiere modificar y con qué objetivo? No es lo mismo ablandar carne, clarificar una bebida, preparar un hidrolizado proteico, exfoliar piel, deproteinizar una superficie dental o formular un jarabe digestivo. En cada caso cambian el sustrato, la accesibilidad de la proteína, los límites sensoriales, el riesgo de sobrehidrólisis y el modo de estabilizar el resultado ^[4].

La enzima debe incorporarse de forma que pueda contactar con el sustrato sin crear zonas de concentración excesiva. En mezclas secas, esto implica homogeneidad; en líquidos, dispersión; en emulsiones, compatibilidad con fases y tensioactivos; en cosmética, control del vehículo y del tiempo de contacto. La “papain solubility” útil es, en la práctica, la capacidad de integrarse en el sistema sin perder funcionalidad ni crear inestabilidad visible ^[5].

Cuando se desea detener la acción de Papain, el proceso debe diseñarse para limitar la actividad residual según la categoría del producto. En alimentos puede interesar evitar que la textura siga cambiando durante almacenamiento; en cosmética puede interesar que la acción sea compatible con el modo de uso; en hidrolizados puede buscarse un perfil reproducible de péptidos. La validación interna es indispensable porque la misma enzima puede producir resultados distintos en matrices aparentemente similares ^[3].

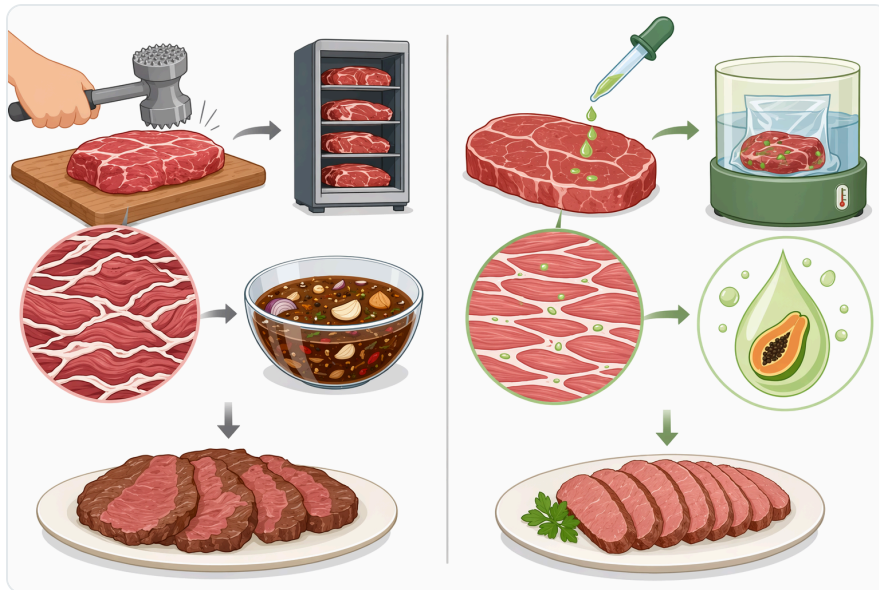


Figure 7. 파파인은 주로 온화한 조건에서 적합한 공정 환경과 광범위한 시스템 단백질분해효소 작용을 보인다는 점에서 산성, 중성, 알칼리성 프로테아제와 다릅니다.

Disponibilidad en Enzymes.bio

Enzymes.bio ofrece Papain para compra directa en línea en unidades de 1 kg. La empresa actúa como proveedor en línea de enzimas para usuarios B2B y formuladores; no debe entenderse como fabricante ni laboratorio de ensayo. El CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido, de modo que el usuario dispone de documentación básica para recepción, trazabilidad interna y manipulación segura.

Para clientes que comparan términos como papain, papaína, papain enzyme, papain protease, papain pH, papain solubility o papain enzyme activity, la clave es interpretar la enzima como una herramienta de hidrólisis proteica controlada. Su valor aparece cuando se integra en un proceso validado y se evalúa el desempeño real en la matriz final.

Conclusión

Papain es una proteasa vegetal versátil procedente de *Carica papaya*, útil para modificar proteínas mediante hidrólisis controlada. Sus aplicaciones más relevantes incluyen ablandamiento de matrices proteicas, producción de hidrolizados, mejora funcional de ingredientes, clarificación de bebidas, exfoliación cosmética, formulaciones digestivas y algunos procesos técnicos ^[2].

La evidencia respalda con solidez su función como enzima proteolítica, mientras que las aplicaciones con claims funcionales, digestivos, cosméticos o biomédicos deben evaluarse producto por producto. Usada de forma responsable, Papain puede aportar una solución técnica eficaz cuando el objetivo es transformar proteínas sin recurrir exclusivamente a tratamientos químicos o térmicos intensos ^[3].

Pedir Papain 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 Papain →](#)

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. Aravind, G., Bhowmik, D., S.Duraivel, & G.Harish (2013). Traditional and Medicinal Uses of Carica papaya. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 1, 07-15.
2. Velez, G. V., Brito, L. D. D., Erazo, M. L. C., Z, R. A. R., Flor, F. G. I., Loor, A. M. A., Alfonso, Y. R., ... et al. (2025). Characterization and Industrial Application of the Enzyme Papain Through the Use of a Biosensor. *Cellular Physiology and Biochemistry*, 59 5, 620-630 .
3. Sung, W., Tan, C., Lai, P., Wang, S., Chiou, T., & Lee, W. (2025). Enhancing the Functional and Emulsifying Properties of Potato Protein via Enzymatic Hydrolysis with Papain and Bromelain for Gluten-Free Cake Emulsifiers. *Foods*, 14.
4. Waglay, A., & Karboune, S. (2016). Enzymatic generation of peptides from potato proteins by selected proteases and characterization of their structural properties. *Biotechnology progress (Print)*, 32.
5. Srujana, A., Priya, N., & Mirza, A. (2020). Study on Papaya Antioxidants and Solid Soap Formulations based on Crude Papain. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9, 368-373.
6. Vij, T., & Prashar, Y. (2015). A review on medicinal properties of Carica papaya Linn.. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 5, 1-6.
7. Milind, P. (2011). BASKETFUL BENEFITS OF PAPAYA.
8. Sánchez, M. M. Q. (2025). Papain Gel as a Deproteinizing Agent for Tooth Enamel. *Mexican Journal of Medical Research ICSA*.
9. Jena, A., Sivaraman, B., Ganesan, P., Shalini, R., Renuka, V., & Arisekar, U. (2025). Extraction and Antioxidative, Antihypertensive, and Antidiabetic Properties of Gelatin Hydrolysates From Lethrinid Fish Scales. *Journal of food processing and preservation*.

10. Messer, M., Anderson, C., & Hubbard, L. (1964). Studies on the mechanism of destruction of the toxic action of wheat gluten in coeliac disease by crude papain. *Gut*, 5, 295 - 303.
11. Silva, C. R., Oliveira, M., Motta, E. S., Almeida, G. S., Varanda, L. L., Pádula, M., Leitão, A. C., ... et al. (2010). Genotoxic and Cytotoxic Safety Evaluation of Papain (Carica papaya L.) Using In Vitro Assays. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2010.
12. Cordara, G., Manna, D., & Kregel, U. (2017). Family of Papain-Like Fungal Chimerolectins with Distinct Ca²⁺-Dependent Activation Mechanism. *Biochemistry*, 56 35, 4689-4700 .
13. Aravind, G., Bhowmik, D., S.Duraivel, & G.Harish (2013). Health Benefits and Medicinal Properties of Carica papaya. *Annals of Plant Sciences*, 2, 59-65.
14. Dayekh, F. R., Sulaiman, G. M., Mohammed, H. A., Khan, R. A., & Abomughaid, M. (2025). Combating multidrug-resistant infections: Gold nanoparticles–chitosan–papain-integrated dual-action nanoplatform for enhanced antibacterial activity. *Nanotechnology Reviews*, 14.

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.