

# Pectinase Enzyme Powder CAS 9014-01-1: pectinasa para jugos, vino, extracción vegetal y biopreparación textil

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

**Pectinase Enzyme Powder CAS 9014-01-1** es una preparación de pectinasa en polvo utilizada para degradar pectina en matrices vegetales, con aplicaciones técnicas en clarificación de jugos, elaboración de bebidas, fermentación de frutas, extracción botánica, aprovechamiento de subproductos agroindustriales y biopreparación textil. Su valor industrial reside en romper la red péctica que aumenta la viscosidad, retiene agua y dificulta la separación sólido-líquido, lo que puede mejorar la fluidez, el prensado, la filtración y la liberación de compuestos vegetales cuando el sustrato contiene pectina relevante.

## Qué es la pectinasa y por qué importa en procesos vegetales

La pectinasa no debe entenderse como una sola reacción, sino como una familia funcional de enzimas que actúan sobre pectina y sustancias pécticas. La pectina es un polisacárido estructural abundante en la pared celular vegetal y en la lámina media; allí contribuye a la cohesión entre células, a la firmeza del tejido y a la formación de sistemas viscosos o gelificados. En procesamiento industrial, esa misma función estructural puede convertirse en un obstáculo: pulpas espesas, mostos difíciles de fermentar, jugos turbios, filtraciones lentas y bajo rendimiento de extracción. Las revisiones sobre pectinasa en la industria de frutas la describen precisamente como una herramienta útil para transformar matrices ricas en pectina en sistemas más manejables durante el procesamiento <sup>[1]</sup>.

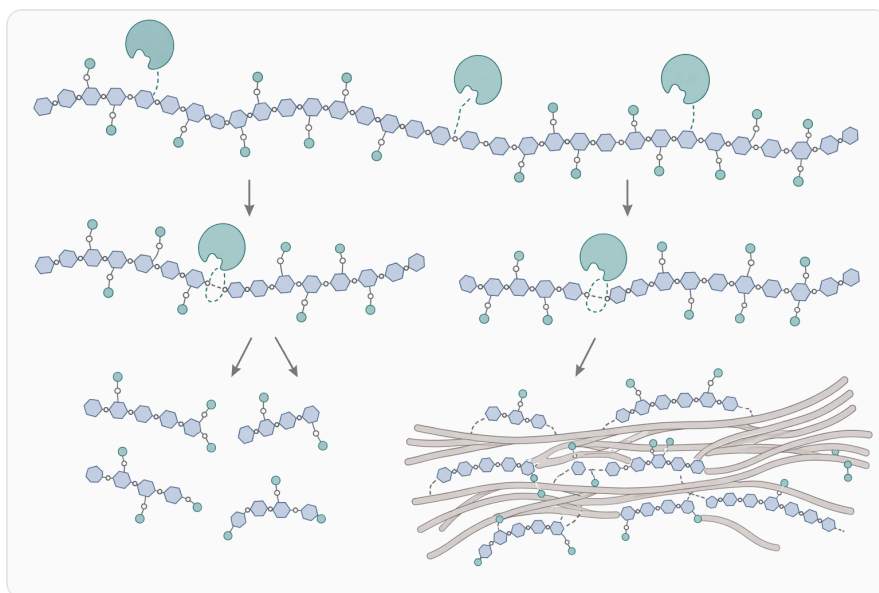
Desde el punto de vista bioquímico, las pectinasas incluyen actividades como poligalacturonasas, pectina liasas, pectato liasas y pectin metilesterasas. Las poligalacturonasas hidrolizan enlaces glucosídicos del esqueleto de ácido galacturónico; las liasas rompen cadenas pécticas por eliminación; y las metilesterasas modifican el grado de esterificación, alterando la solubilidad, la gelificación y la susceptibilidad posterior a otras enzimas. Esta combinación de mecanismos explica por qué una preparación de pectinasa puede reducir viscosidad y favorecer la desintegración parcial de tejidos vegetales sin “disolver” necesariamente toda la matriz celular <sup>[2]</sup>.

**Pectinase Enzyme Powder CAS 9014-01-1** se comercializa en Enzymes.bio como una pectinasa en polvo para uso técnico e industrial; Enzymes.bio actúa como proveedor en línea de enzimas y no debe presentarse como fabricante ni laboratorio. El producto se vende directamente en línea en unidades de **1 kg**, y el Certificado de Análisis —CoA— y la Ficha de Datos de Seguridad —SDS— se proporcionan junto con el pedido .

## Mecanismo técnico: cómo la pectinasa reduce viscosidad y mejora separación

En una pulpa de fruta o suspensión vegetal, la pectina puede formar una red hidratada que retiene agua, estabiliza partículas finas y aumenta la resistencia al flujo. Cuando la pectinasa corta o modifica esa red, el sistema pierde parte de su capacidad de retención y gelificación: la fase líquida se libera con mayor facilidad, las partículas pierden estabilidad coloidal y el material se vuelve más adecuado para prensado, centrifugación, decantación o filtración. Esta explicación coincide con el uso extendido de pectinasas en procesamiento de frutas, donde el objetivo habitual no es añadir un ingrediente funcional al consumidor final, sino facilitar operaciones unitarias concretas <sup>[1]</sup>.

El efecto no depende únicamente de la presencia de enzima. La respuesta industrial está condicionada por el tipo de pectina, grado de madurez de la materia prima, tamaño de partícula, sólidos insolubles, pH natural, temperatura del proceso, tiempo de contacto y presencia de otros polisacáridos como celulosa, hemicelulosa, almidón o gomas. Por eso la pectinasa suele ser más eficaz cuando el cuello de botella real es la fracción péctica; si la viscosidad procede sobre todo de almidón, proteínas o  $\beta$ -glucanos, pueden ser necesarias otras estrategias enzimáticas o de proceso <sup>[3]</sup>.



**Figure 1.** 펙티나아제는 물, 미세 고형물, 식물 세포벽 물질을 함께 붙잡고 있는 수화된 펙틴 네트워크를 짧게 만들거나 변형한다.

Un ejemplo reciente en bebidas de fruta de dragón roja con menta evaluó la hidrólisis de pectina dirigida por pectinasa con objetivos de claridad, retención de antocianinas y aceptación del consumidor. El interés de ese tipo de estudio es que conecta el mecanismo —despolimerización péctica— con variables de calidad de bebida, no solo con una observación visual de “menos turbidez” <sup>[4]</sup>.

## Aplicaciones principales en alimentos, bebidas y bioprocesos

---

### Clarificación y extracción de jugos de fruta

La aplicación más reconocida de la pectinasa es el procesamiento de jugos de manzana, uva, bayas, frutas tropicales y otras materias primas con paredes celulares ricas en pectina. Al degradar la red péctica, la enzima facilita la salida del jugo, reduce la viscosidad de la pulpa y puede mejorar la clarificación porque disminuye la capacidad de las partículas finas para permanecer suspendidas. Las revisiones sobre pectinasa en industrias de frutas la sitúan como una herramienta útil para extracción, clarificación y mejora de eficiencia de procesamiento <sup>[1]</sup>.

En bebidas, el objetivo puede variar: en un jugo claro se busca menor turbidez y filtración más rápida; en un néctar o puré se puede buscar reducción controlada de viscosidad sin pérdida de cuerpo; y en una base fermentable se busca liberar líquido y azúcares accesibles sin generar problemas sensoriales. La investigación sobre una endo-poligalacturonasa estable en medio ácido de *Penicillium oxalicum* destaca la relevancia de pectinasas adaptadas a condiciones de bebidas, donde el entorno suele ser ácido y la estabilidad de la actividad enzimática influye en el resultado del proceso <sup>[5]</sup>.

### Fermentación de frutas, vino y mostos viscosos

En fermentaciones de frutas, la pectina puede obstaculizar la homogeneización del mosto, la transferencia de oxígeno y la disponibilidad de nutrientes para levaduras u otros microorganismos. Al reducir la viscosidad, la pectinasa puede hacer que la fermentación sea más uniforme y que la fase líquida sea más accesible para el metabolismo microbiano. En términos prácticos, la enzima no reemplaza a la levadura ni “crea” fermentación; modifica la matriz física para que el bioproceso tenga menos limitaciones de transporte <sup>[1]</sup>.

Este principio es especialmente relevante en frutas de pulpa densa o con alto contenido de sustancias pécticas, donde el mosto puede comportarse como un gel o suspensión espesa. La literatura sobre producción microbiana de pectinasas por hongos, bacterias y levaduras muestra que estas enzimas son ampliamente estudiadas por su capacidad de transformar materiales vegetales, aunque la eficacia final depende de la preparación enzimática y de la matriz específica <sup>[6]</sup>.

## Extracción botánica y recuperación de compuestos vegetales

En extracción botánica, la pectinasa puede utilizarse como pretratamiento para abrir parcialmente la pared celular y reducir barreras de difusión. Esto es útil cuando compuestos fenólicos, pigmentos, aromas o solutos de interés están atrapados en tejidos vegetales y la pectina dificulta su liberación. Un estudio sobre residuos de procesamiento de naranja evaluó el efecto de concentración de pectinasa, tiempo ultrasónico y pH en un proceso enzimático asistido por ultrasonido para extraer compuestos fenólicos, lo que ilustra la combinación de pectinasa con tecnologías físicas de intensificación <sup>[7]</sup>.

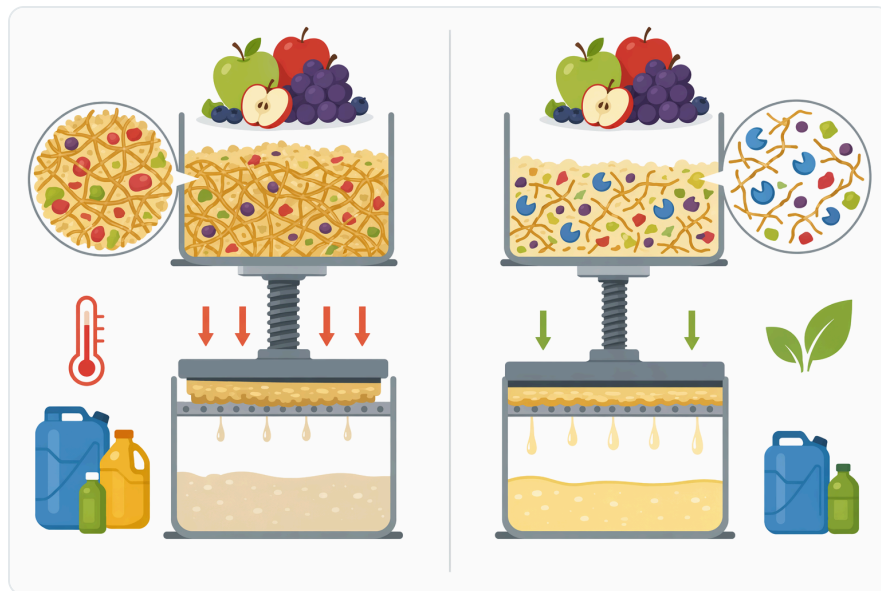


Figure 2. 점도, 혼탁, 배수 불량, 느린 여과, 섬유의 뻘뻘함 등 서로 다른 펙틴 관련 문제는 기질 내에서 펙틴이 수행하는 역할이 각각 다르기 때문에 발생한다.

También se ha estudiado el pretratamiento de pulpas de uva, cereza y fresa con preparaciones de pectinasa y celulasa para observar cambios en compuestos orgánicos de los extractos. Ese enfoque refleja una realidad industrial: muchas matrices vegetales no contienen solo pectina, por lo que la combinación con enzimas que actúan sobre celulosa o hemicelulosa puede ser útil cuando el objetivo es maximizar liberación de compuestos o modificar textura de forma más amplia <sup>[8]</sup>.

## Procesamiento de soja, té y otras matrices agroalimentarias

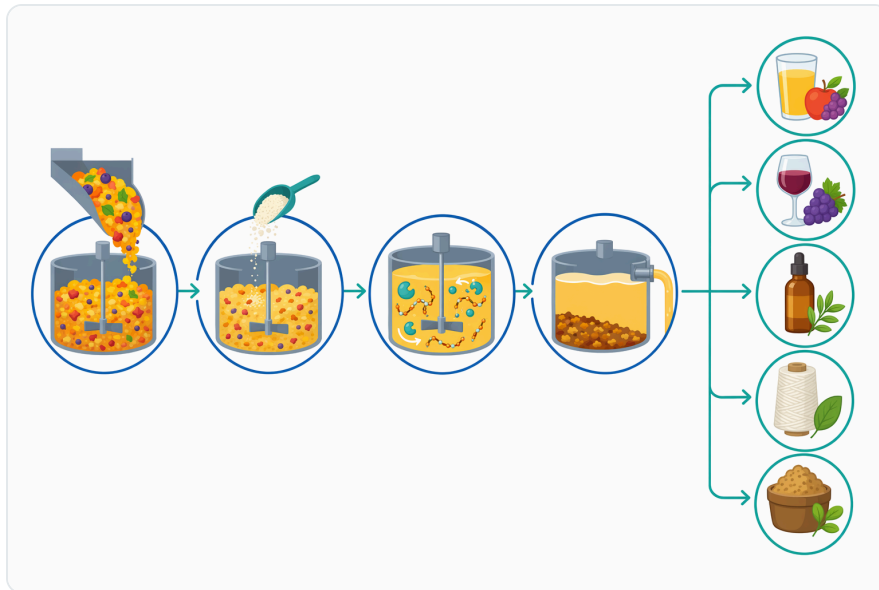
La pectinasa no se limita a jugos. En procesamiento de soja, se ha estudiado la producción de pectinasa y  $\alpha$ -galactosidasa por *Aspergillus niger* para aplicaciones enzimáticas en matrices de soja. La relevancia industrial está en que las enzimas pueden modificar componentes de pared y oligosacáridos, facilitando procesos de extracción, fermentación o mejora tecnológica de ingredientes vegetales <sup>[9]</sup>.

En té CTC, la producción de pectinasa fúngica mediante fermentación de sustratos sólidos a partir de residuos de plantación se ha relacionado con la mejora de oxidación enzimática y calidad del té. Aunque el proceso del té tiene particularidades propias —marchitado, maceración, oxidación y secado—, el ejemplo muestra cómo la modificación de polisacáridos vegetales puede influir en operaciones donde la accesibilidad de sustratos y la estructura del tejido son críticas [10].

### Aprovechamiento de subproductos agroindustriales

Cáscaras, bagazos, pulpas residuales y otros subproductos de frutas contienen pectina, celulosa, hemicelulosa, azúcares, ácidos orgánicos y compuestos fenólicos. La pectinasa puede contribuir a convertir esos residuos en suspensiones más extractables o fermentables, ya sea para recuperar compuestos de valor o para producir enzimas mediante fermentación. Una revisión sobre valorización de residuos agroindustriales para fermentación en estado sólido destaca el interés de estos materiales como sustratos para coproducir enzimas hidrolíticas [3].

El concepto “de residuo a recurso” también aparece en trabajos recientes sobre producción microbiana de pectinasa a partir de residuos de procesamiento de frutas. La lógica es circular: los residuos ricos en pectina pueden servir tanto como sustrato de producción enzimática como materia prima que después se procesa con enzimas para liberar fracciones aprovechables [11].



**Figure 3.** 주스 가공에서는 침전, 원심분리 또는 여과 전에 펙티나아제 처리를 배치해 청징과 흐름성을 개선할 수 있다.

## Aplicaciones textiles: bioscouring, biopreparación y fibras vegetales

---

Además de alimentos y bebidas, la pectinasa se usa en biopreparación textil, especialmente cuando las fibras contienen pectinas que dificultan humectación, teñido o acabado. En algodón, la pectina forma parte de impurezas no celulósicas de la superficie; al degradarla, la pectinasa puede contribuir al “bioscouring” o descrudado enzimático, una alternativa más suave que tratamientos alcalinos intensivos. Un estudio sobre *Bacillus subtilis* evaluó la producción de pectinasa y su aplicación potencial en biopreparación de algodón y tejido micropoliéster, lo que vincula directamente la enzima con el acondicionamiento textil [12].

En fibras de pseudotallo de banano, el uso conjunto de celulasa y pectinasa aisladas de *Aspergillus niger* se ha investigado para biosuavizado orientado a la industria textil. Aquí el mecanismo es distinto al de un jugo: la pectinasa ayuda a remover componentes cementantes de la pared vegetal, mientras otras enzimas pueden actuar sobre celulosa superficial o hemicelulosas, modificando tacto, flexibilidad y separación de fibras [13].

La poligalacturonasa de *Thermomyces lanuginosus* producida en *Komagataella phaffii* también ha sido aplicada en hidrólisis de biomasa y bioscouring textil. Este tipo de investigación muestra que las pectinasas no solo son útiles para alimentos ácidos, sino también para procesos donde la biomasa vegetal debe abrirse, limpiarse o acondicionarse sin depender exclusivamente de tratamientos químicos fuertes [14].

## Fuentes microbianas y producción: por qué existen tantas pectinasas distintas

---

Las pectinasas industriales suelen originarse en microorganismos capaces de secretar enzimas extracelulares para degradar polisacáridos vegetales. Se han estudiado bacterias, hongos filamentosos, actinomicetos y levaduras, cada uno con perfiles de actividad, estabilidad y especificidad diferentes. Por ejemplo, se ha descrito producción, purificación y caracterización de pectinasa de una cepa de *Bacillus* sp. DT7, lo que ilustra el interés en fuentes bacterianas para enzimas con potencial industrial [15].

También se han aislado bacterias productoras de pectinasa a partir de suelos y ambientes halófilos, lo que resulta relevante porque los microorganismos de ambientes extremos pueden ofrecer enzimas con tolerancia a condiciones particulares de proceso. La investigación sobre bacterias productoras de pectinasa de muestras de suelo y agua halofílicas se orienta precisamente a encontrar biocatalizadores con propiedades útiles en contextos donde salinidad, pH o temperatura pueden afectar el desempeño [16].

Los hongos filamentosos siguen siendo una fuente importante por su capacidad de secretar enzimas hidrolíticas en cantidades relevantes y de crecer sobre sustratos agroindustriales. Estudios con *Aspergillus awamori* y *Aspergillus niger* han evaluado variables de producción de pectinasa, incluyendo el uso de sustratos naturales y fermentación sumergida, lo que refleja la relación entre disponibilidad de residuos vegetales y producción de enzimas para la industria [17].



**Figure 4.** 펙티나아제는 주스, 와인, 과일 추출물, 차 및 대두 가공, 섬유, 바이오 매스 처리, 농업 부산물의 고부가가치화 등 다양한 분야에 적용된다.

Los actinomicetos también aparecen en la literatura. La pectinasa de *Streptomyces thermocarboxydus* ha sido aislada, purificada y caracterizada, mostrando que las fuentes no se limitan a los géneros más conocidos. Para el usuario industrial, esta diversidad significa que “pectinasa” es una categoría funcional amplia: distintas preparaciones pueden diferir en comportamiento aunque compartan la misma finalidad general de degradar pectina [18].

## Comparación de aplicaciones industriales de la pectinasa

Área de uso	Problema de proceso asociado a la pectina	Efecto técnico esperado de la pectinasa	Evidencia representativa
Jugos y bebidas de fruta	Alta viscosidad, turbidez, filtración lenta, retención de líquido en pulpa	Despolimerización péctica, mayor fluidez, apoyo a extracción y clarificación	Revisión de pectinasa en industrias de frutas y estudio de bebida de fruta de dragón roja [1] [4]
Vino y fermentación de	Mostos densos, transferencia limitada,	Reducción de viscosidad y mejora de accesibilidad de	Literatura sobre aplicaciones de pectinasas en procesamiento de

Área de uso	Problema de proceso asociado a la pectina	Efecto técnico esperado de la pectinasa	Evidencia representativa
frutas	heterogeneidad de pulpa	sustratos para fermentación	frutas y bebidas <sup>[1]</sup>
Extracción botánica	Compuestos atrapados en pared celular, difusión lenta, suspensiones espesas	Ruptura parcial de matriz péctica y liberación de solutos vegetales	Extracción de fenólicos de residuos de naranja con proceso enzimático asistido por ultrasonido <sup>[7]</sup>
Subproductos agroindustriales	Residuos ricos en fibra, baja extractabilidad, variabilidad de composición	Valorización mediante hidrólisis parcial o uso como sustrato de fermentación	Revisión sobre residuos agroindustriales en fermentación de enzimas hidrolíticas <sup>[3]</sup>
Textiles y fibras vegetales	Pectinas superficiales o cementantes que afectan humectación y acabado	Bioscouring, biosuavizado y eliminación parcial de impurezas no celulósicas	Estudios en algodón, micropoliéster y pseudotallo de banano <sup>[12] [13]</sup>
Biomasa vegetal	Estructura recalcitrante, acceso limitado a polisacáridos	Hidrólisis parcial de pectina y mejora de accesibilidad	Aplicación de poligalacturonasa en hidrólisis de biomasa y bioscouring <sup>[14]</sup>

## Pectinasa inmovilizada: estabilidad, reutilización y límites prácticos

La inmovilización enzimática consiste en fijar la enzima a un soporte o atraparla en una matriz para facilitar separación, reutilización o estabilidad operativa. En la industria alimentaria, los métodos de inmovilización se estudian porque pueden reducir pérdida de biocatalizador y permitir procesos repetidos o continuos, aunque también pueden introducir limitaciones de difusión y costes de soporte. Una revisión sobre métodos de inmovilización en alimentos resume esta lógica general y sus aplicaciones <sup>[19]</sup>.

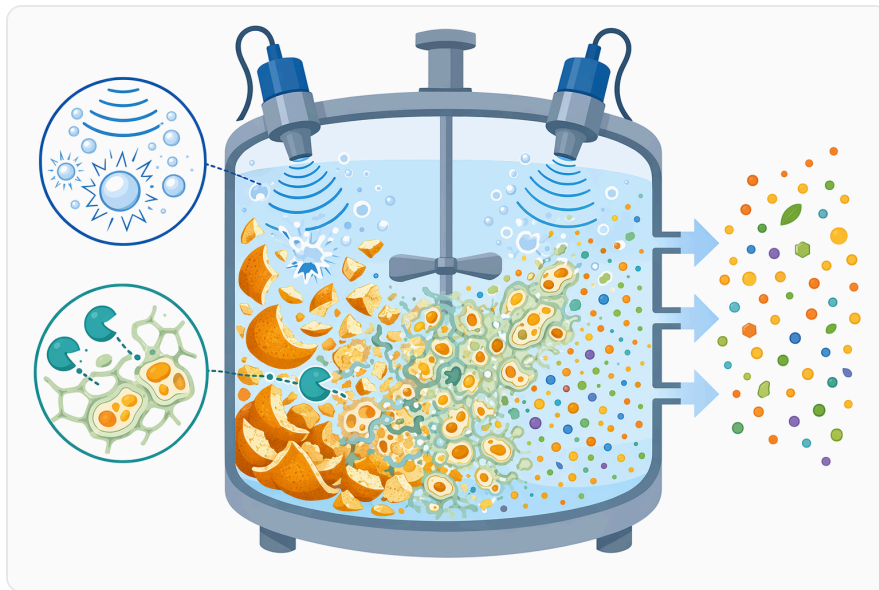
En pectinasa, se han investigado biocatalizadores magnéticos y sistemas con soportes de quitosano o matrices poliméricas para clarificación de jugo de manzana. Estos trabajos muestran que la pectinasa inmovilizada puede diseñarse para facilitar recuperación magnética o reutilización, pero no implican que toda aplicación industrial requiera inmovilización; en muchos procesos de jugo o maceración, una preparación soluble es más simple y suficiente <sup>[20]</sup>.

También se han estudiado perlas de alginato con pectinasa inmovilizada para procesamiento de jugo de papaya, evaluando propiedades fisicoquímicas, actividad antioxidante y reutilización. Este tipo de investigación es útil para procesos donde la repetibilidad y recuperación del biocatalizador importan,

aunque la selección entre enzima libre e inmovilizada depende del diseño de planta, tiempo de contacto, viscosidad y objetivo de calidad [21].

## Variables de proceso que determinan el resultado

El primer factor es el sustrato. Una fruta rica en pectina soluble y protopectina puede responder de forma marcada, mientras que una matriz donde la viscosidad depende más de almidón, proteína o mucílagos no pécticos puede mostrar un efecto limitado. Por eso las investigaciones suelen optimizar condiciones para cada microorganismo, enzima y sustrato, como se observa en estudios de producción de pectinasa por fermentación sumergida con *Aspergillus niger* y sustratos naturales [22].



**Figure 5.** 펙티나아제는 펙틴이 풍부한 식물 조직을 약화시키고 수용성 화합물의 추출을 향상시켜 초음파와 같은 물리적 파쇄 방법을 보완할 수 있다.

El segundo factor es el acceso físico. Trituración, maceración, mezcla y tamaño de partícula condicionan el contacto entre enzima y pectina. La pectinasa actúa sobre enlaces químicos, pero necesita difusión hacia el sustrato; si el tejido permanece entero o la mezcla no se homogeniza, la reacción queda limitada a zonas superficiales. En estudios de extracción, la combinación de tratamiento enzimático con ultrasonido apunta precisamente a mejorar transferencia de masa y contacto enzima-sustrato [7].

El tercer factor es el entorno químico. pH, temperatura, sales, azúcares, polifenoles y otros componentes de la matriz pueden estabilizar o inhibir la actividad. La existencia de pectinasas acidorresistentes, termoestables o tolerantes a condiciones específicas no significa que todas las preparaciones se comporten igual. Por ello la literatura de caracterización enzimática insiste en describir las propiedades de cada pectinasa antes de extrapolar su uso a una aplicación concreta [5].

El cuarto factor es el punto de adición. En jugos puede aplicarse durante maceración antes del prensado, después de extracción para clarificación o antes de filtración; en fermentación puede añadirse al inicio para fluidificar el mosto; y en textiles puede incorporarse en etapas de biopreparación antes de teñido o acabado. La aplicación de pectinasas y enzimas afines en coloración y preparación textil se enmarca dentro de aproximaciones biotecnológicas que buscan modificar la fibra antes de procesos posteriores <sup>[23]</sup>.

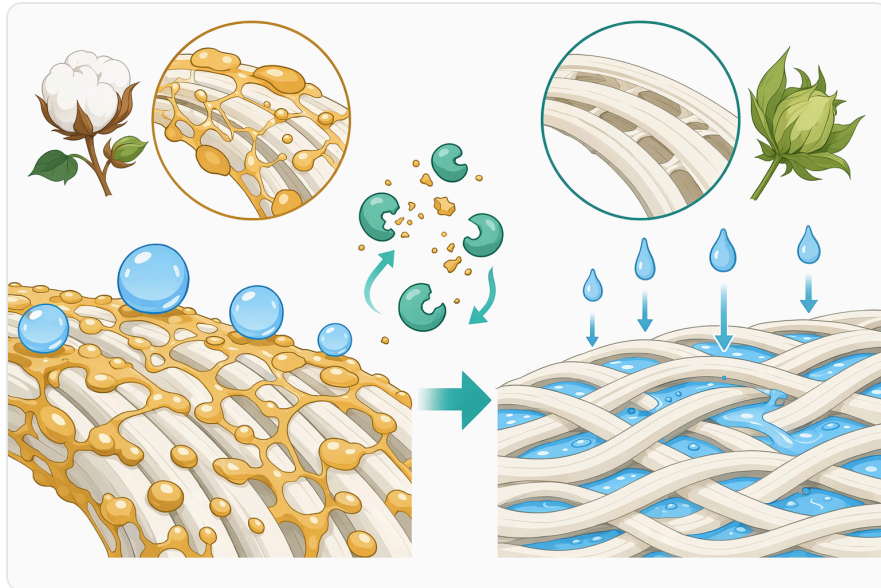
## **Beneficios técnicamente razonables y afirmaciones que deben tratarse con cautela**

---

Es razonable afirmar que la pectinasa puede reducir viscosidad en matrices donde la pectina es un factor dominante. También es razonable afirmar que puede apoyar extracción de jugos, clarificación, separación sólido-líquido, fermentación de frutas, extracción de compuestos vegetales y tratamiento de fibras, porque todos esos usos se basan en la degradación o modificación de sustancias pécticas. La literatura de frutas, bebidas y textiles respalda ampliamente ese principio de aplicación <sup>[1]</sup>.

En cambio, deben evitarse afirmaciones universales como “siempre aumenta el rendimiento”, “siempre mejora el sabor”, “garantiza mayor estabilidad” o “mejora automáticamente el valor nutricional”. El efecto final depende de la matriz, dosis de proceso, tiempo, temperatura, pH y operaciones posteriores; además, una degradación excesiva de pectina puede no ser deseable cuando el producto final necesita cuerpo, textura o suspensión estable. La investigación sobre bebidas con antocianinas muestra que la optimización debe equilibrar claridad, retención de compuestos y aceptación sensorial, no solo degradar pectina al máximo <sup>[4]</sup>.

Tampoco conviene confundir el papel tecnológico de la pectinasa con efectos de salud. La enzima puede ayudar a extraer compuestos fenólicos o pigmentos de una materia prima, pero las propiedades funcionales del producto final dependen de composición, biodisponibilidad, estabilidad y marco regulatorio. En estudios sobre extracción de fenólicos de residuos de naranja, la pectinasa aparece como herramienta de proceso, no como garantía independiente de beneficio nutricional <sup>[7]</sup>.



**Figure 6.** 섬유 바이오키우링에서 펙티나아제는 섬유 표면의 펙틴성 결합 물질을 느슨하게 하여 젖음성과 부드러움을 개선할 수 있다.

## Calidad documental, seguridad y uso responsable

Para usuarios B2B, la pectinasa debe tratarse como una proteína técnica activa: puede generar polvo respirable, requiere manipulación higiénica y debe usarse conforme a la documentación de seguridad suministrada. Enzymes.bio indica su enfoque como proveedor de enzimas para aplicaciones industriales y de investigación, por lo que el producto debe integrarse en procesos controlados y no plantearse como producto de consumo directo .

El CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido. El CoA permite revisar la identificación documental del lote recibido, mientras que la SDS orienta sobre manipulación, almacenamiento, equipos de protección y respuesta ante incidentes. Como el producto se vende directamente en línea en unidades de **1 kg**, la planificación de uso debe centrarse en el proceso real de la empresa y en las condiciones internas de almacenamiento y manipulación, sin presentar a Enzymes.bio como fabricante o laboratorio .

## Conclusión técnica

**Pectinase Enzyme Powder CAS 9014-01-1** es una pectinasa en polvo adecuada como herramienta de proceso para matrices vegetales donde la pectina causa viscosidad, retención de líquido, turbidez, baja extractabilidad o dificultad de separación. Sus aplicaciones más relevantes incluyen jugos, bebidas, vino y fermentación de frutas, extracción botánica, valorización de subproductos agroindustriales, biomasa vegetal y biopreparación textil.

La evidencia científica respalda el mecanismo central: al modificar o romper sustancias pécticas, la pectinasa cambia la estructura física de la matriz y facilita operaciones posteriores. La magnitud del beneficio debe evaluarse en función del sustrato, las condiciones de proceso y el objetivo industrial; usada con expectativas realistas, la pectinasa es una de las enzimas más versátiles para transformar materias primas vegetales en procesos más fluidos, separables y controlables.

### **Pedir Pectinase Enzyme Powder 200,000U/MI Cas 9014-01-1 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 Pectinase Enzyme Powder 200,000U/MI Cas 9014-01-1 →](#)

## 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. Jadaun, J. (2018). [Pectinase: A Useful Tool in Fruit Processing Industries](#).
2. Abdullahi, H., Kumar, M., Mishra, S. K., Dashora, K., Pandit, S., Saini, S., Tripathi, M., ... et al. (2026). [Spotlight on pectinase: a comprehensive review of large-scale production strategies](#). *Critical Reviews in Biotechnology*, 46, 297 - 317.
3. Sosa-Martínez, J., Montañez, J., Contreras-Esquivel, J., Balagurusamy, N., Gadi, S. K., & Morales-Oyervides, L. (2023). [Agroindustrial and food processing residues valorization for solid-state fermentation processes: A case for optimizing the co-production of hydrolytic enzymes](#). *Journal of Environmental Management*, 347, 119067 .
4. Pham, B. A., Vu, N. D., Phan, P. H., Long, H. B., Long, T. B., & Pham, V. T. (2024). [Pectinase-Driven Optimization of Pectin Hydrolysis for Enhanced Clarity, Anthocyanin Retention, and Consumer Appeal in Red Dragon Fruit Mint Flavored Beverage](#). *Journal of food processing and preservation*.
5. Cheng, Z., Chen, D., Lu, B., Wei, Y., Xian, L., Li, Y., Luo, Z., ... et al. (2016). [A Novel Acid-Stable Endo-Polygalacturonase from Penicillium oxalicum CZ1028: Purification, Characterization, and Application in the Beverage Industry](#). *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 26 6, 989-98 .
6. Obaida, B. A. (2021). [Study of Yeast Production of Pectinase Enzyme and the Effect of Different Physiological Conditions on Its Production](#). *International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*.
7. Shahram, H., Dinani, S. T., & Amouheydari, M. (2018). [Effects of pectinase concentration, ultrasonic time, and pH of an ultrasonic-assisted enzymatic process on extraction of phenolic compounds from orange processing waste](#). *Journal of Food Measurement & Characterization*, 13, 487-498.

8. Maharramova, S., Nasrullayeva, G., Qadimova, N., Maharramova, M., & Maharramov, M. (2024). The Influence of Pre-Treatment of Grape, Cherry, and Strawberry Pulp with Enzyme Preparations of Pectinase and Cellulase on some Organic Compounds Amount in their Extracts. *METHODS AND OBJECTS OF CHEMICAL ANALYSIS*.
9. Li, Q., Ray, C., Callow, N. V., Loman, A., Islam, S., & Ju, L. (2020). Aspergillus niger production of pectinase and  $\alpha$ -galactosidase for enzymatic soy processing. *Enzyme and Microbial Technology*, 134, 109476 .
10. Panji, T., Suharyanto, S., Shabri, S., Rohdiana, D., & Yusianto, Y. (2016). Production of fungal pectinase enzyme through solid substrate fermentation of estate waste for improvement of enzymatic oxidation and increasing the quality of CTC tea. *Jurnal Sains Teh dan Kina*.
11. Sajish, S., Tomar, G., Singh, S., & Kaushik, R. (2025). A low-cost and sustainable approach to microbial pectinase production from fruit processing wastes: from peel to profit. *Environmental technology*, 47, 1386 - 1403.
12. Ahlawat, S., Dhiman, S., Battan, B., Mandhan, R., & Sharma, J. (2009). Pectinase production by Bacillus subtilis and its potential application in biopreparation of cotton and micropoly fabric. *Process Biochemistry*, 44, 521-526.
13. A, M. W., S, J. J., K., D. P., S, S., & S, A. (2023). Biosoftening of banana pseudostem fiber using cellulase and pectinase enzyme isolated from Aspergillus niger for textile industry. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 21.
14. Serra, L. A., Mendes, T., Marco, J. L., & Almeida, J. R. M. (2024). Application of Thermomyces lanuginosus polygalacturonase produced in Komagataella phaffii in biomass hydrolysis and textile bioscouring. *Enzyme and Microbial Technology*, 177, 110424 .
15. Kashyap, D. R., Chandra, S., Kaul, A., & Tewari, R. (2000). Production, purification and characterization of pectinase from a Bacillus sp. DT7. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 16, 277-282.
16. Kumar, D., Kavya, N., Chaithra, B., Poojashree, T. H., & Rama, T. (2020). Pectinase Producing Bacteria Isolation from Halophilic Soil, Water Samples and Partial Purification of the Enzyme. *International journal of scientific research in science, engineering and technology*, 7, 600-607.
17. Dasari, P. (2020). Parametric optimizations for pectinase production by Aspergillus awamori.
18. S, B. P. (2019). Isolation, Purification and Characterization of Pectinase enzyme from Streptomyces thermocarboxyus. *Journal of Clinical Microbiology and Biochemical Technology*.
19. Sneha, H. P., Beulah, K., & Murthy, P. (2019). Enzyme Immobilization Methods and Applications in the Food Industry. *Enzymes in Food Biotechnology*.
20. Nouri, M., & Khodaiyan, F. (2020). Green synthesis of chitosan magnetic nanoparticles and their application with poly-aldehyde kefiran cross-linker to immobilize pectinase enzyme. *Biocatalysis and agricultural biotechnology*, 29, 101681.
21. Ishak, N. A., Serri, N. A., Samsudin, H., & Murad, M. (2025). Impact of immobilized pectinase-alginate beads on physicochemical properties, antioxidant activity, and reusability in papaya juice processing. *Journal of Food Science*, 90 4, e70177 .
22. Palaniyappan, M., Vijayagopal, V., Viswanathan, R., & Viruthagiri, T. (2009). Screening of natural substrates and optimization of operating variables on the production of pectinase by submerged fermentation using Aspergillus niger MTCC 281. *African Journal of Biotechnology*, 8, 682-686.
23. El-hennawi, H. (2020). New Approaches of Biotechnology in Textile Coloration. *The Egyptian Journal of Chemistry*, 0-0.

## Contactar con Enzymes.bio

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

CORREO ELECTRÓNICO [wholesale@enzymes.bio](mailto: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.