

# Xilanasa (Xylanase Enzyme) para rendimiento del mosto: aplicaciones en cerveza, filtración y procesamiento de granos

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

La xilanasa es una enzima de proceso que hidroliza xilanos y arabinoxilanos de la pared celular de los cereales, ayudando a reducir la viscosidad del mosto y a mejorar la separación sólido-líquido durante el macerado y el lautering. En cervecería resulta especialmente útil en formulaciones con trigo, centeno, avena, triticale u otros adjuntos ricos en polisacáridos no amiláceos, donde el problema operativo no es solo la conversión del almidón, sino el flujo del mosto a través del lecho filtrante. Enzymes.bio suministra este producto en línea en unidades de 1 kg; el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido .

## Qué es la xilanasa y por qué importa en el mosto

La xilanasa es una carbohidrasa que rompe enlaces internos de la cadena principal del xilano, una hemicelulosa formada por unidades de xilosa. En granos cerveceros, el sustrato tecnológico más relevante no suele ser un xilano lineal simple, sino el **arabinoxilano**: una cadena de xilano sustituida con grupos de arabinosa y, según el cereal, con otras modificaciones que afectan su solubilidad, accesibilidad y comportamiento reológico <sup>[1]</sup>.

En términos de sala de cocción, los arabinoxilanos actúan como polímeros hidratables de pared celular. Cuando están presentes en cantidades relevantes o con alto peso molecular, aumentan la viscosidad aparente del mosto, favorecen la retención de agua en el lecho de grano y elevan la resistencia hidráulica durante la filtración. La xilanasa reduce la longitud efectiva de esas cadenas y genera fragmentos más pequeños, lo que puede disminuir el entrelazamiento molecular que contribuye a mostos pesados o lentos de filtrar <sup>[2]</sup>.

**Xylanase Enzyme For Unlocking Wort Performance** se entiende, por tanto, como una herramienta para modificar una fracción específica de la matriz cereal: la hemicelulosa rica en xilosa. No sustituye a las amilasas, que liberan azúcares fermentables desde el almidón, ni a las proteasas, que modifican

fracciones nitrogenadas. Su función principal es ayudar a que el mosto fluya mejor cuando los polisacáridos no amiláceos son una limitación de proceso <sup>[3]</sup>.

Enzymes.bio opera como proveedor en línea de enzimas y no debe interpretarse como fabricante ni como laboratorio de ensayo. Para este producto, la compra se realiza directamente en línea en unidades de 1 kg, con la documentación de lote y seguridad —CoA y SDS— incluida junto con el pedido .

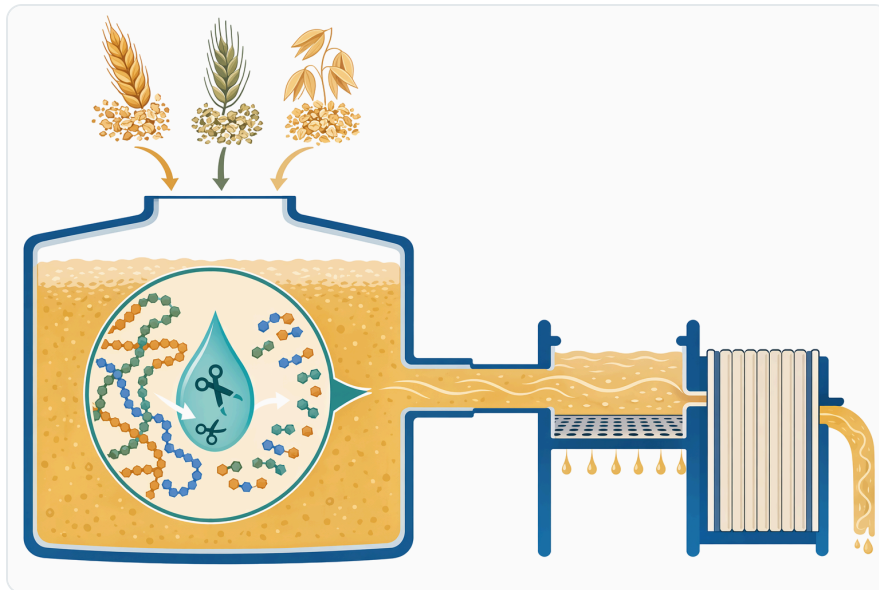
## **Mecanismo: cómo la xilanasas “desbloquea” el rendimiento del mosto**

---

La acción principal de una endo-xilanasas consiste en cortar enlaces internos de la cadena de xilano, en lugar de retirar unidades una por una desde los extremos. Esta diferencia es importante: pocos cortes internos en cadenas largas pueden producir una caída desproporcionada de la viscosidad, porque reducen el tamaño hidrodinámico del polímero y su capacidad de formar redes físicas en el líquido <sup>[1]</sup>.

En los arabinoxilanos de cereal, la cadena principal de xilosa está decorada con sustituyentes, especialmente arabinosa. Estos sustituyentes pueden impedir que la enzima acceda a determinados puntos de corte, de modo que la eficacia real depende de la arquitectura del arabinoxilano, del grado de sustitución, de la solubilidad y de si existen otras enzimas capaces de retirar ramificaciones. La investigación sobre xilanasas y arabinofuranosidasas muestra que la acción combinada puede favorecer la producción de xilooligosacáridos al abrir regiones que una sola enzima no ataca con igual facilidad <sup>[4]</sup>.

Las xilanasas de familias como GH11 se han estudiado ampliamente por su especificidad hacia regiones de xilano y por la forma en que distintos modos de acción generan perfiles de fragmentación diferentes. En términos prácticos, dos xilanasas pueden reducir la viscosidad por el mismo principio general, pero producir distribuciones distintas de oligosacáridos y actuar con diferente eficacia según la estructura del arabinoxilano presente en el grano <sup>[5]</sup>.



**Figure 1.** 자일라나아제는 아라비노자일란이 점도와 분리 부담을 높이는 곡물 맥즙 공정에서 공정 보조제로 활용됩니다.

El efecto visible en mosto no procede de una “licuefacción” total del cereal, sino de una modificación parcial y dirigida de los polisacáridos de pared celular. Al reducir cadenas largas de hemicelulosa, la enzima puede facilitar la liberación de líquido atrapado, disminuir la resistencia del lecho filtrante y mejorar la uniformidad del flujo durante el lautering, especialmente cuando la receta contiene cereales conocidos por aportar viscosidad [6].

## Por qué trigo, centeno, avena y triticale suelen ser escenarios relevantes

La cebada malteada aporta un sistema enzimático propio, pero no todos los cereales ni todos los lotes de malta tienen el mismo comportamiento durante el macerado. Trigo, centeno, avena, triticale y otros adjuntos pueden aportar fracciones de pared celular que cambian la reología del mosto. En formulaciones con estos granos, la dificultad de proceso puede aparecer aunque la conversión de almidón sea adecuada, porque la separación sólido-líquido queda limitada por polisacáridos no amiláceos [7].

En cervezas de trigo, los arabinosilanos son particularmente relevantes porque pueden influir en viscosidad, turbidez, filtrabilidad y percepción de cuerpo. La xilanasas ayuda a controlar esa fracción sin eliminar la identidad del estilo: su papel no es hacer que una cerveza de trigo se comporte como una lager filtrada convencional, sino reducir una barrera operativa cuando la viscosidad o la velocidad de separación afectan la consistencia del proceso [2].

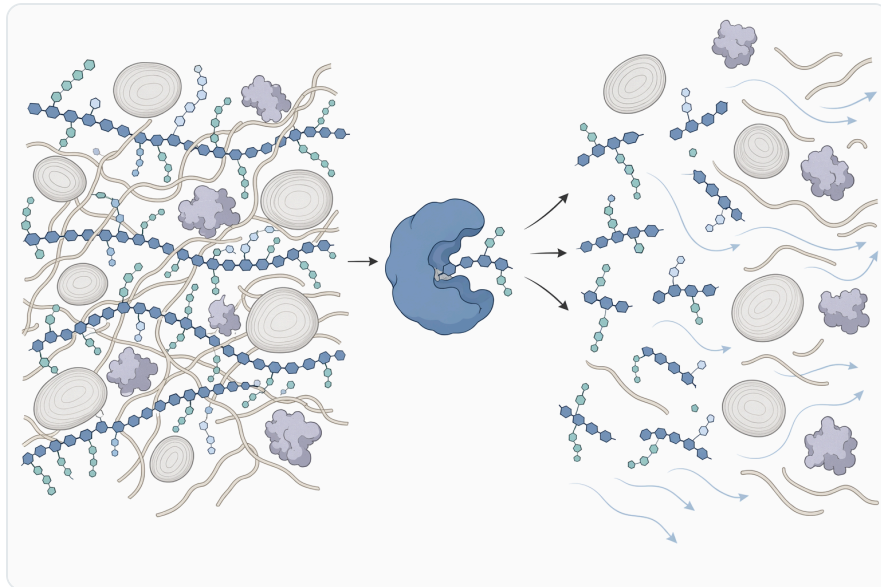
El centeno suele asociarse a mostos densos y lechos filtrantes más exigentes. Desde el punto de vista enzimático, el interés de la xilanasa es claro: si una parte de esa dificultad procede de arabinoxilanos hidratados, cortar la cadena principal reduce su capacidad de formar redes viscosas. En estilos donde se desea conservar cuerpo, la aplicación debe entenderse como una herramienta de proceso, no como una intervención sensorial indiscriminada [3].

La avena y otros adjuntos ricos en fibra pueden combinar varios retos: beta-glucanos, arabinoxilanos, proteínas y partículas finas. En esos casos, la xilanasa aborda solo la fracción xilánica; por eso se utiliza dentro de una estrategia más amplia de formulación, molienda, macerado y separación. La literatura industrial sobre aplicaciones de xilanasas destaca precisamente su papel en matrices vegetales complejas, donde la pared celular limita la extracción y el procesamiento [8].

## Comparación técnica: qué problema aborda cada tipo de enzima en macerado

Fracción del grano	Problema tecnológico típico	Enzima asociada	Efecto principal esperado	Lo que no debe esperarse
Almidón	Conversión incompleta, baja fermentabilidad	Amilasas	Formación de azúcares fermentables	No resuelve por sí sola viscosidad por arabinoxilanos
Arabinoxilanos / xilanos	Mosto viscoso, lautering lento, filtración difícil	Xilanasas	Reducción de longitud de cadenas hemicelulósicas y menor resistencia al flujo	No actúa como sustituto de amilasa
Ramificaciones de arabinosa	Acceso limitado a la cadena de xilano	Arabinofuranosidasa, en combinación	Mayor accesibilidad del sustrato xilánico	No convierte almidón en azúcares fermentables
Beta-glucanos	Alta viscosidad y filtración lenta en ciertas maltas o adjuntos	Beta-glucanasa	Degradación de beta-glucanos de pared celular	No degrada específicamente arabinoxilanos
Proteínas	Turbidez, espuma, nitrógeno soluble, modificación proteica	Proteasas	Modificación de fracción proteica	No reduce directamente hemicelulosa

Esta comparación muestra por qué la xilanasa debe ubicarse correctamente dentro del programa enzimático. Su valor aparece cuando el cuello de botella está asociado a hemicelulosas de pared celular, no cuando el problema dominante es una conversión insuficiente del almidón o una limitación mecánica independiente de la composición del grano [3].



**Figure 2.** 자일라나아제는 아라비노자일란의 자일란 골격을 가수분해하여, 물을 많이 결합하는 긴 고분자를 점도에 미치는 영향이 더 작은 짧은 조각으로 전환합니다.

## Evidencia científica y técnica aplicable al rendimiento del mosto

Una fuente técnica centrada en actividad de xilanasas y viscosidad de mosto aborda de manera directa la relación entre esta enzima y el comportamiento reológico en brewing. La relevancia industrial es evidente: si el mosto presenta alta viscosidad, el impacto se traslada a bombeo, recirculación, lautering, clarificación y filtración posterior [2].

También existe investigación específica sobre xilanasas con potencial en la industria cervecera, incluida una xilanasas de origen termoacidófilo descrita por su posible aplicación en brewing. Este tipo de trabajo respalda la idea de que no cualquier xilanasas es automáticamente adecuada para mosto: la enzima debe conservar actividad en condiciones compatibles con una matriz caliente, ácida y rica en sólidos, aunque la elección operativa final dependa del proceso concreto [6].

La investigación sobre hidrólisis enzimática de xilano explica que la degradación no depende solo del enlace químico objetivo, sino de la estructura del polímero, sus sustituciones y el modo en que la enzima reconoce la cadena. Para cervecería, esto significa que dos recetas con la misma proporción de

cereal alternativo pueden responder de manera distinta si la estructura y solubilidad de sus arabinosilanos no son equivalentes <sup>[1]</sup>.

Los estudios sobre sinergia entre xilanasas fúngicas y arabinofuranosidasas muestran que la eliminación o modificación de sustituyentes puede aumentar la formación de xilooligosacáridos. Aunque el objetivo cervecero principal no sea producir XOS como ingrediente funcional, el mecanismo es útil para entender por qué la degradación de arabinosilanos puede ser parcial y por qué las formulaciones multienzimáticas a veces muestran efectos más amplios que una xilanasas aislada <sup>[4]</sup>.

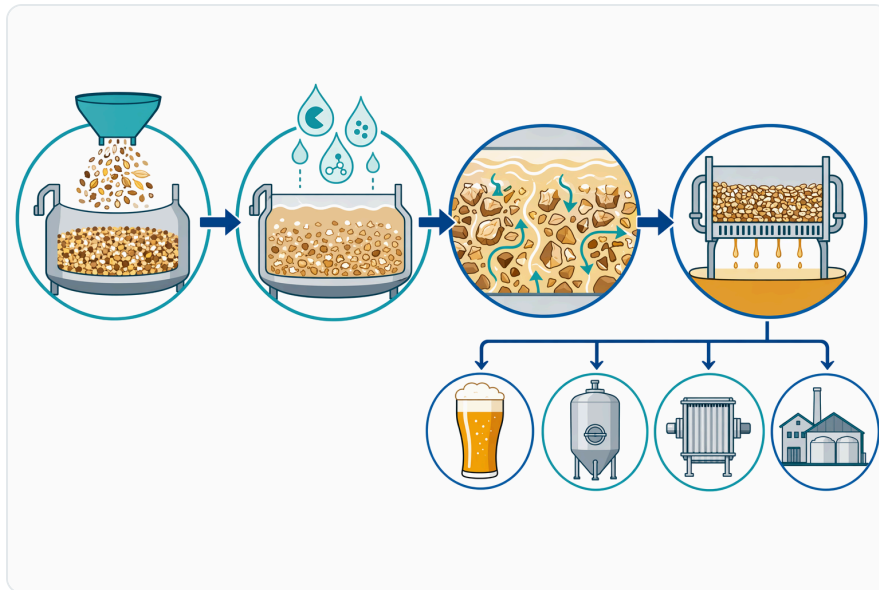
Las revisiones sobre producción y aplicaciones industriales de xilanasas sitúan esta enzima en varios sectores: alimentos, piensos, papel, biomasa y bebidas. Esa amplitud no debe interpretarse como intercambiabilidad automática entre industrias, sino como evidencia de que el mismo principio — romper hemicelulosa xilánica— tiene utilidad cuando la pared celular vegetal dificulta extracción, separación o conversión <sup>[3]</sup>.

## **De la pared celular al lautering: relación entre química y operación**

---

Durante el macerado, el agua penetra en partículas de grano, solubiliza componentes y permite que las enzimas accedan a sus sustratos. Si la pared celular contiene arabinosilanos de alto peso molecular, parte de esos polímeros puede hidratarse y aumentar la viscosidad del líquido. La xilanasas reduce esa contribución cortando cadenas que, por su tamaño y flexibilidad, elevan la fricción interna del mosto <sup>[1]</sup>.

En el lautering, el mosto debe atravesar un lecho formado por cáscaras, partículas de endospermo y sólidos residuales. Cuando el líquido es más viscoso, la pérdida de carga aumenta y el flujo se vuelve más lento o menos uniforme. Además, los polisacáridos hidratados pueden favorecer la compactación del lecho y retener líquido, reduciendo la eficiencia práctica de separación <sup>[2]</sup>.



**Figure 3.** 자일라나아제의 실제 효과는 라우터링과 여과 같은 맥즙 분리 단계 전에 효소가 수화된 곡물 원료와 얼마나 잘 접촉하느냐에 달려 있습니다.

La mejora esperada por xilanasas se puede describir como una reducción de barreras físicas: menor viscosidad de la fase líquida, menor tendencia de las hemicelulosas a formar redes y mayor facilidad para que el mosto se separe del bagazo. Esto no garantiza por sí mismo un lautering perfecto, porque la molienda, el diseño del falso fondo, la velocidad de recirculación y la composición global de la receta también influyen [6].

## Aplicaciones cerveceras principales

### Cervezas de trigo

En cervezas de trigo, la xilanasas puede ser útil cuando la receta genera mostos más viscosos o filtraciones lentas. La enzima actúa sobre arabinosilanos procedentes del trigo y puede ayudar a reducir la longitud de las cadenas responsables de parte del comportamiento reológico. El resultado buscado es operativo: mejorar la fluidez del mosto y la estabilidad del proceso sin redefinir el carácter básico del estilo [2].

Esta aplicación es especialmente interesante para cervecerías que trabajan con proporciones variables de trigo, lotes de materia prima con distinta modificación o equipos sensibles a cambios de viscosidad. Una misma receta puede comportarse de forma distinta entre campañas de grano; la xilanasas proporciona una forma de intervenir sobre una causa química concreta, siempre dentro de un proceso validado por la propia planta [3].

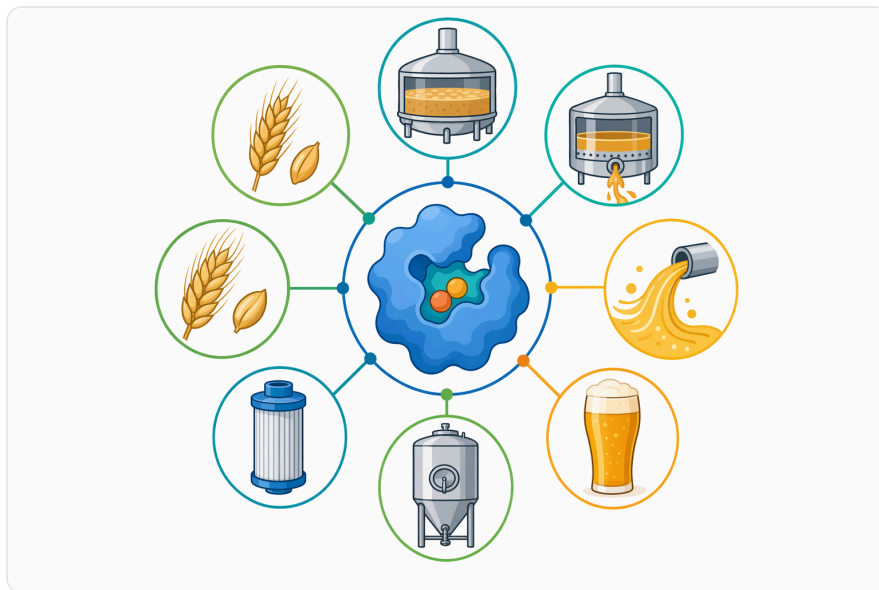
## Cervezas con centeno

El centeno aporta complejidad sensorial, pero también puede aumentar la viscosidad del macerado. Cuando el objetivo de la receta incluye cuerpo y textura, la xilanasa debe utilizarse con criterio: el beneficio deseado es evitar bloqueos o lentitud excesiva, no eliminar toda contribución de polisacáridos a la sensación en boca. La enzima permite modular una parte del problema sin recurrir necesariamente a cambios drásticos de formulación [8].

La ventaja técnica está en que la xilanasa se dirige a la fracción xilánica de la pared celular. Si el problema principal procede de beta-glucanos, proteínas o partículas finas, su efecto será parcial. Por ello, en centeno suele verse como parte de una estrategia de manejo de mostos viscosos, no como una solución universal a cualquier filtración difícil [1].

## Adjuntos de avena, triticale y granos alternativos

El interés por adjuntos y cereales alternativos ha crecido por razones de estilo, disponibilidad local, diferenciación de producto y coste. El triticale, por ejemplo, se ha evaluado como sustituto parcial o alternativa en procesos cerveceros, lo que subraya la necesidad de comprender cómo cambian las matrices de grano cuando se sale de la cebada malteada convencional [7].



**Figure 4.** 밀, 호밀, 귀리, 비맥아 곡물 및 부원료 곡물 배합은 아라비노자일란 관리가 맥즙 취급에 도움이 될 수 있는 대표적인 경우입니다.

En estos escenarios, la xilanasa puede ayudar cuando los arabinosilanos son parte de la limitación. La enzima no compensa automáticamente una molienda inadecuada ni una receta con exceso de sólidos finos, pero sí puede reducir la contribución de hemicelulosas solubles a la viscosidad. Esto es

especialmente relevante en cervecerías que elaboran estilos con alta carga de adjuntos y necesitan conservar previsibilidad de proceso .

### **Mostos de alta densidad y bebidas fermentadas de grano**

En mostos de alta densidad, cualquier incremento de viscosidad se vuelve más importante porque la concentración de sólidos y polímeros ya es elevada. La xilanasa puede contribuir a mejorar el manejo de la fase líquida cuando las hemicelulosas de cereal interfieren con bombeo, mezcla o separación. La investigación industrial sobre enzimas para procesamiento de granos respalda el uso de carbohidrasas para modificar polímeros vegetales y mejorar propiedades de proceso <sup>[3]</sup>.

Más allá de la cerveza, la misma lógica se aplica a bebidas fermentadas basadas en cereales y a procesos de extracción donde la pared celular limita el rendimiento físico. En jugos y otras matrices alimentarias, se han estudiado xilanasas por su capacidad de apoyar clarificación o procesamiento, lo que refuerza su papel como enzimas de manejo de polisacáridos, aunque cada bebida requiera validación específica <sup>[9]</sup>.

### **Relación con xilooligosacáridos y fragmentos de hidrólisis**

---

Cuando la xilanasa corta arabinoxilanos, no “desaparece” la fibra: se transforma en fragmentos más cortos, incluidos xilooligosacáridos y oligosacáridos arabinados. Estos fragmentos tienen menor contribución a la viscosidad que los polímeros de alto peso molecular, pero pueden seguir formando parte de la matriz soluble del mosto o la cerveza <sup>[10]</sup>.

El perfil exacto de productos depende de la enzima, del sustrato y de la presencia de ramificaciones. Las investigaciones sobre GH11 y diferentes modos de acción muestran que la forma de ataque enzimático modifica la distribución de oligosacáridos resultantes. Para el cervecero, lo importante no es solo “que haya actividad”, sino que esa actividad sea compatible con el objetivo tecnológico: reducir viscosidad sin generar efectos no deseados en el producto final <sup>[5]</sup>.

Este punto también explica por qué la xilanasa no debe confundirse con una simple herramienta de extracción máxima. En algunos estilos, ciertos polisacáridos contribuyen a cuerpo o estabilidad sensorial; en otros, son principalmente una carga de proceso. El uso profesional consiste en alinear la degradación parcial de arabinoxilanos con el perfil de cerveza y la capacidad del equipo <sup>[2]</sup>.

## Factores que influyen en el desempeño en planta

El primer factor es la **accesibilidad del sustrato**. La xilanaso solo puede actuar donde el agua, la enzima y el arabinosilano entran en contacto. Una molienda demasiado gruesa puede limitar el acceso, mientras que una molienda excesivamente fina puede generar compactación y problemas de separación que la enzima no corrige por completo [1].

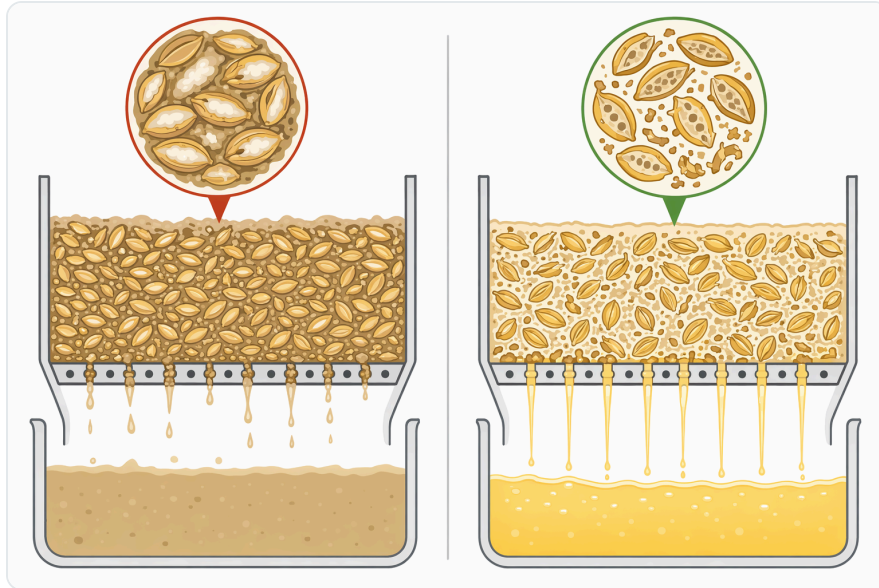


Figure 5. 자일라나아제, 베타글루카나아제, 아밀라아제, 프로테아제, 피타아제는 각각 다른 매시 기질에 작용하므로 서로 다른 양조 공정 문제를 해결합니다.

El segundo factor es la **compatibilidad con las condiciones de macerado**. Las enzimas son proteínas: su actividad depende de un rango adecuado de acidez, temperatura y tiempo de contacto. Las xilanasas estudiadas para brewing suelen evaluarse precisamente por su desempeño en condiciones que recuerdan al entorno del mosto, donde la estabilidad en proceso importa tanto como la actividad sobre el sustrato [6].

El tercer factor es la **composición de la receta**. Una receta con trigo puede responder de forma diferente a otra con centeno, avena o triticale, porque la relación entre arabinosilanos, beta-glucanos, proteínas, almidón y partículas finas no es la misma. La xilanaso aborda una parte de ese sistema; su efecto será más visible cuando los arabinosilanos sean un factor dominante en la viscosidad o filtrabilidad [7].

El cuarto factor es el **objetivo sensorial y operativo**. Si la cerveza busca alta turbidez, cuerpo intenso o textura marcada, la xilanaso debe emplearse para evitar cuellos de botella, no para eliminar todos los componentes que contribuyen a esas propiedades. Por el contrario, en procesos donde la claridad y la

velocidad de filtración son prioritarias, la reducción de hemicelulosas de alto peso molecular puede ser más claramente ventajosa <sup>[2]</sup>.

## Beneficios esperados y límites realistas

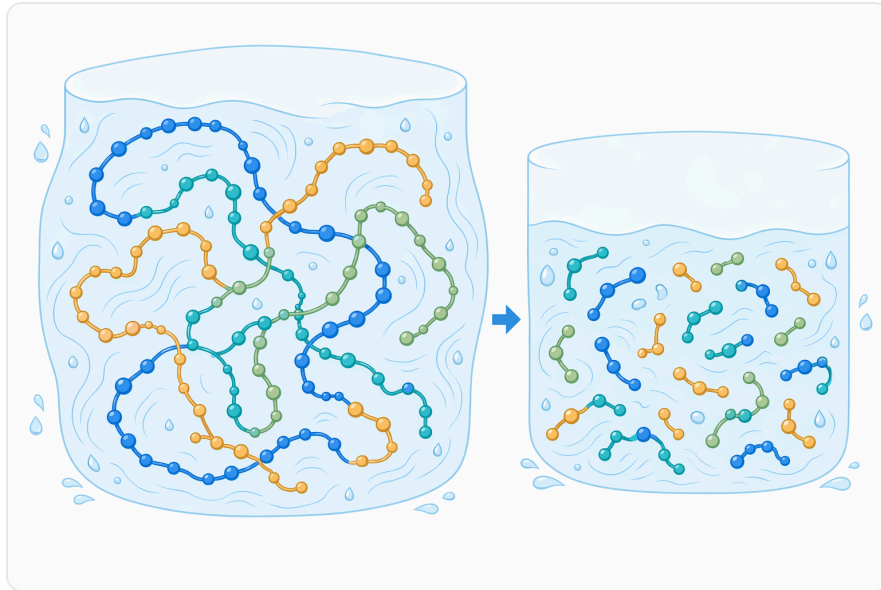
---

El beneficio más directo es la reducción de viscosidad del mosto asociada a arabinosilanos. Al cortar cadenas largas, la xilanasa reduce el tamaño molecular promedio de una fracción que contribuye al espesor y a la resistencia al flujo. Esta relación entre actividad de xilanasa y viscosidad del mosto es el fundamento técnico de su uso en brewing <sup>[2]</sup>.

El segundo beneficio es una mejora potencial del lautering y de la filtración. Un mosto menos viscoso atraviesa con mayor facilidad el lecho de grano y puede reducir la variabilidad de tiempos de separación. Este beneficio es más probable en recetas donde la dificultad se debe a hemicelulosas hidratadas, no en casos dominados por problemas mecánicos o por un lecho mal formado <sup>[6]</sup>.

El tercer beneficio es la consistencia de proceso. En producción profesional, no solo importa el resultado de un lote aislado, sino la previsibilidad entre lotes. La xilanasa puede ayudar a amortiguar variaciones relacionadas con la fracción de arabinosilano de la materia prima, especialmente cuando se trabaja con adjuntos o granos alternativos <sup>[3]</sup>.

Los límites son igualmente importantes. La xilanasa no aumenta el alcohol por sí misma como una glucoamilasa, no corrige una conversión deficiente de almidón y no reemplaza una adecuada formulación de macerado. Si el problema principal procede de beta-glucanos, proteínas, partículas finas, carga excesiva de sólidos o diseño de equipo, su impacto puede ser parcial <sup>[8]</sup>.



**Figure 6.** 아라비노자일란 사슬 길이를 줄이면 용해된 다당류 물질이 완전히 제거되지 않더라도 맥즙의 거동을 개선할 수 있습니다.

## Compatibilidad con otras enzimas de proceso

La xilanasas suele entenderse mejor como parte de un conjunto de enzimas que actúan sobre diferentes componentes del grano. En una matriz cereal, el almidón, las proteínas, los beta-glucanos y los arabinosilanos forman un sistema físico complejo; modificar solo una fracción puede ser suficiente en algunos casos, pero no en todos <sup>[3]</sup>.

La sinergia con enzimas accesorias es especialmente relevante en arabinosilanos sustituidos. Las arabinofuranosidasas pueden retirar grupos de arabinosa y aumentar la accesibilidad de la cadena principal para ciertas xilanasas. La evidencia sobre acción combinada de xilanasas y arabinofuranosidasas en la producción de oligosacáridos ilustra este principio de cooperación enzimática <sup>[4]</sup>.

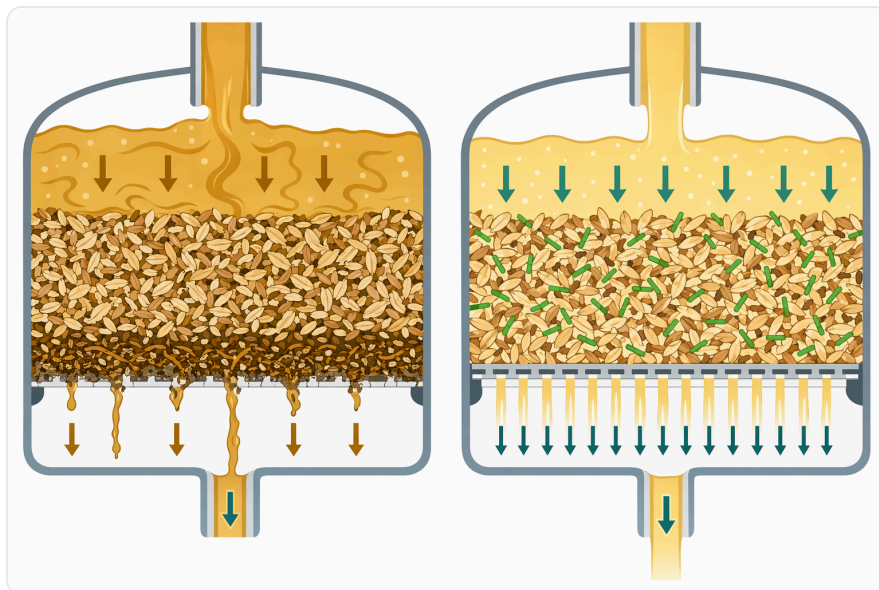
En aplicaciones industriales más amplias, la combinación de enzimas que degradan distintos componentes de la pared celular se usa para abrir estructuras lignocelulósicas. Aunque la pulpa y el papel no son cerveza, los estudios de bioblanqueo con xilanasas demuestran el mismo fundamento: atacar hemicelulosas puede cambiar la accesibilidad y el comportamiento de una matriz vegetal compleja <sup>[11]</sup>.

## Consideraciones de aplicación en macerado y mosto

En un proceso cervecero, la xilanasa se incorpora cuando el sustrato está hidratado y accesible, normalmente en una etapa previa a la separación del mosto. La lógica es permitir que la enzima actúe antes de que la viscosidad y el lecho filtrante se conviertan en limitaciones de flujo. Después de etapas térmicas intensas, la actividad enzimática deja de ser el objetivo principal.

La distribución uniforme en el macerado es importante porque la enzima necesita contacto con la fracción de pared celular. Una incorporación homogénea evita zonas con tratamiento insuficiente y ayuda a que el efecto sea más reproducible. Sin embargo, la enzima no sustituye buenas prácticas de mezcla, hidratación del grano y control del lecho <sup>[2]</sup>.

La respuesta también puede depender de si los arabinosilanos están en fracción soluble o insoluble. Las fracciones solubles influyen más directamente en la viscosidad del líquido, mientras que las insolubles pueden afectar la estructura del lecho y la liberación de mosto. Una xilanasa eficaz puede actuar sobre material accesible de ambas fracciones, pero no todo polímero insoluble estará disponible en igual medida <sup>[1]</sup>.



**Figure 7.** 아라비노자일란이 액체 점도에 기여하는 정도를 낮춤으로써, 자일라나아제는 라우터링과 여과 저항의 한 원인을 줄일 수 있습니다.

## Seguridad, documentación y uso profesional

Las enzimas industriales deben manipularse como proteínas bioactivas, evitando exposición innecesaria y siguiendo la información de seguridad aplicable. Enzymes.bio suministra la documentación correspondiente con el pedido, incluyendo CoA y SDS, lo que permite conservar

información de lote y revisar pautas de manipulación y almacenamiento del producto recibido .

El producto está orientado a uso profesional en procesos de alimentos, bebidas o aplicaciones industriales compatibles. Enzymes.bio no se presenta como fabricante ni como laboratorio; actúa como canal de suministro en línea. La disponibilidad en unidades de 1 kg facilita compras directas para usuarios que ya tienen definido su proceso y necesitan integrar la enzima dentro de sus controles internos .

Como coadyuvante de proceso, la xilanasa debe emplearse de acuerdo con la normativa aplicable al mercado donde se elabora y comercializa la bebida. La validación final del uso corresponde al productor, incluyendo compatibilidad con receta, proceso, etiquetado y requisitos regulatorios locales .

## Conclusión

---

La xilanasa es una herramienta técnica para cervecerías y productores de bebidas de grano que necesitan manejar mostos viscosos, lautering lento o filtración difícil asociados a arabinosilanos. Su mecanismo es concreto: corta cadenas de xilano/arabinosilano de la pared celular, reduce su tamaño molecular y disminuye su contribución a la resistencia al flujo <sup>[1]</sup>.

Su aplicación es especialmente relevante en cervezas de trigo, centeno, avena, triticale y formulaciones con adjuntos, donde la pared celular del grano puede limitar el rendimiento del mosto aunque la conversión de almidón sea adecuada. La evidencia disponible sobre xilanasa y viscosidad de mosto, junto con estudios de xilanasas con potencial cervicero, respalda su papel como enzima de proceso para mejorar fluidez y separación <sup>[6]</sup>.

**Xylanase Enzyme For Unlocking Wort Performance** de Enzymes.bio se suministra como producto en línea en unidades de 1 kg, con CoA y SDS junto con el pedido. Usada con criterio, la xilanasa no es una solución universal, pero sí una intervención precisa para desbloquear rendimiento del mosto cuando los arabinosilanos son una barrera tecnológica relevante .

### Pedir Xylanase Enzyme For Unlocking Wort Performance 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 Xylanase Enzyme For Unlocking Wort Performance →](#)

## 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. Moreira, L., & Filho, E. X. F. (2016). Insights into the mechanism of enzymatic hydrolysis of xylan. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 100, 5205-5214.
2. 2018 2 14 Xylanase Activity And Wort Viscosity.Pdf. *Megazyme*.
3. Tyagi, D., & Sharma, D. (2021). Production and Industrial Applications of Xylanase: A Review.
4. Gonçalves, T., Damasio, A., Segato, F., Alvarez, T., Bragatto, J., Brenelli, L., Citadini, A., ... et al. (2012). Functional characterization and synergic action of fungal xylanase and arabinofuranosidase for production of xylooligosaccharides. *Bioresource Technology*, 119, 293-9 .
5. Zhang, S., Zhao, S., Shang, W., Yan, Z., Wu, X., Li, Y., Chen, G., ... et al. (2021). Synergistic mechanism of GH11 xylanases with different action modes from *Aspergillus niger* An76. *Biotechnology for Biofuels*, 14.
6. Wang, J., Bai, Y., Shi, P., Luo, H., Huo-Huang, Yin, J., & Yao, B. (2011). A novel xylanase, XynA4-2, from thermoacidophilic *Alicyclobacillus* sp. A4 with potential applications in the brewing industry. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 27, 207-213.
7. Pribić, M., Mejić, L., Despotović, S., Špirović-Trifunović, B., Bulut, S., & Pejin, J. (2024). Is malting an absolute must? Native triticale as a stand-in for barley malt in the brewing process. *The Journal of the Science of Food and Agriculture*.
8. Hazra, A., Saha, D., Banik, S., Banik, S., Das, S., & Maity, M. (2023). INDUSTRIALLY IMPORTANT XYLANASE FROM MICROBIAL SOURCES AND THEIR APPLICATIONS. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*.
9. Tuncay, F. O., Cakmak, U., & Kolcuoğlu, Y. (2023). Aqueous two-phase extraction and characterization of thermotolerant alkaliphilic *Cladophora hutchinsiae* xylanase: biochemical properties and potential applications in fruit juice clarification and fish feed supplementation. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, 54, 553 - 563.
10. Rodríguez, S., González, C., Reyes-Godoy, J. P., Gasser, B., Andrews, B., & Asenjo, J. A. (2025). Expression and characterization of cold-adapted xylanase Xyl-L in *Pichia pastoris* for xylooligosaccharide (XOS) preparation. *Microbial Cell Factories*, 24.
11. Dukare, A., Sharma, K., Kautkar, S., Dhakane-Lad, J., Yadav, R., Nandanathangam, V., & Saxena, S. (2023). Microbial xylanase aided biobleaching effect on multiple components of lignocelluloses biomass based pulp and paper: a review. *Nordic Pulp & Paper Research Journal*, 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.