

Thermostable Phytase Enzyme Livestock CAS 9001-89-2: fitasa termoestable para alimentación animal, aves, porcinos y acuicultura

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

Thermostable Phytase Enzyme Livestock CAS 9001-89-2 es una preparación de fitasa termoestable para alimentación animal diseñada para ayudar a liberar fósforo ligado al fitato en ingredientes vegetales. Su utilidad principal está en dietas de aves, porcinos y ciertas formulaciones acuícolas basadas en cereales, harinas oleaginosas, salvados y otros insumos ricos en fitato, donde puede mejorar el aprovechamiento del fósforo y reducir la fracción excretada no utilizada ^[1].

Qué es la fitasa termoestable CAS 9001-89-2 en nutrición animal

La fitasa es una fosfatasa que cataliza la hidrólisis del ácido fítico, también llamado fitato cuando se encuentra en forma salina, una molécula de inositol altamente fosforilada que almacena fósforo en semillas, cereales y leguminosas. En términos químicos, el fitato contiene seis grupos fosfato unidos a un anillo de inositol; esos grupos fosfato aportan una carga negativa elevada y favorecen la formación de complejos con minerales y otros componentes de la dieta ^[2].

En alimentación animal, la fitasa se emplea porque aves, porcinos y muchas especies acuícolas no degradan eficientemente por sí solas todo el fitato presente en materias primas vegetales. La enzima rompe enlaces fosfoéster de forma progresiva y convierte el fitato de mayor fosforilación en compuestos de menor fosforilación, liberando fosfato inorgánico que puede entrar en las rutas normales de absorción y metabolismo mineral del animal ^[1].

El calificativo **termoestable** indica que la preparación está orientada a conservar funcionalidad práctica cuando el alimento se expone a condiciones de fabricación que incluyen calor, humedad y fricción, como ocurre en mezclado intensivo, acondicionamiento y peletización. La termoestabilidad no significa invulnerabilidad a cualquier proceso térmico, sino mayor robustez frente a una de las causas habituales de pérdida de actividad en enzimas para alimento balanceado ^[3].

Enzymes.bio ofrece Thermostable Phytase Enzyme Livestock CAS 9001-89-2 como proveedor comercial en línea, no como fabricante ni laboratorio de ensayo. El producto se vende directamente 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 .

El problema nutricional: fósforo presente, pero bloqueado como fitato

Las dietas modernas para animales productivos dependen en gran medida de ingredientes vegetales: maíz, trigo, arroz, sorgo, soja, canola, girasol, salvados, harinas proteicas y subproductos agroindustriales. Estos ingredientes pueden contener una parte relevante de su fósforo en forma de fitato, lo que crea una diferencia práctica entre “fósforo total” y “fósforo disponible” para el animal ^[4].

El fitato reduce la disponibilidad de fósforo porque el animal no absorbe la molécula intacta como fuente mineral eficiente. Si no se hidroliza antes o durante la digestión, una fracción de ese fósforo atraviesa el tracto gastrointestinal y se elimina con las heces, elevando la carga de fósforo en estiércoles, camas avícolas o efluentes de sistemas intensivos ^[1].

Además del fósforo, el fitato puede afectar otros nutrientes. Sus grupos fosfato cargados negativamente forman complejos con cationes como calcio, zinc, hierro y magnesio; también puede interactuar con proteínas y enzimas digestivas, modificando la solubilidad y la accesibilidad de nutrientes. Por eso se considera un factor antinutricional, no solo una forma poco disponible de fósforo ^[2].

Este efecto es especialmente importante en monogástricos, porque su fisiología digestiva ofrece menos degradación microbiana previa del fitato que la fermentación ruminal. En aves y porcinos, la suplementación con fitasa se ha consolidado precisamente porque conecta un mecanismo bioquímico claro —liberar fosfato desde fitato— con objetivos de formulación: reducir fósforo inorgánico añadido, mejorar el uso de minerales y disminuir pérdidas ambientales ^[1].

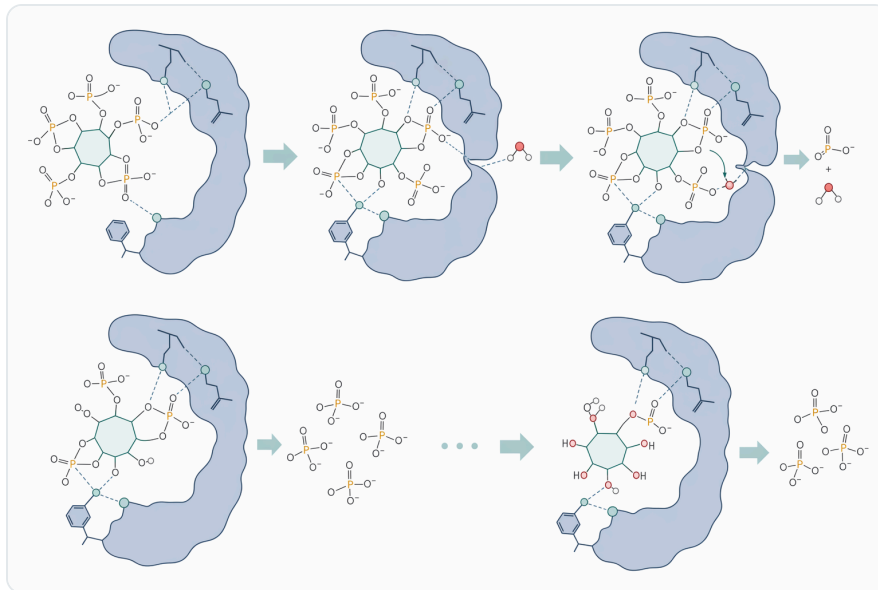


Figure 1. 피타아제는 피테이트의 인산 에스터 결합을 가수분해하여 IP6를 더 낮은 단계의 이노시톨 인산으로 전환하고 무기 인산을 방출합니다.

Mecanismo de acción: cómo la fitasa desbloquea el fitato

El mecanismo de la fitasa es específico: la enzima reconoce el fitato como sustrato y rompe enlaces entre el anillo de inositol y sus grupos fosfato. La reacción no suele ser un único corte, sino una secuencia de desfosforilaciones: el fitato altamente fosforilado se transforma en inositol fosfatos con menos grupos fosfato y en fosfato inorgánico libre ^[2].

Esta secuencia importa porque el fitato intacto tiene gran capacidad de quelar minerales, mientras que los productos con menor número de fosfatos presentan menor densidad de carga y, por tanto, menor tendencia a formar complejos insolubles. En la práctica, no se trata solo de liberar fósforo: también se reduce la capacidad del fitato de inmovilizar calcio y otros minerales dentro del alimento o del contenido gastrointestinal ^[1].

El efecto final depende de que la enzima esté presente en el alimento, permanezca funcional hasta el consumo y actúe en el tramo digestivo donde coinciden agua, sustrato y condiciones compatibles para la reacción. Por esta razón, una fitasa formulada para alimentación animal debe considerarse dentro de un sistema que incluye matriz vegetal, formulación mineral, proceso térmico, almacenamiento y fisiología de la especie ^[5].

Una analogía útil, sin perder precisión, es considerar el fitato como un “paquete” de fósforo vegetal: el fósforo existe, pero está empaquetado en una forma que el animal no aprovecha bien. La fitasa corta ese paquete en etapas y libera parte del fósforo en una forma nutricionalmente más utilizable ^[6].

Por qué la termoestabilidad es relevante en alimentos balanceados

La producción industrial de alimento balanceado rara vez consiste solo en mezclar ingredientes a temperatura ambiente. El alimento puede pasar por acondicionamiento con vapor, compactación, peletización, enfriamiento, transporte y almacenamiento; cada etapa puede afectar la estructura tridimensional de enzimas, que dependen de esa estructura para mantener su sitio activo funcional [3].

Cuando una enzima pierde su conformación activa por calor o humedad, puede seguir estando físicamente presente en el alimento, pero su capacidad catalítica disminuye. En una fitasa, eso significa menor hidrólisis de fitato y menor liberación de fosfato durante la digestión, aunque la fórmula haya incluido la enzima en la mezcla inicial [5].

Las fitasas termoestables se investigan y utilizan porque buscan reducir ese riesgo. Estudios recientes han descrito fitasas termoestables de hongos y bacterias, incluyendo fuentes como *Aspergillus terreus* y *Bacillus subtilis*, con interés para hidrólisis de ácido fítico en salvados, ingredientes vegetales y alimento animal [3].

La termoestabilidad, sin embargo, debe interpretarse técnicamente. No garantiza que cualquier condición de proceso conserve el mismo rendimiento, ni sustituye una formulación adecuada. El valor real está en aumentar la probabilidad de que una proporción útil de la enzima sobreviva al procesamiento y llegue al tracto digestivo con funcionalidad suficiente [5].

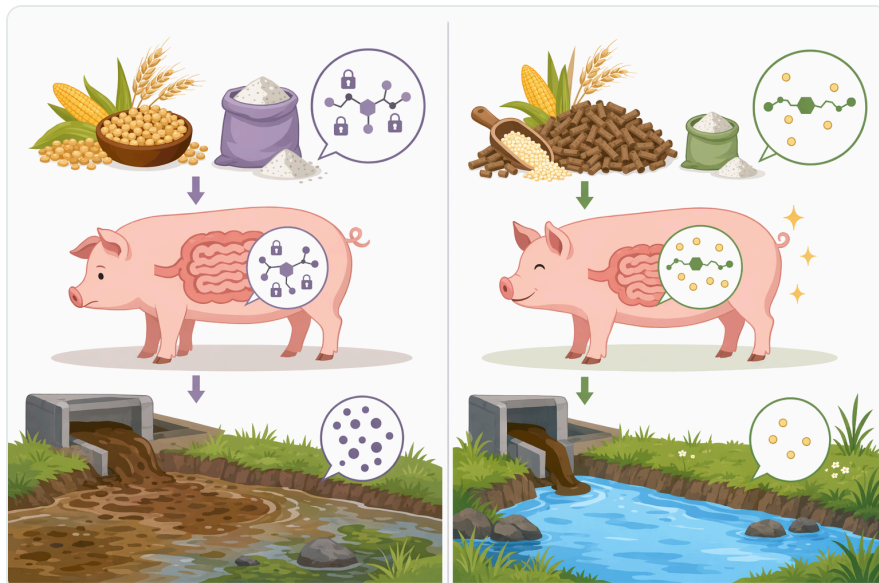


Figure 2. 온전한 피테이트는 인을 묶어 두고 미네랄을 킬레이트화하는 반면, 피타아제로 처리한 사료에는 흡수 가능한 인산과 전하가 낮은 이노시톨 인산이 더 많이 포함됩니다.

Evidencia científica en aves: crecimiento, hueso y utilización del fósforo

La investigación en pollos de engorde ha evaluado de forma amplia la fitasa por su relación con crecimiento muscular, mineralización ósea y aprovechamiento del fósforo. Un metaanálisis de 2024 revisó la respuesta de pollos de carne a la fitasa desde la perspectiva del crecimiento muscular y la mineralización ósea, lo que refleja que la evidencia ya no depende de observaciones aisladas, sino de síntesis cuantitativas de múltiples ensayos ^[6].

El punto central en aves es que el fósforo y el calcio sostienen la formación ósea, la función metabólica y el rendimiento productivo. Cuando la dieta reduce el fósforo disponible o contiene altos niveles de fitato, la fitasa puede compensar parte de esa limitación al liberar fosfato desde la matriz vegetal y disminuir interacciones antinutricionales ^[7].

En ponedoras, la relación entre fósforo, calcio y desempeño tiene implicaciones adicionales por la formación de cáscara y el mantenimiento del esqueleto durante la postura. Un estudio de 2024 sobre gallinas ponedoras evaluó dietas deficientes en energía, fósforo y calcio suplementadas con fitasa fúngica de *Trichoderma reesei*, mostrando el interés de la fitasa como herramienta para mejorar el uso de nutrientes en dietas ajustadas ^[8].

La interpretación correcta no es que la fitasa “repare” cualquier deficiencia mineral, sino que amplía la fracción aprovechable del fósforo vegetal. El resultado depende de cuánto fitato tenga la dieta, cuánto fósforo disponible se haya formulado, la edad del ave, el estado sanitario y la estabilidad de la enzima durante el procesamiento ^[1].

Evidencia en porcinos y monogástricos: una aplicación consolidada

En porcinos, la fitasa se considera una de las enzimas alimentarias más establecidas porque aborda una limitación fisiológica conocida: la baja degradación natural del fitato en dietas vegetales. Las revisiones sobre carbohidrasas y fitasa en nutrición de aves y cerdos la describen como una herramienta que va más allá de una simple “matriz de fósforo”, ya que sus efectos se relacionan con digestibilidad, minerales, energía y modulación de factores antinutricionales ^[1].

La aplicación práctica en porcinos se centra en mejorar el uso del fósforo de cereales y harinas proteicas. Cuando la fitasa hidroliza el fitato antes de que el contenido intestinal avance, aumenta la probabilidad de que el fósforo liberado sea absorbido y se reduzca la dependencia de fuentes inorgánicas de fósforo ^[1].

También puede haber efectos indirectos sobre digestibilidad de aminoácidos y energía cuando se reduce la interferencia del fitato con proteínas, minerales y enzimas digestivas. La literatura reciente, sin embargo, recomienda evitar extrapolaciones simples: las respuestas pueden cambiar según edad, fase productiva, nivel de calcio, composición del cereal, procesamiento del alimento y salud intestinal [1].

Evidencia en acuicultura: tilapia y dietas con ingredientes vegetales

La acuicultura ha incrementado el uso de ingredientes vegetales para reducir la dependencia de harina y aceite de pescado. Esa transición puede elevar la presencia de fitato en las dietas, especialmente cuando se incorporan harinas de soja, subproductos de cereales y otras proteínas vegetales [9].

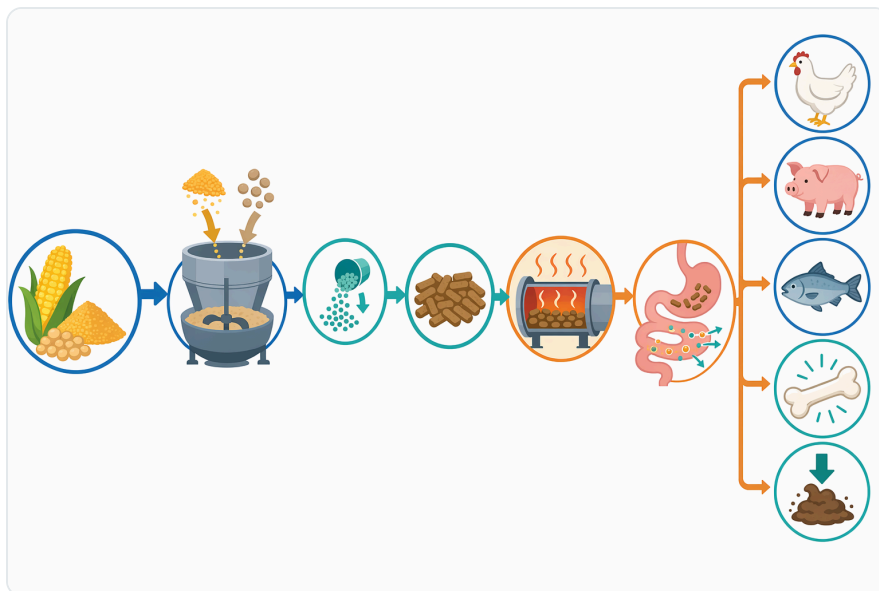


Figure 3. 피테이트 인의 효과적인 방출은 효소가 접근 가능한 피테이트와 접촉하는 정도, 지속적인 효소 활성, 그리고 사료의 수화와 소화 과정에서의 진행에 달려 있습니다.

En tilapia del Nilo, un estudio de 2024 evaluó los efectos de la suplementación con fitasa sobre crecimiento, morfología intestinal y metabolismo. La relevancia de este tipo de trabajo está en que las especies acuícolas no responden necesariamente igual que aves o porcinos: su temperatura corporal, tránsito digestivo, microbiota, ingredientes de dieta y ambiente acuático modifican el contexto de acción enzimática [9].

El mecanismo sigue siendo el mismo —hidrolizar fitato y liberar fósforo—, pero la formulación acuícola exige considerar la estabilidad del alimento en agua, la velocidad de ingestión y la fisiología digestiva de cada especie. Por eso la fitasa en acuicultura debe verse como una herramienta con alto potencial, pero dependiente de la dieta y de la especie cultivada [9].

Comparación técnica: dieta vegetal con y sin fitasa termoestable

Aspecto nutricional o productivo	Dieta vegetal sin fitasa añadida	Dieta vegetal con fitasa termoestable
Forma dominante de una parte del fósforo	Parte del fósforo permanece ligado como fitato, con menor disponibilidad para monogástricos	La enzima hidroliza fitato y libera fosfato inorgánico aprovechable [1]
Interacción con minerales	El fitato puede formar complejos con calcio, zinc, hierro y magnesio	La desfosforilación reduce la capacidad del fitato de quelar minerales [2]
Dependencia de fósforo inorgánico	Puede requerir mayor aporte mineral para cubrir fósforo disponible	Puede permitir formular considerando una mayor contribución del fósforo vegetal liberado [1]
Excreción de fósforo	Mayor fracción de fósforo vegetal puede salir sin utilizar	Menor fósforo no digerido cuando la hidrólisis del fitato es efectiva [6]
Sensibilidad al proceso térmico	No aplica si no hay enzima, pero el fitato permanece intacto	La termoestabilidad ayuda a conservar funcionalidad durante procesamiento, sin ser resistencia absoluta [3]
Resultado productivo	Depende de la suficiencia mineral y de la carga antinutricional	Puede apoyar crecimiento, mineralización ósea o eficiencia, según especie y formulación [7]

Aplicaciones por tipo de producción animal

Pollos de engorde

En pollos de engorde, la fitasa termoestable se usa para dietas basadas en maíz, soja, trigo u otros ingredientes vegetales donde el fósforo fitático representa una fracción relevante del fósforo total. El objetivo nutricional es liberar fósforo, apoyar la mineralización ósea y reducir la salida de fósforo no utilizado en la cama [6].

El interés en crecimiento muscular no significa que la fitasa actúe como promotor directo de músculo. Su contribución se explica por la mejora del entorno nutricional: fósforo y minerales disponibles, menor efecto antinutricional del fitato y, en algunos contextos, mejor aprovechamiento general de nutrientes [6].

Gallinas ponedoras

En ponedoras, el equilibrio calcio-fósforo es crítico porque la producción de huevos exige movilización y deposición continua de minerales. La fitasa puede ser útil cuando la dieta contiene fósforo vegetal bloqueado, pero debe integrarse en una formulación que mantenga niveles adecuados de calcio y fósforo disponible para sostener producción, cáscara y salud ósea [8].

Los estudios con dietas reducidas en fósforo y calcio suplementadas con fitasa muestran por qué la enzima interesa a formuladores: permite evaluar cuánto fósforo puede recuperarse desde la matriz vegetal sin depender exclusivamente de fuentes minerales añadidas [8].

Cerdos

En lechones, crecimiento y engorde, la fitasa se emplea para mejorar el valor nutricional de dietas con cereales y harinas vegetales. Su uso es especialmente relevante cuando el costo de materias primas o la presión ambiental impulsa fórmulas más eficientes en fósforo [1].

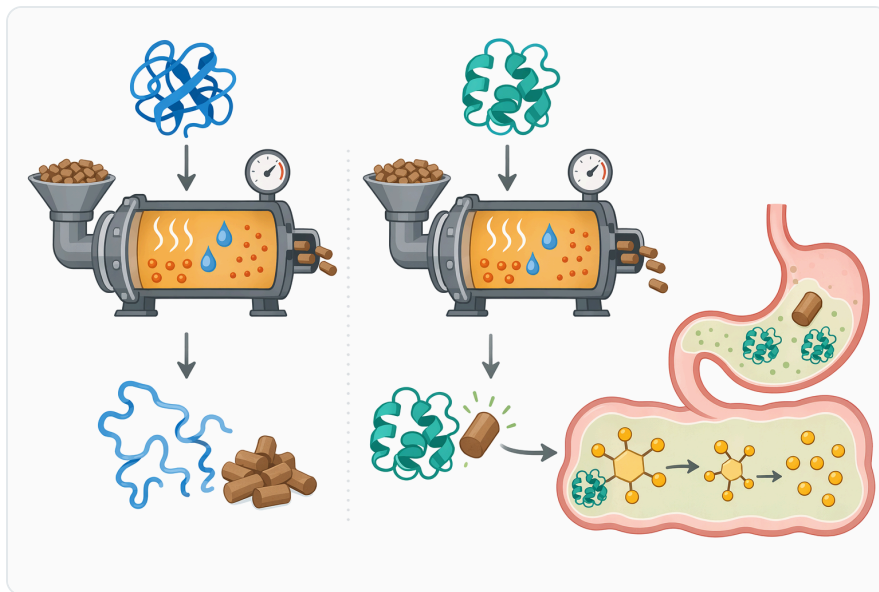


Figure 4. 열안정성은 사료 가공 중 발생하는 스트레스 속에서도 피타아제 구조를 보존해 소화 과정에서 활성이 유지될 수 있도록 돕습니다.

En porcinos, una formulación racional no se limita a añadir enzima; debe considerar la relación con calcio, digestibilidad de la dieta y fase productiva. Un exceso de calcio, por ejemplo, puede influir en la solubilidad de complejos minerales y en el aprovechamiento del fósforo liberado, por lo que el beneficio depende de la arquitectura completa de la dieta [1].

Acuicultura

En peces como tilapia, la fitasa se evalúa para mejorar crecimiento, metabolismo y estructura intestinal cuando se utilizan ingredientes vegetales. Esta aplicación es relevante porque el aumento de proteínas vegetales en alimento acuícola puede incrementar fitato y reducir la disponibilidad de fósforo si no se controla [9].

La estabilidad de la enzima y su capacidad de actuar antes de que el alimento sea eliminado o degradado en el ambiente son factores prácticos importantes. Por ello, una fitasa termoestable puede resultar útil en alimentos acuícolas procesados, siempre que la formulación y las condiciones de alimentación sean compatibles [9].

Fitasas microbianas: por qué importan las fuentes fúngicas y bacterianas

Las fitasas para alimentación animal suelen obtenerse de microorganismos, incluyendo hongos, levaduras y bacterias. La investigación sobre producción de fitasas ha explorado especies como *Aspergillus*, *Bacillus*, *Nocardia* y levaduras, porque cada fuente puede diferir en estabilidad, perfil de acción, compatibilidad con pH digestivo y comportamiento frente al procesamiento [10].

Un estudio sobre *Nocardia* sp. MB 36 investigó la producción mejorada de fitasa usando residuos agroindustriales como sustratos, con potencial para alimento animal. Este tipo de investigación es importante porque conecta bioprocesos, valorización de subproductos y disponibilidad de enzimas para formulaciones basadas en ingredientes vegetales [10].

También se han estudiado levaduras como *Williopsis saturnus* para producción de fitasa con aplicaciones en alimento animal y producción de etanol. En alimentación, el interés reside en que diferentes microorganismos pueden generar enzimas con propiedades distintas frente a temperatura, pH y estabilidad [11].

En hongos termófilos, la literatura destaca aplicaciones en alimento animal, alimento avícola, industria alimentaria y usos prebióticos. Las fitasas fúngicas han recibido atención por su capacidad de degradar fitato en matrices vegetales y por la posibilidad de operar en condiciones compatibles con procesos industriales [2].

Procesamiento de ingredientes vegetales y subproductos ricos en fitato

La fitasa no solo se relaciona con el alimento final; también puede ser relevante en el procesamiento de ingredientes. Salvado de trigo, cascarilla de arroz, harinas de mostaza y otros residuos agroindustriales se han investigado como sustratos para producir enzimas o como matrices donde la

hidrólisis de fitato puede mejorar el valor nutricional [3].

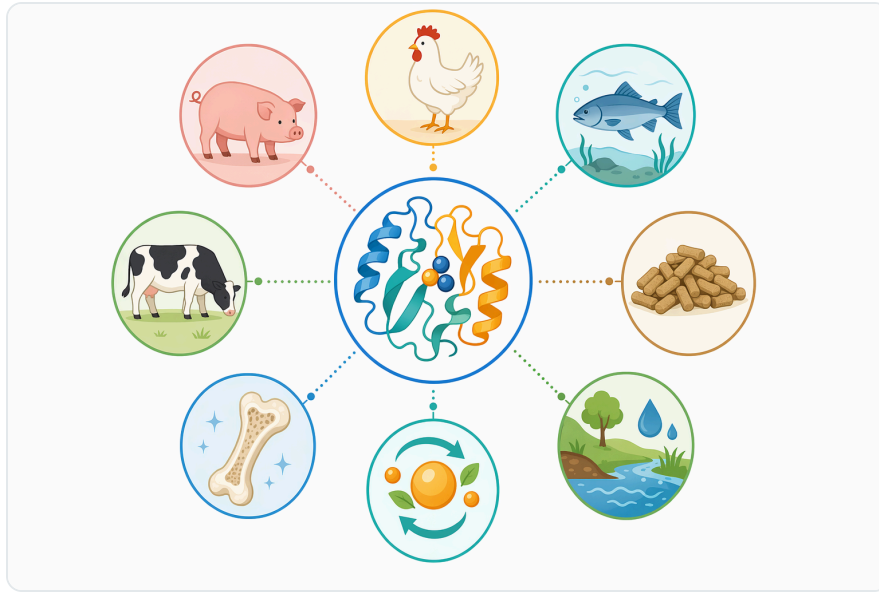


Figure 5. 피타아제는 피테이트가 풍부한 식물성 원료를 포함하고 내인성 피테이트 분해가 제한적인 가금류, 돼지 및 수산양식 사료에서 중요합니다.

La producción de fitasa, proteasa y xilanas por *Aspergillus niveus* usando cascarilla de arroz como fuente de carbono se ha vinculado a aplicaciones en alimento animal. Este tipo de enfoque refleja una tendencia industrial: transformar subproductos vegetales de bajo valor en insumos con mejor perfil nutricional o en plataformas para producir enzimas [4].

La harina de mostaza también se ha estudiado como sustrato para optimizar la producción de fitasa termoestable por *Bacillus subtilis* SP11. Aunque estos estudios no describen necesariamente el producto comercial final, sí muestran el interés técnico en enzimas que soporten condiciones de proceso y actúen sobre matrices vegetales ricas en fitato [5].

Beneficios esperados y límites de interpretación

El beneficio más directo de la fitasa termoestable es el aumento del fósforo disponible desde ingredientes vegetales. Esta mejora puede apoyar la formulación de dietas con menor dependencia de fosfatos inorgánicos, siempre que el nutricionista considere la matriz de liberación de fósforo de forma prudente y compatible con la especie [1].

El segundo beneficio es ambiental: si más fósforo se absorbe y utiliza, menos fósforo queda sin digerir y se elimina. En sistemas intensivos, reducir fósforo excretado contribuye a una gestión más responsable de estiércoles, camas y efluentes, especialmente en zonas con alta densidad animal [6].

Un tercer beneficio posible es la mejora del desempeño productivo, pero debe expresarse con cautela. Los resultados sobre ganancia de peso, conversión alimenticia, mineralización ósea o producción dependen de si el fósforo era limitante, de la carga de fitato, de la estabilidad de la enzima y de la salud del animal [7].

También se discuten efectos “extra-fosfóricos”, como cambios en disponibilidad de aminoácidos, energía o función intestinal. La base mecánica es plausible porque el fitato interactúa con proteínas, minerales y enzimas digestivas; aun así, la magnitud de esos efectos varía y no debe asumirse como constante en todas las dietas [1].

Relación con calidad ósea, salud intestinal y metabolismo

La mineralización ósea depende de un suministro suficiente de fósforo y calcio, junto con vitamina D y otros factores nutricionales. En pollos sometidos a dietas reducidas en calcio y fósforo, la fitasa y metabolitos de vitamina D han sido evaluados por sus efectos sobre crecimiento, composición corporal, desarrollo óseo y salud intestinal, lo que confirma que el eje mineral-intestinal es una prioridad experimental actual [7].

El intestino no es solo un sitio de absorción pasiva. La presencia de fitato puede modificar la disponibilidad local de minerales y la interacción con proteínas alimentarias; cuando la fitasa degrada el fitato, cambia la química del contenido intestinal y puede favorecer un entorno más compatible con absorción mineral [7].

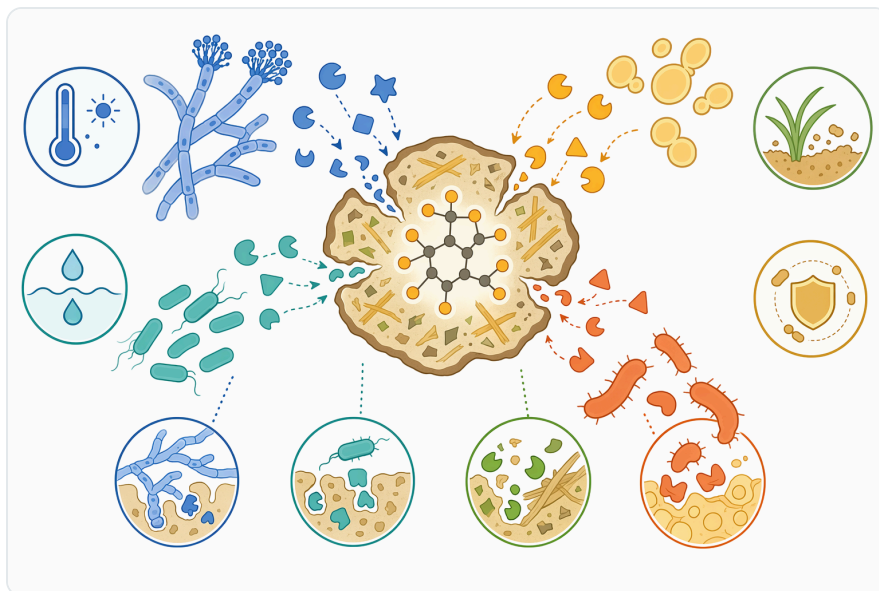


Figure 6. 상업용 및 실험용 피타아제는 안정성과 pH 반응 특성이 서로 다른 다양한 미생물에서 유래합니다.

En tilapia, la evaluación de fitasa ha incluido morfología intestinal y metabolismo, no solo crecimiento. Esto es importante porque una enzima alimentaria puede tener efectos medibles en la forma en que el animal procesa nutrientes, especialmente cuando la dieta contiene una proporción elevada de ingredientes vegetales ^[9].

Seguridad, documentación y manejo responsable

Las preparaciones enzimáticas deben manipularse siguiendo la SDS del producto, especialmente porque los polvos enzimáticos pueden representar riesgo de sensibilización por inhalación o contacto repetido en entornos ocupacionales. La información de seguridad aplicable al lote acompaña el pedido mediante la documentación proporcionada por Enzymes.bio .

El CoA se entrega junto con el pedido y sirve como documento de referencia del lote suministrado. Este documento técnico no sustituye la evaluación de un nutricionista, veterinario o responsable regulatorio, ni debe interpretarse como un informe analítico emitido por Enzymes.bio .

Enzymes.bio actúa como proveedor en línea del producto Thermostable Phytase Enzyme Livestock CAS 9001-89-2 en formato de 1 kg. La información aquí presentada tiene finalidad técnica y educativa para clientes B2B que necesitan comprender el mecanismo, la evidencia y el uso razonable de la fitasa termoestable en alimentación animal .

Conclusión técnica

Thermostable Phytase Enzyme Livestock CAS 9001-89-2 es una fitasa termoestable orientada a mejorar el aprovechamiento del fósforo vegetal bloqueado como fitato en dietas animales. Su mecanismo está bien definido: hidroliza progresivamente el fitato, libera fosfato inorgánico y reduce la capacidad del fitato de formar complejos antinutricionales con minerales ^[2].

La evidencia es más sólida en aves y porcinos, donde la fitasa es una herramienta consolidada para mejorar la utilización del fósforo y reducir la excreción mineral. En acuicultura, estudios recientes en tilapia y otras líneas de investigación muestran un campo de aplicación relevante a medida que las dietas incorporan más ingredientes vegetales ^[9].

La característica termoestable aporta valor práctico cuando el alimento se somete a procesamiento térmico, pero no debe confundirse con resistencia absoluta ni con resultados productivos garantizados. El rendimiento final depende de dieta, especie, formulación mineral, carga de fitato, proceso y manejo, por lo que la fitasa debe entenderse como una herramienta enzimática precisa dentro de una estrategia nutricional completa ^[1].

Pedir Thermostable Phytase Enzyme Livestock Cas 9001-89-2 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 Thermostable Phytase Enzyme Livestock Cas 9001-89-2 →](#)

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. Júnior, D. T. V., Genova, J., Kim, S. W., Saraiva, A., & Rocha, G. (2024). Carbohydrases and Phytase in Poultry and Pig Nutrition: A Review beyond the Nutrients and Energy Matrix. *Animals*, 14.
2. Nazir, F., Ali, S., Javeriamushtaq, & Sarfaraz, H. (2017). Phytase Production by Thermophilic Fungi and Their Applications in the Animal Feed, Poultry Feed, Food Industry and as a Prebiotics. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 3, 415-424.
3. Yassin, M. A., Mohsen, E. H., George, N., Marawan, M. A., El-Sayed, A. S. A., & El-Demerdash, M. M. (2025). Bioprocessing and characterization of thermostable phytase from *Aspergillus terreus*, an endophyte of *Catharanthus roseus*, with a potential activity to hydrolyze phytic acid in wheat bran. *BMC Biotechnology*, 25.
4. Oliveira Simas, A. L., Alencar Guimarães, N. C., Glienke, N. N., Galeano, R. M. S., Sá Teles, J. S., Kiefer, C., Souza Nascimento, K. M. R., ... et al. (2024). Production of Phytase, Protease and Xylanase by *Aspergillus niveus* with Rice Husk as a Carbon Source and Application of the Enzymes in Animal Feed. *Waste and Biomass Valorization*, 15, 3939 - 3951.
5. Khan, M. A. M., Akhter, S., Arif, T., Mian, M., Mamun, M. A. A., Karim, M., & Khan, S. N. (2025). The Production Optimization of a Thermostable Phytase from *Bacillus subtilis* SP11 Utilizing Mustard Meal as a Substrate. *Fermentation*.
6. Nuamah, E., Okon, U., Jeong, E., Mun, Y., Cheon, I., Chae, B., Odoi, F. N. A., ... et al. (2024). Unlocking Phytate with Phytase: A Meta-Analytic View of Meat-Type Chicken Muscle Growth and Bone Mineralization Potential. *Animals*, 14.
7. Shi, H., Choppa, V. S. R., Paneru, D., & Kim, W. (2024). Effects of phytase and 25-Hydroxycholecalciferol supplementation in broilers fed calcium-phosphorous deficient diets, with or without *Eimeria* challenge, on growth performance, body composition, bone development, and gut health. *Animal Nutrition*, 19, 411 - 428.
8. Pirzado, S. A., Liu, G., Purba, M. A., & Cai, H. (2024). Enhancing the Production Performance and Nutrient Utilization of Laying Hens by Augmenting Energy, Phosphorous and Calcium Deficient Diets with Fungal Phytase (*Trichoderma reesei*) Supplementation. *Animals*, 14.
9. Negm, A., Abo-Raya, M. H., Gabr, A. M., Baloza, S. H., El-Nokrashy, A., Prince, A., Arana, D., ... et al. (2024). Effects of phytase enzyme supplementation on growth performance, intestinal morphology and metabolism in Nile tilapia

(*Oreochromis niloticus*). *Journal of animal physiology and animal nutrition*.

10. Bajaj, B., & Wani, M. A. (2011). Enhanced phytase production from *Nocardia* sp. MB 36 using agro-residues as substrates: Potential application for animal feed production. *Engineering in Life Sciences*, 11.
11. Pable, A., Shah, S., Kumar, V. R., & Khire, J. (2019). Use of Plackett–Burman design for enhanced phytase production by *Williopsis saturnus* NCIM 3298 for applications in animal feed and ethanol production. *3 Biotech*, 9, 1-8.

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.