

Fitasa termoestable en alimentación avícola: enzima para liberar fósforo, mejorar digestibilidad y formular piensos para pollos y ponedoras

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

La **fitasa termoestable** es una enzima para piensos avícolas que hidroliza el fitato de cereales, harinas oleaginosas y otros ingredientes vegetales, liberando fósforo y reduciendo interacciones antinutricionales con minerales y nutrientes. En pollos de engorde, ponedoras y otras aves, su valor técnico está en apoyar dietas más eficientes en fósforo, digestibilidad mineral, salud ósea y menor excreción de nutrientes, siempre dentro de una formulación profesional y conforme a la normativa aplicable ^[1].

Qué es Thermostable Phytase – Enzymes In Poultry Feed

Thermostable Phytase – Enzymes In Poultry Feed es una fitasa termoestable suministrada por Enzymes.bio para aplicaciones en alimentación animal, especialmente en piensos avícolas basados en materias primas vegetales. Enzymes.bio actúa como proveedor en línea, no como fabricante ni laboratorio; el producto se vende directamente en unidades de 1 kg, y el certificado de análisis y la ficha de datos de seguridad se proporcionan junto con el pedido.

En nutrición avícola, una fitasa es una enzima fosfatasa que cataliza la hidrólisis del ácido fítico o fitato, la principal forma de almacenamiento de fósforo en muchos ingredientes vegetales. La literatura reciente sigue describiendo la fitasa como un factor clave para mejorar la absorción de fósforo en animales alimentados con dietas vegetales, porque las aves no degradan el fitato con suficiente eficacia mediante enzimas endógenas ^[2].

El término **termoestable** indica que la enzima está orientada a conservar funcionalidad bajo condiciones industriales donde puede existir estrés térmico, como acondicionamiento y granulación del pienso. No significa resistencia ilimitada al calor, a la humedad o al almacenamiento; significa que la estabilidad durante el procesamiento es un atributo técnico relevante cuando la enzima debe llegar

activa al alimento terminado. La investigación sobre fitasas inmovilizadas y agregados enzimáticos reticulados refleja precisamente el interés por mejorar estabilidad y degradación de fitato en condiciones compatibles con la industria de alimentos y piensos ^[3].

Por qué el fitato limita el valor nutricional del pienso avícola

Las dietas comerciales para pollos de engorde, gallinas ponedoras, reproductoras y patos suelen incluir maíz, trigo, sorgo, arroz, soya, girasol, colza u otros ingredientes vegetales. Estos ingredientes aportan energía, aminoácidos, fibra, minerales y compuestos bioactivos, pero también contienen fitato. El fitato, químicamente conocido como myo-inositol hexakisfosfato, contiene seis grupos fosfato y posee alta densidad de carga negativa, lo que favorece la unión con cationes como calcio, zinc, hierro y magnesio ^[1].

El problema nutricional no es solo que parte del fósforo esté “bloqueado”. Cuando el fitato se asocia con minerales o proteínas, puede formar complejos menos solubles en el tracto gastrointestinal, reduciendo la digestibilidad mineral y modificando el entorno químico donde actúan otras enzimas digestivas. En aves, el tránsito digestivo rápido y la limitada actividad fitásica propia hacen que una fracción importante del fósforo vegetal pueda llegar a las deyecciones sin ser aprovechada, lo que afecta tanto al coste de formulación como a la gestión ambiental ^[2].

El calcio merece atención especial porque participa en la mineralización ósea, la contracción muscular, la señalización celular y, en ponedoras, la formación de cáscara. Sin embargo, niveles inadecuados de calcio en relación con fósforo y fitato pueden favorecer complejos calcio-fitato menos disponibles. En pollos de engorde, la digestibilidad ileal de minerales y la expresión de genes transportadores de nutrientes han mostrado depender del calcio total de la dieta, de la suplementación con fitasa, de la edad del ave y del tiempo de exposición a la dieta experimental ^[4].

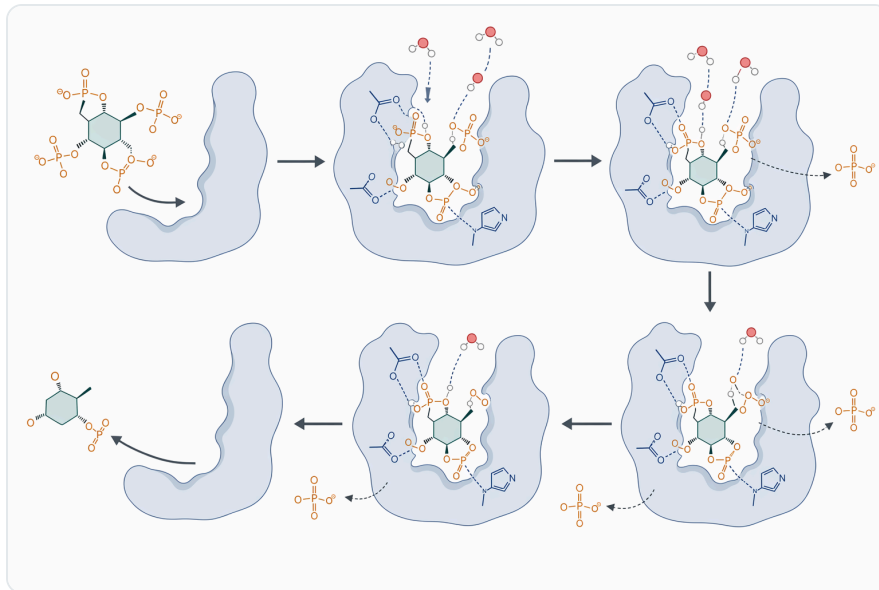


Figure 1. 피타아제는 피테이트의 인산 에스터 결합을 가수분해하여 무기 인산을 방출하고, 피테이트의 미네랄 결합 능력을 낮춥니다.

Este enfoque explica por qué la fitasa no debe verse como un “aditivo aislado”, sino como una herramienta dentro de una matriz nutricional. Su inclusión tiene sentido cuando el nutricionista considera simultáneamente fósforo disponible, calcio, nivel de fitato, ingrediente predominante, fase productiva, salud intestinal, procesamiento del pienso y objetivos de coste. En dietas reducidas en nutrientes, los trabajos con broilers han evaluado fitasa junto con variables sanitarias como vacunación frente a coccidiosis, digestibilidad, desarrollo óseo y expresión génica intestinal, lo que muestra la naturaleza multifactorial de la respuesta [5].

Mecanismo de acción: de IP6 a fosfatos más disponibles

La fitasa actúa rompiendo enlaces fosfomonoéster del fitato. De forma simplificada, el fitato altamente fosforilado se degrada de manera secuencial hacia ésteres de inositol con menor número de fosfatos, liberando fosfato inorgánico utilizable por el animal. Esta secuencia reduce la carga negativa de la molécula y, por tanto, su capacidad de unir minerales y formar complejos antinutricionales [1].

La posición inicial de hidrólisis puede variar según el tipo de fitasa. En nutrición animal se describen fitasas que inician la hidrólisis en diferentes posiciones del anillo de inositol, por ejemplo 3-fitasas y 6-fitasas. Esta diferencia no es solo taxonómica: influye en el perfil de productos intermedios, en la velocidad de degradación del fitato y en el comportamiento de la enzima a distintos pH dentro del tracto digestivo. Estudios recientes en broilers han evaluado niveles dietarios de 6-fitasa en dietas complejas basadas en maíz y harina de soya, considerando rendimiento, digestibilidad de nutrientes y ceniza tibial como indicadores de respuesta nutricional y ósea [6].

El pH gastrointestinal es otro punto crítico. En aves, el alimento pasa por buche, proventrículo, molleja e intestino, y la actividad de una fitasa depende de que la enzima pueda actuar durante la ventana adecuada de pH y tiempo de retención. La investigación con agregados reticulados de fitasa ha buscado mejorar la degradación de fitato a pH bajo, una condición relevante porque parte de la hidrólisis temprana puede ocurrir en compartimentos ácidos antes de que el quimo avance al intestino delgado [7].

Además de liberar fósforo, la degradación del fitato puede mejorar la disponibilidad de otros nutrientes al reducir su secuestro químico. En dietas con ingredientes fibrosos o subproductos, la fitasa se ha estudiado junto con carbohidrasas porque fitato y polisacáridos no amiláceos pueden coexistir como barreras nutricionales. En broilers alimentados con harina de girasol, por ejemplo, se ha evaluado el impacto de multienzimas y fitasa sobre digestibilidad aparente y estandarizada, energía y balance de nutrientes [8].

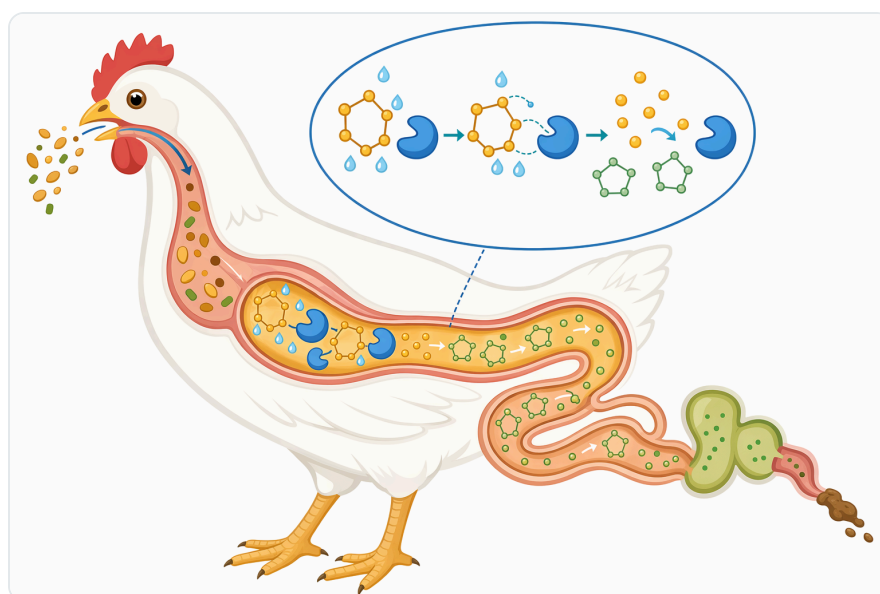


Figure 2. 피타아제는 소화 과정에서 기질이 조류의 몸을 통과해 배출되기 전에 인산을 방출할 수 있을 만큼 빠르게 피테이트와 접촉해야 합니다.

Termoestabilidad: relevancia en granulación y fabricación de piensos

Las enzimas son proteínas funcionales, y como tales pueden desnaturalizarse por calor, humedad, presión, fricción, oxidación o almacenamiento inadecuado. En fabricación de piensos avícolas, la granulación puede mejorar manejo, densidad, consumo y bioseguridad del alimento, pero también crea un entorno exigente para enzimas exógenas. Por ello, una fitasa termoestable busca mantener una fracción funcional suficiente tras el procesamiento, sin que esto elimine la necesidad de controlar el proceso.

La termoestabilidad puede provenir del origen molecular de la enzima, de su estructura, de la formulación, de recubrimientos o de tecnologías de inmovilización. La inmovilización de fitasa sobre zeolita modificada con hierro se ha investigado para usos en alimentación animal y alimentos, con el objetivo de mejorar propiedades aplicadas de la enzima, aunque estos enfoques deben interpretarse como líneas tecnológicas específicas y no como equivalentes automáticos entre productos comerciales [3].

En la práctica, la estabilidad térmica tiene tres implicaciones. Primero, ayuda a reducir pérdidas de funcionalidad durante acondicionamiento y granulación. Segundo, favorece una respuesta más consistente si el alimento final contiene enzima activa de forma homogénea. Tercero, permite integrar la fitasa en sistemas industriales donde el control de proceso, aunque necesario, no siempre elimina por completo las fluctuaciones de temperatura, humedad o tiempo de residencia.

La termoestabilidad, sin embargo, no reemplaza la formulación. Una fitasa puede sobrevivir al proceso y aun así rendir por debajo de lo esperado si la dieta contiene exceso o déficit de calcio, baja cantidad de fitato accesible, antagonismos minerales o problemas sanitarios que alteran digestión y absorción. En broilers sometidos a dietas deficientes en calcio y fósforo, con o sin desafío por *Eimeria*, la investigación ha evaluado fitasa junto con 25-hidroxicolecalciferol considerando crecimiento, composición corporal, desarrollo óseo y salud intestinal, lo que evidencia la interacción entre enzimas, vitamina D, minerales y estado sanitario [9].

Evidencia en pollos de engorde

Los pollos de engorde son la aplicación avícola más común para fitasa porque combinan crecimiento rápido, alta demanda mineral y dietas intensivas basadas en cereales y soya. En este contexto, la fitasa se utiliza para mejorar la disponibilidad de fósforo y apoyar la mineralización ósea, con efectos potenciales sobre conversión alimenticia y eficiencia de uso de nutrientes cuando la matriz nutricional está bien ajustada. Estudios recientes en broilers han evaluado fitasa en dietas reducidas en nutrientes y han medido crecimiento, digestibilidad, desarrollo óseo y expresión génica intestinal [5].

La investigación no se limita a dietas maíz-soya estándar. También se han estudiado combinaciones enzimáticas en dietas con ingredientes alternativos o con mayor complejidad de fibra y factores antinutricionales. Una combinación de proteasa, fitasa y xilanasas se ha asociado con mejoras en peso corporal, conversión alimenticia, digestibilidad ileal y morfología intestinal en broilers, lo que sugiere que la fitasa puede formar parte de estrategias multienzimáticas cuando la formulación contiene múltiples barreras digestivas [10].

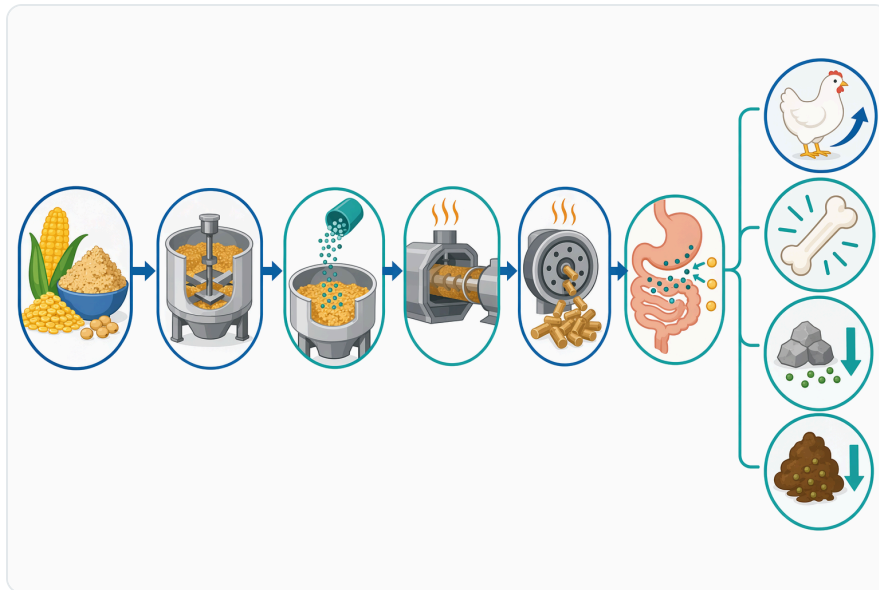


Figure 3. 내열성 피타아제는 컨디셔닝, 펠릿화, 냉각, 저장 및 이후 소화 과정에서도 유용한 활성을 유지하도록 설계되었습니다.

En dietas con harina de guar, los tratamientos enzimáticos y de fermentación han sido evaluados por su efecto sobre rendimiento, digestibilidad y perfil bioquímico de broilers. Este tipo de trabajo es relevante porque ingredientes proteicos alternativos pueden aportar nutrientes valiosos, pero también componentes que limitan digestión o modifican viscosidad y fermentación intestinal. La fitasa, en combinación con otras herramientas, puede contribuir a que estos ingredientes sean nutricionalmente más manejables ^[11].

Aplicación en gallinas ponedoras, reproductoras y aves criadas para puesta

En ponedoras, el equilibrio entre calcio, fósforo y vitamina D es especialmente sensible porque la producción de huevo exige una movilización mineral sostenida. La fitasa puede apoyar la disponibilidad de fósforo vegetal y ayudar a formular dietas con menor dependencia de fosfatos inorgánicos, pero el resultado depende de sincronizar la liberación de fósforo con el aporte de calcio y las necesidades de cáscara, hueso medular y mantenimiento.

La investigación en gallinas ponedoras ha evaluado la suplementación con fitasa fúngica en dietas deficientes en energía, fósforo y calcio, buscando mejorar rendimiento productivo y utilización de nutrientes. Este enfoque es importante porque muestra que la fitasa puede estudiarse no solo como liberadora de fósforo, sino como parte de una estrategia de eficiencia nutricional cuando varios nutrientes se ajustan simultáneamente ^[12].

También se han investigado estrategias de alimentación dividida en ponedoras, orientadas a mejorar producción, calidad del huevo, digestibilidad de nutrientes e impacto ambiental. Aunque el fraccionamiento de la dieta es distinto de la suplementación enzimática, ambos enfoques comparten un principio: adaptar la disponibilidad de nutrientes al momento fisiológico de mayor demanda, especialmente en aves que destinan gran parte del calcio y fósforo a la formación de huevo y mantenimiento esquelético [13].

En aves jóvenes destinadas a puesta, la nutrición mineral temprana puede influir en desarrollo óseo y capacidad productiva futura. Estudios con harinas alternativas, como harina desgrasada de mosca soldado negra, han evaluado crecimiento, parámetros bioquímicos, digestibilidad, morfología intestinal e índices inmunes en gallinas en recría, lo que subraya que la matriz de ingredientes y la salud intestinal deben considerarse cuando se interpretan respuestas a enzimas y minerales [14].

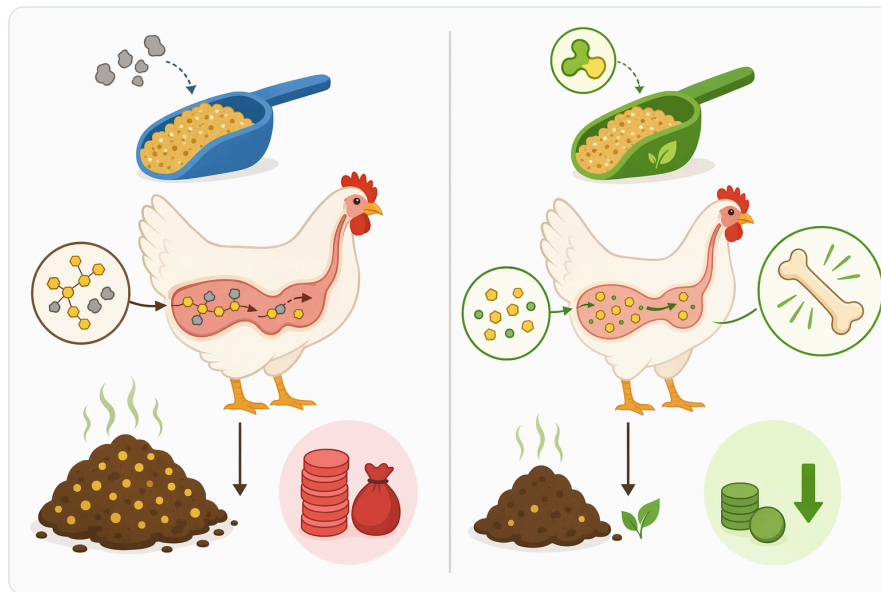


Figure 4. 사료용 피타아제는 선호하는 소화 조건, 가공 내성, 실제 적용상의 한계 측면에서 개념적으로 차이가 있습니다.

Uso en patos y otras especies avícolas

Aunque el mercado suele asociar fitasa con pollos de engorde y ponedoras, su lógica nutricional también se aplica a otras aves alimentadas con dietas vegetales. En patos Campbell, la suplementación con fitasa en dietas basadas en sorgo se ha estudiado por su efecto sobre digestibilidad de nutrientes, utilización de energía y estado antioxidante. Esto es relevante porque el sorgo puede variar en composición y factores antinutricionales, y la fitasa puede ayudar a mejorar el uso del fósforo vegetal en matrices distintas del maíz-soya [15].

Las diferencias entre especies avícolas no deben ignorarse. Patos, pollos y ponedoras difieren en consumo, tasa de crecimiento, anatomía digestiva, producción de huevo, manejo y tolerancia a ingredientes alternativos. Por ello, aunque el mecanismo bioquímico de la fitasa es el mismo, la formulación práctica debe adaptarse a especie, línea genética y objetivo productivo.

Tabla comparativa: sin fitasa, fitasa estándar y fitasa termoestable

Criterio técnico	Dieta sin fitasa exógena	Dieta con fitasa no orientada a estabilidad térmica	Dieta con fitasa termoestable
Fósforo del fitato	Mayor fracción potencialmente no disponible; más dependencia de fósforo mineral	Mayor liberación de fósforo si la enzima llega funcional al tracto digestivo	Mayor probabilidad de conservar funcionalidad tras procesos térmicos moderados
Interacción con calcio y minerales	Mayor riesgo de complejos fitato-mineral poco solubles	Reducción parcial del efecto antinutricional del fitato	Reducción esperada similar, con ventaja práctica en piensos granulados
Procesamiento del pienso	No aplica a enzima	Puede ser más sensible a calor y humedad	Diseñada para soportar mejor condiciones de fabricación, sin resistencia ilimitada
Formulación	Requiere cubrir fósforo disponible con ingredientes y fosfatos	Permite ajustar matriz nutricional si se valida en dieta	Permite integrar ajuste nutricional con mayor margen de estabilidad de proceso
Aplicaciones avícolas	Dietas simples o con mayor inclusión de fósforo mineral	Harinas o mezclas donde el proceso térmico es menos exigente	Broilers, ponedoras, patos y piensos granulados con ingredientes vegetales
Evidencia relacionada	Limitaciones del fitato como factor antinutricional	Estudios en broilers y ponedoras con fitasa	Investigación sobre estabilidad, inmovilización y desempeño en dietas procesadas ^[7]

Beneficios técnicos esperables

El beneficio principal y más establecido es la **liberación de fósforo vegetal**. Al hidrolizar el fitato, la fitasa aumenta la proporción de fósforo potencialmente absorbible y permite al nutricionista formular con mayor precisión el aporte mineral. En cerdos, aves, peces y rumiantes se han realizado estudios

recientes sobre fitasa y digestibilidad de nutrientes, lo que confirma el interés transversal de esta enzima en sistemas de alimentación animal basados en ingredientes vegetales [16].

Un segundo beneficio es la **mejora de la digestibilidad mineral**, especialmente cuando el equilibrio calcio-fósforo está correctamente diseñado. La fitasa reduce la capacidad del fitato de unir minerales, lo que puede favorecer la absorción intestinal y apoyar parámetros óseos. En broilers, varios estudios recientes incluyen ceniza tibial, desarrollo óseo o digestibilidad mineral como variables de respuesta, reflejando que la salud esquelética sigue siendo un indicador central de eficacia nutricional [6].

El tercer beneficio es la **flexibilidad de formulación**. Cuando se usa dentro de una matriz validada, la fitasa puede contribuir a reducir la inclusión de fosfatos minerales y a aprovechar mejor materias primas vegetales. En piensos con harina de girasol, guar, moringa u otros ingredientes alternativos, la fitasa suele estudiarse junto con carbohidrasas o proteasas porque la limitación nutricional rara vez proviene de un único factor antinutricional [17].

El cuarto beneficio es la **reducción potencial de excreción de fósforo**. Si el animal absorbe más fósforo del ingrediente vegetal, una menor fracción pasa a la cama o deyecciones. Este punto es importante en producción avícola intensiva, donde la gestión de nutrientes afecta calidad de cama, emisiones, manejo agronómico de estiércol y cumplimiento ambiental. En cerdos de engorde, la fitasa también se ha estudiado en dietas sin fosfato inorgánico evaluando mineralización, metabolismo y excreción de calcio y fósforo, lo que ilustra el vínculo entre formulación y salida de minerales [18].

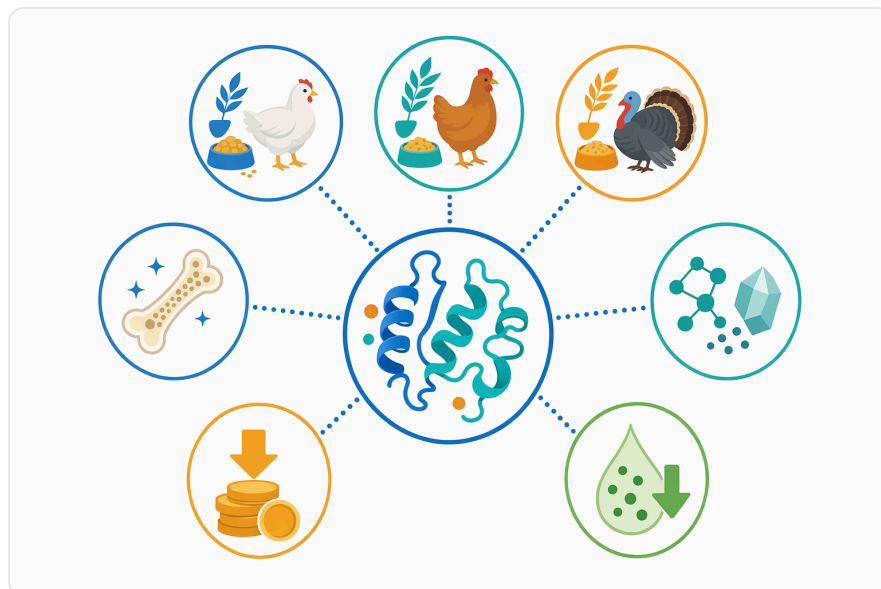


Figure 5. 내열성 피타아제는 식물성 원료 기반 사료를 급여하는 육계, 산란계, 종계, 칠면조, 오리 및 기타 가금류 전반에 활용될 수 있습니다.

Límites y factores que condicionan la respuesta

La fitasa no compensa una dieta mal formulada. Su efecto depende del contenido de fitato disponible para hidrólisis, del calcio total y soluble, del fósforo ya presente, de la presencia de ingredientes con alta fibra o polisacáridos no amiláceos, de la granulometría, del pH digestivo y del tiempo de tránsito. En lechones destetados, por ejemplo, se han estudiado fitasas biosintéticas en dietas bajas en calcio y fósforo digestible, midiendo desaparición de fitato, digestibilidad y eficiencia de crecimiento; aunque no es un modelo avícola, confirma que la respuesta se interpreta en relación con el diseño mineral completo ^[19].

Tampoco todas las fitasas son equivalentes. Diferencias de origen microbiano, estructura, estabilidad térmica, perfil de pH y posición de ataque sobre el fitato pueden modificar el rendimiento práctico. En tilapia del Nilo, investigaciones con fitasa han evaluado crecimiento, morfología intestinal y metabolismo, lo que muestra que incluso fuera de aves la misma categoría enzimática puede expresar efectos distintos según especie, tracto digestivo y dieta ^[20].

La salud intestinal puede ampliar o limitar la respuesta. Coccidiosis, inflamación, estrés térmico, microbiota alterada o daño epitelial pueden modificar absorción de minerales y expresión de transportadores. En broilers con dietas deficientes en calcio-fósforo y desafío por *Eimeria*, la suplementación con fitasa y 25-hidroxicolecalciferol se ha estudiado precisamente porque la disponibilidad mineral no depende solo de la química del pienso, sino también de la integridad intestinal y del estado inmune ^[9].

Fitasa termoestable en estrategias multienzimáticas

En la práctica avícola moderna, la fitasa puede combinarse con xilanasa, beta-glucanasa, proteasa u otras enzimas cuando la dieta contiene trigo, cebada, centeno, subproductos fibrosos o proteínas vegetales de menor digestibilidad. La lógica es complementaria: la fitasa actúa sobre fitato, mientras que carbohidrasas y proteasas reducen limitaciones de pared celular, viscosidad, encapsulación de nutrientes o fracciones proteicas menos accesibles.

El uso combinado debe basarse en la matriz de ingredientes. En dietas con harina de moringa para ponedoras, la xilanasa y la fitasa se han evaluado por su efecto sobre morfología intestinal y tamaño relativo de órganos internos, reflejando que los ingredientes vegetales no convencionales pueden modificar fisiología digestiva además de aportar nutrientes ^[17].

En broilers, la combinación de proteasa, fitasa y xilanasa se ha relacionado con mejoras en parámetros productivos, digestibilidad ileal y morfología intestinal. Aunque los resultados concretos dependen del estudio y la dieta, este tipo de evidencia apoya una visión práctica: la fitasa libera fósforo y reduce fitato, pero su máximo valor puede aparecer cuando se integra con otras enzimas que abordan barreras nutricionales simultáneas [10].

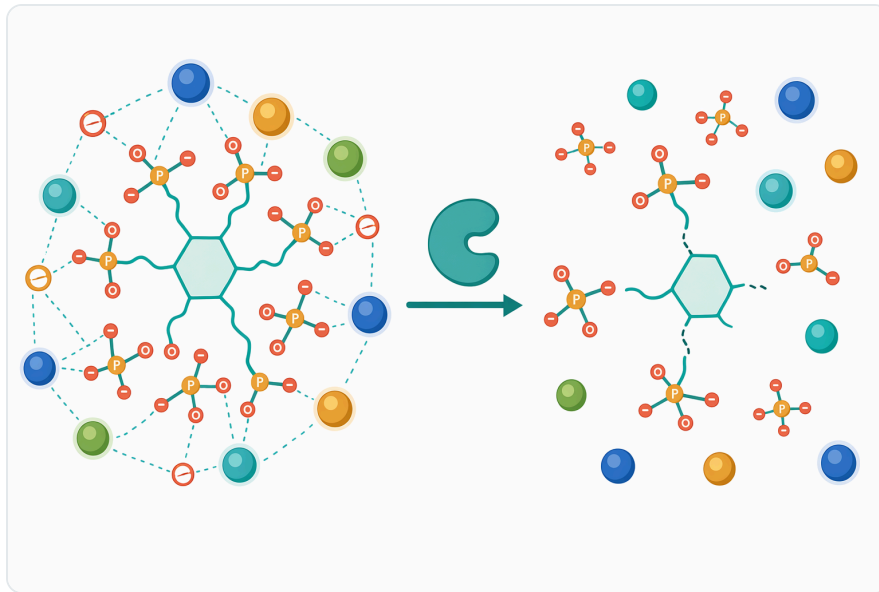


Figure 6. 인산기가 제거되면 피테이트의 음전하가 낮아져 식이 미네랄을 포획하는 능력이 줄어들 수 있습니다.

Implicaciones para sostenibilidad y coste de formulación

El fósforo mineral es un recurso con coste económico y relevancia ambiental. Cuando la fitasa permite aprovechar mejor el fósforo vegetal, la formulación puede depender menos de fuentes inorgánicas, siempre que se mantengan márgenes de seguridad nutricional y se valide el rendimiento del lote. Esta es una de las razones por las que la fitasa se considera una herramienta de nutrición de precisión en aves.

La sostenibilidad no debe reducirse a “usar menos fósforo”. También incluye menor variabilidad de nutrientes, mejor digestibilidad, menor excreción mineral, mejor salud ósea y potencial reducción de desperdicio de alimento por problemas de desempeño. En cerdos en crecimiento, estudios recientes han evaluado fitasa considerando desempeño, digestibilidad y puntuación fecal, lo que subraya que la eficiencia digestiva tiene implicaciones productivas y de manejo más amplias [16].

En aves, la sostenibilidad depende además de la calidad de cama y del destino agronómico de las deyecciones. Reducir la salida de fósforo puede ayudar a manejar cargas de nutrientes en sistemas intensivos, aunque el resultado final depende de la formulación completa, consumo real, digestibilidad,

retención corporal y manejo de la cama.

Consideraciones de uso responsable

Thermostable Phytase debe incorporarse de forma homogénea en el pienso y dentro de una formulación definida por profesionales de nutrición animal. No es recomendable tratarla como sustituto genérico del fósforo, del calcio o de la vitamina D; su función es modificar la disponibilidad del fósforo fítico y reducir efectos antinutricionales, no reemplazar el equilibrio mineral total de la dieta.

La manipulación debe seguir la ficha de datos de seguridad suministrada con el pedido. Como otras enzimas, las fitasas son proteínas y pueden implicar riesgos de sensibilización si se manipulan sin controles adecuados de polvo, ventilación o protección personal. La información documental del producto, incluido el certificado de análisis y la SDS, acompaña el pedido realizado en línea.

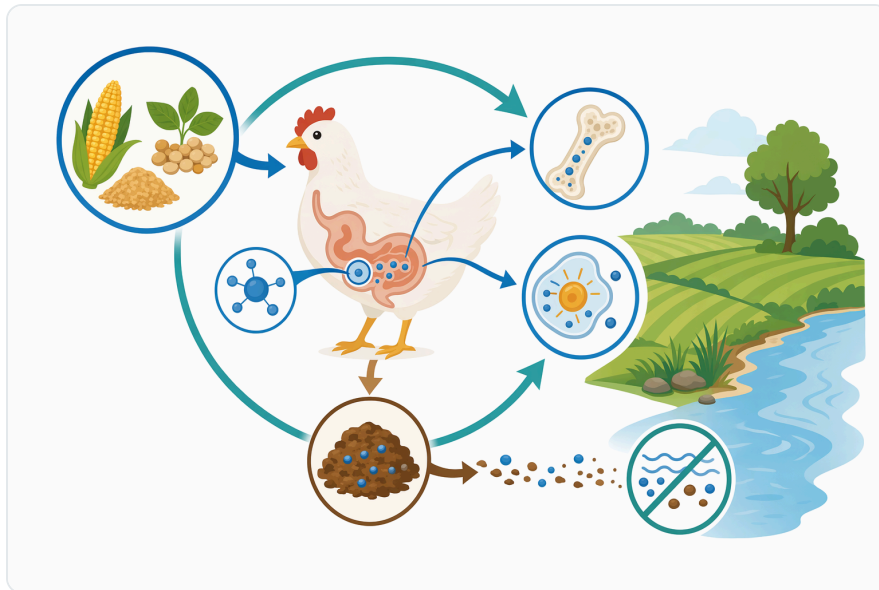


Figure 7. 피테이트 인의 소화가 개선되면 이용되지 못하고 분변으로 배출되는 식이 인의 비율을 줄일 수 있습니다.

El cumplimiento normativo depende del país, especie, tipo de alimento y uso previsto. La existencia de estudios científicos sobre fitasa no equivale a autorización automática en todos los mercados ni para todos los productos. La responsabilidad técnica final incluye verificar que la aplicación cumpla la regulación local de aditivos, etiquetado y fabricación de piensos.

Disponibilidad a través de Enzymes.bio

Enzymes.bio suministra **Thermostable Phytase – Enzymes In Poultry Feed** mediante compra directa en línea en unidades de 1 kg. El enfoque del producto es facilitar el acceso a enzimas para aplicaciones B2B en formulación, desarrollo y uso industrial, sin presentar a Enzymes.bio como fabricante ni laboratorio.

El certificado de análisis y la ficha de datos de seguridad se proporcionan junto con el pedido. Estos documentos apoyan la trazabilidad y el manejo seguro, pero no sustituyen la evaluación nutricional, regulatoria ni de proceso que corresponde al usuario profesional.

Conclusión técnica

La fitasa termoestable es una herramienta bien fundamentada para alimentación avícola porque aborda un problema concreto: el fósforo retenido en el fitato de ingredientes vegetales. Su acción secuencial sobre el fitato libera fosfato, reduce la capacidad de quelación de minerales y puede mejorar digestibilidad, mineralización ósea, flexibilidad de formulación y eficiencia ambiental cuando se aplica dentro de una matriz nutricional correcta.

En pollos de engorde, ponedoras, aves de recría y patos, la evidencia reciente sigue explorando su efecto sobre rendimiento, digestibilidad, desarrollo óseo, expresión génica intestinal y uso de dietas con ingredientes alternativos. La termoestabilidad añade valor práctico en piensos procesados, especialmente granulados, pero no elimina la necesidad de controlar formulación, mezcla, salud intestinal, procesamiento y normativa.

Pedir Thermostable Phytase - Enzymes In Poultry Feed 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 - Enzymes In Poultry Feed →](#)

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. Kryukov, V., Glebova, I., & Zinoviev, S. V. (2021). Reevaluation of Phytase Action Mechanism in Animal Nutrition. *Biochemistry (Moscow)*, 86, S152 - S165.
2. Kananykhina, O., & Turpurova, T. (2025). PHYTASE AS A FACTOR IN PHOSPHORUS ABSORPTION. *Grain Products and Mixed Fodder's*.
3. Lopes, M., Coutinho, T. C., Malafatti, J., Paris, E., Sousa, C. P., & Farinas, C. (2021). Immobilization of phytase on zeolite modified with iron(II) for use in the animal feed and food industry sectors. *Process Biochemistry*, 100, 260-271.
4. Walk, C., Veluri, S., & Olukosi, O. (2023). Ileal mineral digestibility and expression of nutrient transporter genes of broiler chickens in response to variable dietary total Ca and phytase supplementation are influenced by time on experimental diet and age of the birds. *Poultry Science*, 103.
5. Shi, H., Wang, J., White, D., Martinez, O., & Kim, W. (2023). Impacts of phytase and coccidial vaccine on growth performance, nutrient digestibility, bone development, and intestinal gene expression of broilers fed a nutrient reduced diet. *Poultry Science*, 102.
6. Choi, P., Tajudeen, H., Mun, J., Ha, S., Hosseindoust, A., Park, S., Kim, M., ... et al. (2025). Effects of dietary levels of 6-phytase on performance, nutrient digestibility and tibia ash of broiler chickens fed corn-SBM based complex diet. *Canadian Journal of Animal Science*.
7. Henninger, C., Hoferer, M., Ochsenreither, K., & Eisele, T. (2023). Cross-linked phytase aggregates for improved phytate degradation at low pH in animal feed. *European Food Research and Technology*, 249, 2377-2386.
8. Araujo, R. G. A. C., Vela, C. G., Sartori, J., & Neto, M. A. T. (2022). Impact of multicarbohydase and phytase on apparent and standardized digestibility, energy, and nutrient balance in broilers fed sunflower meal. *Canadian Journal of Animal Science*, 102, 571 - 578.
9. 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.
10. Rodríguez-Soriano, F. A., López-Coello, C., Ávila-González, E., Arce-Menocal, J., Fascina, V., & Chárraga-Aguilar, S. (2025). Sfericase protease, phytase, and xylanase combination improves body weight, feed conversion rate, ileal digestibility, and gut morphology in broilers. *Frontiers in Animal Science*.
11. Hafeez, A., Haris, M., Naz, S., Alrefaei, A., Khan, R. U., Momand, N. K., & Ibiwoye, D. (2025). Impact of dietary enzyme and fermentation treatments on the performance, digestibility, and biochemical profile of broilers consuming guar meal. *Italian Journal of Animal Science*, 24, 885 - 893.
12. 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.
13. Hwang, H., Lim, C., Eom, J., Cho, S., & Kim, I. H. (2025). Split-feeding as a sustainable feeding strategy for improving egg production and quality, nutrient digestibility, and environmental impact in laying hens. *Poultry Science*, 104.
14. Li, L., Chen, L., Wang, G., Zhao, Y., Xin, Y., Xu, M., Wang, Y., ... et al. (2025). Impact of Incorporating Defatted Black Soldier Fly Meal into Diet on Growth Performance, Serum Biochemical Parameters, Nutrient Digestibility, Morphology of the Intestinal Tract, and Immune Index of Brooding Laying Hens. *Animals*, 15.

15. Li, Z., Raziq, F., Khan, M., Ali, S., Ullah, A., Ahmed, I., Alfaleh, A., ... et al. (2025). Phytase supplementation in sorghum-based diet enhances nutrient digestibility, energy utilization, and antioxidant status of Campbell ducks. *Poultry Science*, 105.
16. Gao, S., Hossain, M. M., & Kim, I. (2023). Evaluation of the impact of phytase supplementation on growth performance, nutrient digestibility, and fecal score of growing pigs. *Korean Journal of Agricultural Science*.
17. Macambira, G., Rabello, C. B., Oliveira, H. S. H., Santos, M. J. B., Ribeiro, A. G., Júnior, O. S. L., Sousa, L. D. N., ... et al. (2025). Effects of xylanase and phytase supplementation in diets containing Moringa oleifera leaf meal on intestinal morphology and the relative size and weight of internal organs of laying hens. *Frontiers in Veterinary Science*, 12.
18. Verdú, M., Merriman, L., Guitart, X., Balart, M., Llovet, J. C., Montull, R. T., Comas, J., ... et al. (2023). PSIV-17 Effect of Phytase Supplementation on Growth Performance, Bone Mineralization, Metabolism, and Excretion of Calcium and Phosphorous on Fattening Pigs Fed a Diet Containing no Inorganic Phosphate. *Journal of Animal Science*.
19. Jjali, M., Ozbek, S., & Devillard, E. (2024). 54 Effects of a new biosynthetic 6-phytase supplementation on nutrient digestibility, phytate disappearance and growth efficiency in weaning piglets fed low in calcium and digestible phosphorus diets. *Journal of Animal Science*.
20. 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*.

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.