

# Lipasa alimentaria en polvo para panificación, queso y fabricación de aromas lácteos

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

La **lipasa alimentaria en polvo** es una enzima que cataliza la transformación de lípidos: en panificación puede mejorar la funcionalidad emulsificante de la masa, y en quesería puede liberar ácidos grasos que contribuyen al sabor característico de quesos madurados y productos lácteos modificados por enzimas. Enzymes.bio la suministra como proveedor en línea en formato de 1 kg, con CoA y SDS proporcionados junto con el pedido, para aplicaciones alimentarias como pan y queso .

## Qué es una lipasa alimentaria y por qué importa en pan y queso

Una lipasa es una enzima lipolítica: actúa sobre enlaces éster de lípidos, especialmente triglicéridos, y puede liberar ácidos grasos, monoacilglicéridos, diacilglicéridos u otros derivados según el sustrato, el contenido de agua y las condiciones de proceso. Esta química es relevante para alimentos porque muchas matrices —masa de pan, leche, cuajada, queso madurado, emulsiones y bases de sabor— dependen de la organización de la grasa en contacto con agua, proteínas, almidón y aire <sup>[1]</sup>.

En una formulación alimentaria, la lipasa no debe entenderse como un ingrediente de sabor directo ni como un sustituto universal de otros mejoradores. Su valor está en modificar una fracción de los lípidos existentes o añadidos, generando moléculas más funcionales en interfaces o precursores aromáticos que después se expresan durante fermentación, horneado, maduración o procesamiento térmico <sup>[2]</sup>.

La denominación “food grade lipase enzyme powder” indica una preparación de lipasa destinada a uso alimentario, en forma de polvo para facilitar su dispersión en mezclas secas o sistemas de proceso. Enzymes.bio actúa como proveedor y no como fabricante ni laboratorio; el producto se comercializa directamente en línea en unidades de 1 kg, y la documentación del pedido incluye certificado de análisis y ficha de datos de seguridad .

## Mecanismo bioquímico: hidrólisis de lípidos y efectos tecnológicos

---

La reacción principal de una lipasa en sistemas alimentarios acuosos es la hidrólisis: la enzima reconoce lípidos en interfaces aceite-agua y rompe enlaces éster para liberar ácidos grasos y glicéridos parciales. En matrices reales, la reacción no ocurre en una solución ideal, sino en un entorno con proteínas, sales, polisacáridos, aire, grasa cristalizada o emulsionada y microorganismos, por lo que el resultado depende tanto de la enzima como de la estructura física del alimento <sup>[1]</sup>.

Una característica clave es que los productos de hidrólisis suelen ser más polares que los triglicéridos originales. En panificación, esta polaridad puede favorecer la ubicación de los lípidos modificados en interfaces gas-agua, grasa-agua o almidón-proteína; en queso, los ácidos grasos liberados pueden aportar aroma propio o convertirse en compuestos secundarios como cetonas, lactonas y ésteres durante la maduración <sup>[3]</sup>.

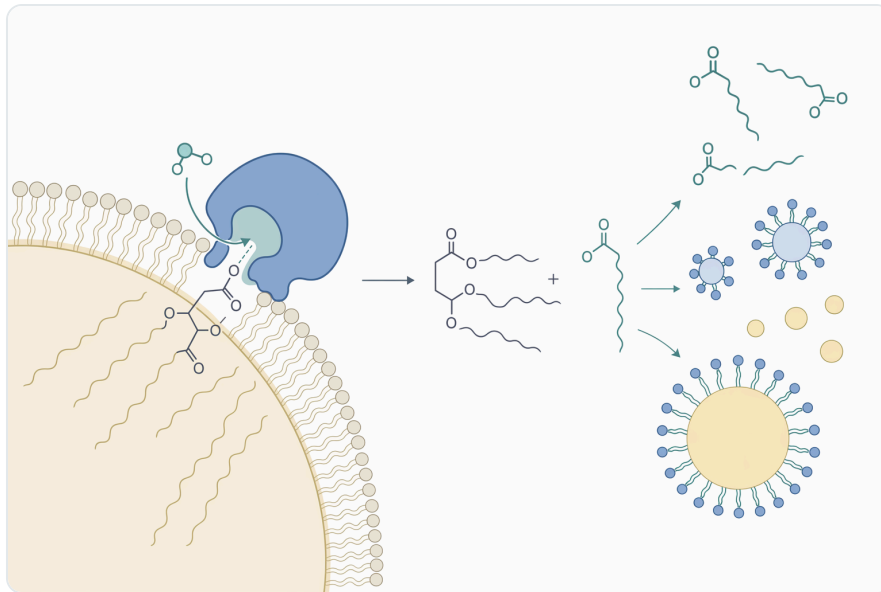
Además de la hidrólisis, las lipasas pueden participar en reacciones de esterificación, transesterificación o interesterificación cuando el sistema contiene poca agua o cuando el proceso se diseña para modificar la estructura de grasas y aceites. Las revisiones recientes sobre lipasa inmovilizada y biocatálisis de lípidos destacan precisamente esta versatilidad: la misma familia enzimática puede ser útil tanto para liberar ácidos grasos como para reorganizar lípidos en sistemas grasos complejos <sup>[4]</sup>.

En alimentos, sin embargo, el objetivo no es maximizar la reacción, sino dirigirla. Una hidrólisis insuficiente puede no producir efecto tecnológico apreciable; una hidrólisis excesiva puede generar notas rancias, jabonosas o demasiado agresivas en lácteos, o alterar el manejo de masa en panificación. Por ello, la lipasa debe evaluarse como coadyuvante tecnológico dentro de una formulación concreta, no como aditivo de efecto fijo e independiente <sup>[1]</sup>.

### Aplicación en panificación: estructura de miga, tolerancia de masa y emulsificación natural

---

La masa de pan es un sistema viscoelástico aireado. La red de gluten retiene gas, el almidón absorbe agua y gelatiniza durante el horneado, y los lípidos de la harina o de la formulación influyen en la estabilidad de burbujas, la extensibilidad de la masa y la textura final de la miga. Las lipasas se usan en panificación porque pueden convertir parte de esos lípidos en compuestos con comportamiento emulsificante, ayudando a ordenar las interfaces internas de la masa .



**Figure 1.** 리파아제는 트리글리세리드의 에스터 결합을 가수분해하여 유리 지방산, 모노아실글리세롤, 디아실글리세롤 및 관련 지질 조각을 생성한다.

En términos prácticos, una lipasa puede contribuir a una miga más uniforme, mayor estabilidad durante fermentación y mejor tolerancia a variaciones de harina o proceso. Este efecto se explica por la generación de moléculas lipídicas más activas en superficie, capaces de interactuar con agua, grasa, almidón y proteínas en los puntos donde se forman y estabilizan las celdas de gas [2].

La panificación industrial rara vez depende de una sola enzima. Las lipasas suelen formularse junto con amilasas, xilanasas, glucosa oxidasa u otras enzimas, porque cada una modifica una fracción distinta de la masa: almidón, hemicelulosas, red proteica o lípidos. Enzymes.bio presenta las enzimas de panificación como herramientas para ajustar volumen, textura, frescura y tolerancia de proceso mediante funciones complementarias .

La lipasa es especialmente interesante en productos donde se desea reducir la dependencia de emulsificantes convencionales o simplificar la etiqueta, siempre que la legislación aplicable y la declaración del producto lo permitan. No obstante, “etiqueta limpia” no significa ausencia de validación: la equivalencia entre una lipasa y un emulsificante añadido depende del tipo de harina, grasa, hidratación, tiempo de fermentación, método de amasado y condiciones de horneado [1].

En panes de molde, buns, bollería fermentada y masas enriquecidas, el beneficio potencial se observa en la organización de la miga y en la estabilidad de la masa frente a esfuerzos mecánicos o tiempos de proceso. En masas con grasa añadida, azúcar o ingredientes que compiten por el agua, la acción sobre lípidos puede ayudar a mantener una dispersión más funcional, aunque no corrige por sí sola problemas de formulación básica .

## Aplicación en queso: lipólisis, sabor y maduración controlada

---

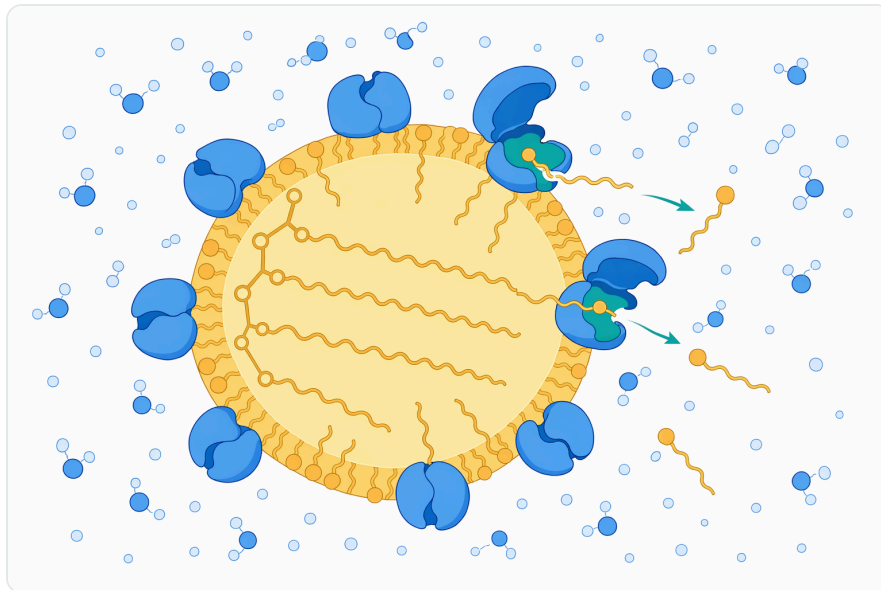
En quesería, la lipasa actúa principalmente sobre la grasa láctea. Al hidrolizar triglicéridos de la leche o de la cuajada, libera ácidos grasos libres que pueden contribuir directamente al aroma o servir como precursores de compuestos volátiles formados por microorganismos y reacciones de maduración. Esta función es central en quesos con perfil intenso, picante, mantecoso, animal, azul o curado <sup>[3]</sup>.

La revisión sobre enzimas en leche subraya que lipasas y proteasas influyen en la calidad durante almacenamiento y procesamiento: pueden contribuir a perfiles sensoriales deseables cuando se controlan, pero también causar defectos si la actividad aparece de forma no prevista o excesiva. En queso, la diferencia entre desarrollo aromático y rancidez depende de la intensidad de la lipólisis, el tipo de ácidos grasos liberados, la microbiota y el tiempo de maduración <sup>[3]</sup>.

En quesos como Romano, Parmesano, Provolone, Feta, quesos azules y bases de queso modificado por enzimas, la lipasa se usa para intensificar o dirigir notas aromáticas. Los ácidos grasos de cadena corta y media suelen tener umbrales sensoriales bajos, de modo que pequeñas variaciones pueden cambiar de forma marcada la percepción de sabor <sup>[1]</sup>.

El queso modificado por enzimas es una aplicación relacionada: se busca obtener una base concentrada de sabor lácteo para salsas, snacks, rellenos, aderezos o alimentos preparados. En este contexto, la lipasa puede combinarse con proteasas u otras enzimas para generar una matriz con más compuestos volátiles, ácidos grasos libres, péptidos y aminoácidos, aunque el perfil final debe ajustarse al uso culinario o industrial previsto <sup>[5]</sup>.

Las lipasas microbianas han recibido atención porque pueden ofrecer alternativas a enzimas tradicionales de origen animal y permiten explorar perfiles de especificidad distintos. Estudios sobre microorganismos aislados de productos lácteos muestran que bacterias lácticas como *Lactiplantibacillus plantarum* pueden producir lipasas extracelulares, lo que ilustra la diversidad de fuentes microbianas relevantes para matrices lácteas <sup>[6]</sup>.



**Figure 2.** 많은 리파아제는 지질의 에스터 결합이 효소 활성 부위에 접근하기 쉬운 지방-물 계면에서 가장 효과적으로 작용한다.

## Comparación técnica: uso de lipasa en panificación y quesería

Aspecto	Panificación	Quesería y productos lácteos
Sustrato principal	Lípidos de harina, grasa añadida, fosfolípidos y triglicéridos presentes en la masa	Triglicéridos de grasa láctea en leche, crema, cuajada o queso
Reacción tecnológica buscada	Formación de lípidos más polares con función emulsificante; mejora de interfaces en masa	Liberación de ácidos grasos libres; generación de precursores de aroma
Efecto esperado	Miga más regular, mejor retención de gas, mayor tolerancia de proceso, apoyo a formulaciones con menos emulsificantes	Sabor más intenso, notas características de maduración, bases lácteas aromáticas
Riesgo por exceso	Masa pegajosa, textura no deseada, interacción negativa con otros mejoradores	Rancidez, notas jabonosas, aroma demasiado agresivo
Punto crítico de control	Formulación completa: harina, hidratación, grasa, fermentación y horneado	Leche, cultivo, pH, sal, humedad, temperatura y tiempo de maduración
Evidencia más consolidada	Uso técnico en sistemas de panificación y biotecnología alimentaria	Papel reconocido de lipólisis en sabor, textura y calidad de productos lácteos

La comparación muestra que la misma enzima se aprovecha con objetivos distintos: en pan se busca funcionalidad física de la masa, mientras que en queso se busca transformación sensorial durante el tiempo. En ambos casos, la reacción sobre lípidos es el punto de partida, pero la matriz determina si el resultado se expresa como textura, volumen, aroma o vida útil percibida <sup>[1]</sup>.

## Fuentes microbianas y producción de lipasas alimentarias

---

Las lipasas de interés alimentario pueden proceder de microorganismos, plantas o tejidos animales, aunque las fuentes microbianas son especialmente estudiadas por su diversidad, escalabilidad y especificidad. Investigaciones recientes han aislado microorganismos lipolíticos de productos lácteos y han optimizado condiciones de producción de lipasa extracelular, lo que confirma el interés de la microbiología alimentaria en enzimas aplicables a matrices grasas <sup>[6]</sup>.

También se han estudiado levaduras como *Yarrowia lipolytica* para producción de lipasa mediante fermentación en estado sólido, usando subproductos agroalimentarios como sustratos. Este enfoque es relevante para la sostenibilidad industrial porque aprovecha corrientes vegetales o subproductos y puede reducir la dependencia de materias primas refinadas <sup>[7]</sup>.

Otras investigaciones han evaluado especies de *Bacillus* halotolerantes para producción de lipasa y aplicaciones en tratamiento de efluentes de la industria alimentaria. Aunque el tratamiento de efluentes no es lo mismo que panificación o queso, estos trabajos muestran la amplitud funcional de las lipasas y su tolerancia potencial a entornos complejos con sales, grasas y cargas orgánicas <sup>[8]</sup>.

Es importante no trasladar automáticamente los resultados de una fuente microbiana a otra preparación comercial. La especificidad por posición del triglicérido, preferencia por longitud de cadena, estabilidad frente a pH, temperatura, sal, agua disponible y componentes de la matriz varía entre lipasas. Por eso, el efecto de una lipasa alimentaria en pan o queso debe confirmarse en el proceso real donde se utilizará <sup>[4]</sup>.

## Lipasa, emulsiones y sistemas lipídicos complejos

---

La utilidad de las lipasas en alimentos se entiende mejor si se considera que muchos productos son emulsiones o estructuras interfaciales. La masa de pan contiene fases aire-agua y grasa-agua; la leche es una emulsión de grasa en agua estabilizada por membranas globulares; salsas y bases saborizantes dependen de la distribución de grasa y proteínas. Las lipasas modifican moléculas que se sitúan precisamente en esas interfaces <sup>[9]</sup>.

Las revisiones sobre emulsiones de Pickering y sistemas catalíticos alimentarios muestran que la catálisis en interfaces puede cambiar de forma importante la eficiencia de reacciones lipídicas. En una emulsión, la enzima no solo “encuentra” el sustrato: su acceso depende del tamaño de gota, la cobertura interfacial, la presencia de proteínas o partículas y la movilidad del lípido [9].

En panificación, esto ayuda a explicar por qué una misma lipasa puede comportarse de manera distinta en una masa magra, una masa enriquecida con grasa, una masa dulce o una masa congelada. La distribución de la grasa, la competencia por agua y la estructura del gluten cambian la accesibilidad de los lípidos y, por tanto, la cantidad y tipo de productos lipolíticos generados durante el proceso [2].

En queso, la estructura de la cuajada también modula la lipólisis. La grasa está atrapada en una red de caseína, expuesta a enzimas, sal, cultivos y gradientes de humedad. A medida que madura el queso, cambian pH, proteólisis, disponibilidad de agua y microbiota, lo que modifica tanto la reacción inicial de la lipasa como las rutas posteriores de formación de aroma [3].

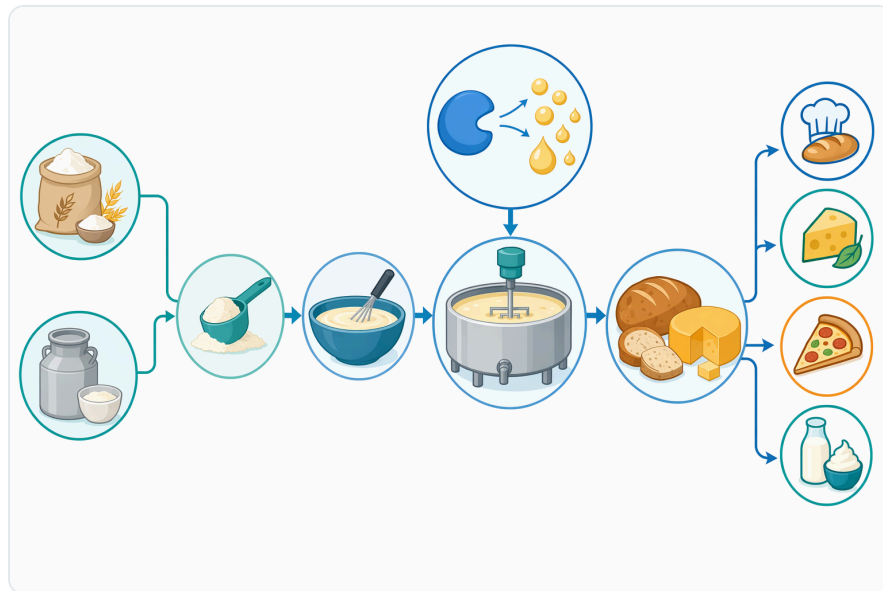


Figure 3. 제빵에서 리파아제는 믹싱, 발효, 초기 굽기 단계에서 작용하여 기포 안정성, 빵의 팽창, 빵결의 균일성, 슬라이스 용이성을 돕는다.

## Relación con enzimas inmovilizadas y tecnologías emergentes

Aunque el producto en polvo para pan y queso se usa como preparación alimentaria convencional, la literatura sobre lipasas inmovilizadas ayuda a entender la estabilidad y selectividad de estas enzimas. La inmovilización puede mejorar recuperación, reutilización y resistencia operacional en ciertos procesos, especialmente en modificación de aceites, síntesis de emulsificantes o interesterificación [10].

Las revisiones recientes indican que las lipasas inmovilizadas se investigan para aplicaciones alimentarias más verdes y selectivas, porque pueden reducir condiciones químicas agresivas y permitir transformaciones de lípidos con mayor control. Estos desarrollos son más relevantes para plantas de procesamiento de grasas o ingredientes que para una panadería o quesería típica, pero muestran la dirección tecnológica del campo <sup>[4]</sup>.

La interesterificación enzimática de grasas es otro ejemplo de uso avanzado. Estudios sobre lipasas inmovilizadas en nanomateriales describen cómo el soporte, la orientación de la enzima y la microestructura del sistema lipídico influyen en la robustez catalítica y en las características finales de los lípidos modificados <sup>[11]</sup>.

También se investiga la producción de emulsificantes alimentarios mediante glicerólisis enzimática de aceites, incluso a partir de corrientes residuales como aceite de cocina usado. Este enfoque conecta con la misma lógica que justifica la lipasa en panificación: transformar lípidos para generar moléculas con actividad interfacial útil en alimentos <sup>[12]</sup>.

## Seguridad, documentación y uso responsable

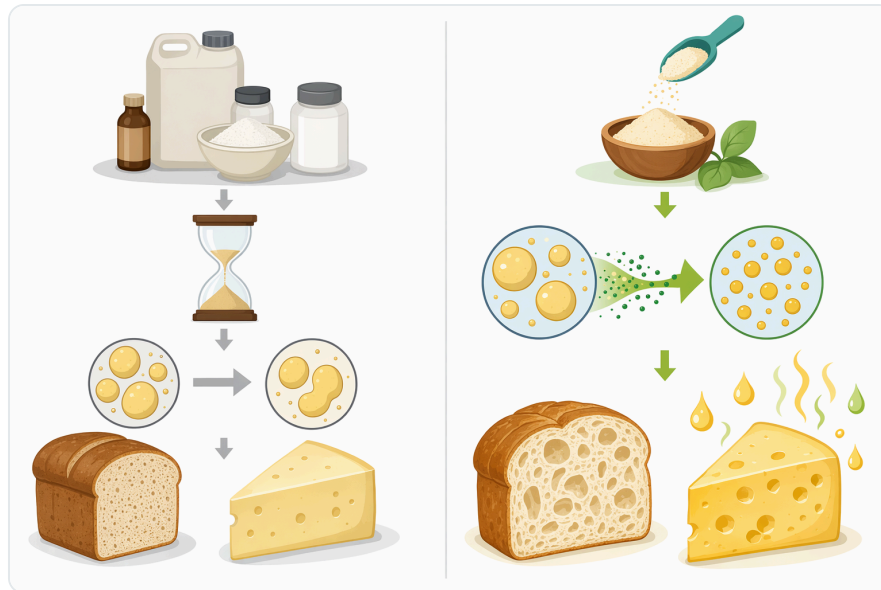
---

Las enzimas alimentarias deben utilizarse conforme a la normativa local, al tipo de alimento y a la función tecnológica prevista. La condición “food grade” no elimina la necesidad de validar compatibilidad con la formulación, declaración de ingredientes, alérgenos, origen, límites regulatorios y requisitos del mercado donde se venderá el producto final <sup>[1]</sup>.

Enzymes.bio suministra la lipasa como proveedor en línea, no como fabricante ni laboratorio. El producto se vende directamente en formato de 1 kg, y el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido, lo que facilita la trazabilidad documental y la gestión interna de calidad por parte del elaborador .

La manipulación de enzimas en polvo requiere prácticas adecuadas de higiene industrial, porque las proteínas enzimáticas pueden sensibilizar por inhalación en entornos laborales si se manejan de forma inadecuada. La SDS asociada al pedido es el documento operativo para almacenamiento, manipulación, protección personal y respuesta ante incidentes .

En alimentos horneados, las enzimas suelen perder actividad durante el tratamiento térmico, pero su efecto tecnológico se desarrolla antes de esa inactivación. En queso y productos lácteos, en cambio, la actividad puede continuar durante parte del proceso o la maduración, dependiendo de las condiciones de pH, sal, humedad y temperatura; por ello, el control de proceso es más crítico para evitar desviaciones sensoriales <sup>[3]</sup>.



**Figure 4.** 빵에 적용할 때 리파아제는 주로 반죽과 빵결의 물리적 구조 개선에 사용되는 반면, 치즈에 적용할 때는 주로 지방에서 유래한 풍미 형성에 사용된다.

## Limitaciones técnicas y expectativas realistas

La lipasa no sustituye la selección de harina, la gestión de fermentación ni el equilibrio de agua, sal, grasa y azúcar en panificación. Si la masa presenta problemas por gluten insuficiente, hidratación mal ajustada o fermentación inestable, la lipasa puede ayudar a la estructura interfacial, pero no resolverá por completo un diseño de proceso deficiente .

Tampoco todas las lipasas son intercambiables. Una lipasa con preferencia por ciertos triglicéridos o por ácidos grasos de determinada longitud puede producir un perfil distinto al de otra. En queso, esta diferencia puede expresarse como aroma más picante, más mantecoso, más animal o más rancio; en pan, como cambios en elasticidad, pegajosidad, volumen o textura de miga <sup>[4]</sup>.

La combinación con otras enzimas debe plantearse de forma técnica. Una amilasa modifica almidón y azúcares fermentables; una xilanasas modifica hemicelulosas; una proteasa altera proteínas; una lipasa modifica lípidos. La sinergia puede ser positiva, pero también puede generar efectos excesivos si varias enzimas cambian simultáneamente la absorción de agua, la viscosidad o la resistencia de la masa .

En quesería, el riesgo principal es la lipólisis no controlada. La grasa láctea contiene muchos ácidos grasos con impacto sensorial alto; cuando se liberan en exceso o en un contexto microbiológico inadecuado, el resultado puede pasar de “madurado” a “rancio”. La lipasa debe alinearse con el tipo de queso, el cultivo, la maduración y el perfil sensorial objetivo <sup>[3]</sup>.

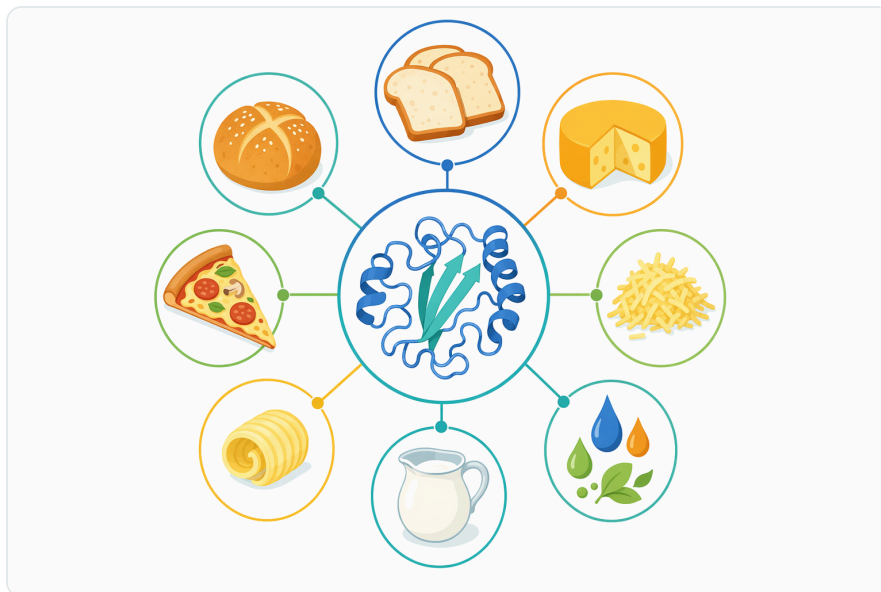
## Aplicaciones alimentarias recomendadas por función

En **pan de molde y panes suaves**, la lipasa puede aportar estabilidad de miga y apoyar formulaciones donde se busca una textura fina y uniforme. Su papel es más evidente cuando la masa necesita tolerancia a mezclado, fermentación o manipulación mecánica, o cuando se desea reducir parte de la funcionalidad de emulsificantes convencionales mediante un enfoque enzimático .

En **bollería fermentada y masas enriquecidas**, la presencia de grasa, azúcar y otros ingredientes puede dificultar la formación de una red estable. La lipasa puede contribuir a una mejor dispersión de lípidos y a interfaces más funcionales, aunque el resultado depende de la grasa utilizada, la hidratación, el amasado y el proceso térmico <sup>[2]</sup>.

En **quesos madurados e intensos**, la lipasa se utiliza para promover la liberación de ácidos grasos que caracterizan perfiles curados, picantes o aromáticos. Este uso es especialmente relevante en estilos donde la lipólisis forma parte de la identidad sensorial y no solo de la maduración secundaria <sup>[1]</sup>.

En **queso modificado por enzimas y bases de sabor lácteo**, la lipasa puede participar en la generación de notas concentradas para aplicaciones en snacks, salsas, rellenos y alimentos preparados. Al combinarse con proteólisis y fermentación, puede ayudar a crear perfiles complejos de sabor lácteo, siempre con control para evitar notas duras o rancias <sup>[5]</sup>.



**Figure 5.** 리파아제는 식빵, 샌드위치 빵, 번, 롤, 강화 반죽, 냉동 반죽, 유화제 사용량을 줄이는 전략 등 지질 변형이 가공 성능을 뒷받침하는 다양한 분야에서 중요하다.

En **modificación de grasas y desarrollo de ingredientes**, la investigación sobre lipasas muestra aplicaciones en síntesis de emulsificantes, glicerólisis e interesterificación. Estas áreas son más propias de fabricantes de ingredientes grasos o plantas especializadas, pero explican por qué las lipasas se consideran biocatalizadores importantes en biotecnología alimentaria <sup>[12]</sup>.

## Consideraciones de formulación para fabricantes de alimentos

---

La variable crítica no es solo “usar lipasa”, sino definir qué cambio tecnológico se espera. En panificación, el objetivo puede ser mejorar miga, tolerancia de masa o reducción de emulsificantes; en queso, puede ser intensificar aroma, acelerar desarrollo sensorial o crear una base de sabor. Cada objetivo requiere evaluar el resultado en el alimento real, no solo en una mezcla modelo <sup>[1]</sup>.

La matriz alimentaria condiciona el rendimiento. En pan, influyen la calidad de harina, el nivel de grasa, la hidratación, el pH, el tiempo de fermentación y el horneado. En queso, influyen la composición de la leche, el tratamiento térmico previo, el cultivo, el pH, la sal, la humedad, el tamaño de cuajada y la temperatura de maduración <sup>[3]</sup>.

También debe considerarse la estabilidad de la enzima durante almacenamiento y manipulación. Como preparación en polvo, conviene protegerla de humedad, calor excesivo y contaminación cruzada conforme a la SDS y a las prácticas de calidad internas. La documentación incluida con el pedido ayuda a registrar lote, identidad comercial y condiciones de manejo .

La validación sensorial es especialmente importante en queso y aromas lácteos. Los consumidores perciben los ácidos grasos libres de forma no lineal: una pequeña concentración puede aportar carácter, mientras que un incremento adicional puede parecer rancio o jabonoso. Por eso, el control debe enfocarse en el perfil sensorial final y no solo en acelerar la reacción <sup>[3]</sup>.

## Conclusión

---

La **lipasa alimentaria en polvo para panificación y queso** es una herramienta tecnológica para transformar lípidos de forma controlada. En pan, su valor principal está en generar funcionalidad interfacial que puede apoyar la estructura de la miga, la estabilidad de la masa y la reducción parcial de emulsificantes; en queso, su valor está en liberar ácidos grasos que impulsan perfiles de sabor madurado, intenso o lácteo concentrado <sup>[1]</sup>.

La evidencia técnica y científica respalda el papel de las lipasas en biotecnología alimentaria, especialmente en matrices lácteas y sistemas lipídicos complejos. El resultado, sin embargo, depende de la preparación enzimática, la matriz, el proceso y la validación del elaborador; no debe presentarse

como un mejorador universal ni como sustituto automático de una formulación bien diseñada <sup>[4]</sup>.

Enzymes.bio ofrece esta lipasa como proveedor en línea en unidades de 1 kg, con CoA y SDS proporcionados junto con el pedido. Para fabricantes de pan, queso y bases de sabor lácteo, puede ser una opción práctica cuando se busca modificar lípidos con precisión tecnológica y dentro de los requisitos regulatorios y de calidad del producto final .

## Pedir Food Grade Lipase Enzyme Powder — High Concentrate For Bread & Cheese Manufacturing 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 Food Grade Lipase Enzyme Powder — High Concentrate For Bread & Cheese Manufacturing →](#)

## 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. Li, Y. (2025). [Application of Lipase in Food Biotechnology](#). *Theoretical and Natural Science*.
2. Wang, L., Zhou, Z., Wang, J., Wang, X., Zhou, D., Qin, L., & Huang, X. (2024). [Mechanism of differentiated and targeted catalysis in complex lipid system under lipase and lipoxygenase mediation.](#) *Food Chemistry*, 469, 142503 .
3. Khan, M. U., Yu, P., Wu, Y., Chen, Z., Kong, L., Farid, A., Cui, J., ... et al. (2025). [Comprehensive review of enzymes \(protease, lipase\) in milk: Impact on storage quality, detection methods, and control strategies.](#) *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 24 3, e70164 .
4. Wang, N., Wang, W., Su, Y., Zhang, J., Sun, B., & Ai, N. (2025). [The current research status of immobilized lipase performance and its potential for application in food are developing toward green and healthy direction: A review.](#) *Journal of Food Science*, 90 2, e70038 .
5. Meleti, E., Koureas, M., Manouras, A., Giannouli, P., & Malissiova, E. (2025). [Bioactive Peptides from Dairy Products: A Systematic Review of Advances, Mechanisms, Benefits, and Functional Potential.](#) *Dairy*.
6. Ziyae, M., Imanparast, S., Salimi, F., & Jahandar, H. (2023). [Isolation of Lactiplantibacillus plantarum producing Extracellular Lipase from Dairy Products and Optimization of the Enzyme Production.](#) *Research journal of biotechnology*.
7. Carvalho, A. S. S., Sales, J. C. S., Nascimento, F. V. D., Ribeiro, B., Souza, C. E. C., Lemes, A., & Coelho, M. (2023). [Lipase Production by Yarrowia lipolytica in Solid-State Fermentation Using Amazon Fruit By-Products and Soybean Meal as](#)

Substrate. Catalysts.

8. Balaji, L., Chittoor, J. T., & Jayaraman, G. (2020). Optimization of extracellular lipase production by halotolerant Bacillus sp. VITL8 using factorial design and applicability of enzyme in pretreatment of food industry effluents. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, 50, 708 - 716.
9. Narciso, J. O., Soliva-Fortuny, R., Salvia-Trujillo, L., & Martín-Belloso, O. (2025). Pickering Emulsions as Catalytic Systems in Food Applications. *ACS Food Science & Technology*, 5, 29 - 35.
10. Jothyswarupha, K. A., Venkataraman, S., Rajendran, D., Shri, S., Sivaprakasam, S., Yamini, T., Karthik, P., ... et al. (2024). Immobilized enzymes: exploring its potential in food industry applications. *Food Science and Biotechnology*, 34, 1533 - 1555.
11. Zhou, P., Fang, H., Zhao, Z., Liu, G., Zeng, J., Deng, Y., & Zhang, M. (2025). Fabrication of Nanomaterial-Immobilized Lipase Enables Robust Enzymatic Interesterification: Lipid Characteristics and Underlying Catalytic Mechanism. *Journal of Food Science*, 90 5, e70302 .
12. Genuardo, S., Robescu, M., Tengattini, S., Cerone, V., Vadivel, D., Perugini, P., Dondi, D., ... et al. (2026). Sustainable Synthesis of Food-Grade Emulsifiers from Waste Cooking Oil via Enzymatic Glycerolysis in a Green Solvent System. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 74, 5527 - 5538.


## 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.