

# Lysophospholipase: lisofosfolipasa para modificación de lípidos, control de lisofosfolípidos y bioprocesos B2B

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

**Lysophospholipase —lisofosfolipasa o LPLA— es una enzima lipolítica que actúa sobre lisofosfolípidos, moléculas derivadas de fosfolípidos que conservan una sola cadena acilo. Su función técnica principal es hidrolizar el enlace acilo restante para generar un ácido graso libre y un producto más polar, lo que permite modificar el comportamiento de matrices lipídicas, emulsiones, extractos celulares y sistemas con fosfolípidos parcialmente degradados.**

En aplicaciones B2B, la Lysophospholipase se entiende mejor como una herramienta especializada: no reemplaza a todas las fosfolipasas, sino que interviene cuando el objetivo es transformar lisofosfolípidos ya presentes o generados durante un proceso. Enzymes.bio suministra Lysophospholipase como proveedor en línea en formato de 1 kg; el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido.

## Qué es Lysophospholipase y por qué importa en procesos con lípidos

La Lysophospholipase es una hidrolasa orientada a lisofosfolípidos. Un fosfolípido típico tiene una “cabeza” polar, un esqueleto de glicerol y dos cadenas de ácidos grasos; cuando una fosfolipasa A elimina una de esas cadenas, queda un lisofosfolípido. La Lysophospholipase puede continuar la hidrólisis retirando la cadena acilo restante, de modo que una molécula anfifílica con una sola “cola” grasa se convierte en un ácido graso libre y un derivado glicerofosforilado más hidrofílico. La actividad lysophospholipase está documentada en bibliografía biomédica indexada, aunque la aplicabilidad industrial concreta depende de la fuente enzimática, la formulación y la matriz de proceso <sup>[1]</sup>.

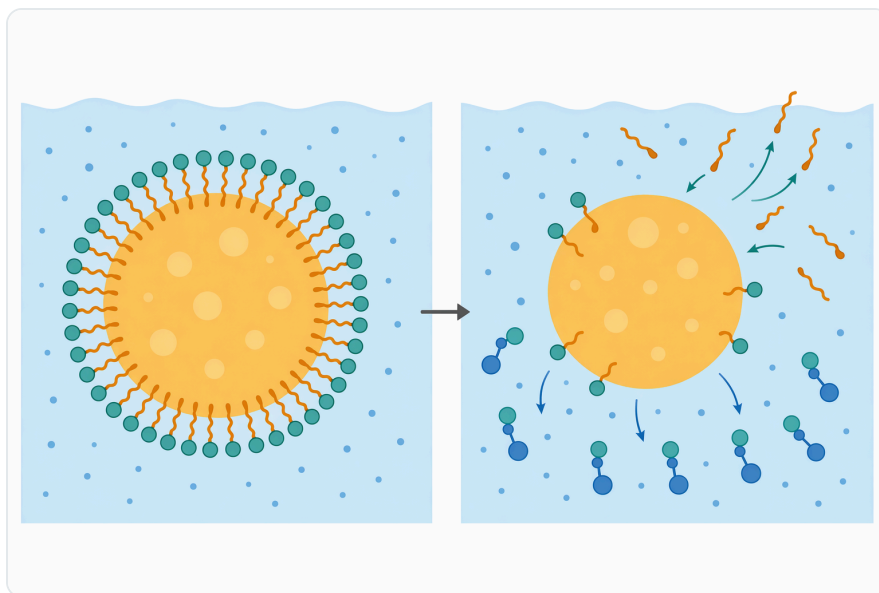
Desde el punto de vista industrial, esta especificidad es útil porque los lisofosfolípidos no son simples “residuos” lipídicos: tienen comportamiento interfacial, pueden cambiar la estabilidad de emulsiones, interactuar con proteínas, alterar la viscosidad aparente de sistemas dispersos y modificar el equilibrio entre fases acuosas y oleosas. En aceites, lecitinas, biomasa celular, extractos de membrana o

formulaciones ricas en lípidos polares, pequeñas variaciones en la fracción de lisofosfolípidos pueden tener efectos desproporcionados sobre la textura, la separación de fases o la recuperación de fracciones lipídicas.

La diferencia esencial frente a otras fosfolipasas es el punto de entrada en la ruta de transformación. Una fosfolipasa A actúa sobre fosfolípidos intactos; una fosfolipasa C o D actúa sobre enlaces asociados al grupo fosfato; una Lysophospholipase se dirige al intermediario lisofosfolipídico. Por eso su valor práctico aparece sobre todo en procesos secuenciales, donde primero se forman lisofosfolípidos y después se desea completarlos, reducirlos o estudiar sus efectos.

## Mecanismo de acción: de un lisofosfolípido anfifílico a productos más simples

La reacción central puede describirse de forma estequiométrica: **1 molécula de lisofosfolípido + agua → 1 ácido graso libre + 1 producto glicerofosforilado más polar**. Si el sustrato es lisofosfatidilcolina, el producto polar esperado por hidrólisis acilo es glicerofosfocolina; si el sustrato pertenece a otra familia de lisofosfolípidos, la cabeza polar determina el producto final. Esta conversión reduce la naturaleza detergente del lisofosfolípido porque elimina la cadena hidrofóbica restante que le permitía insertarse en interfaces o membranas.



**Figure 1.** 리소인지질은 꼬리가 하나인 양친매성 구조를 지녀 유수 계면에서 매우 높은 활성을 보입니다.

El mecanismo general sigue la lógica de una hidrólisis enzimática de enlace éster: la proteína reconoce el sustrato lipídico, posiciona el enlace acilo en el sitio catalítico y facilita el ataque del agua para liberar el ácido graso. En sistemas reales, la velocidad aparente no depende solo de la afinidad molecular;

también depende de la accesibilidad del sustrato. Un lisofosfolípido disuelto en una micela, asociado a proteínas, atrapado en una fase oleosa o integrado en fragmentos de membrana no presenta la misma disponibilidad para la enzima.

Esta accesibilidad explica por qué dos matrices con la misma cantidad total de lisofosfolípidos pueden responder de forma distinta. En una emulsión fina, el área interfacial disponible puede favorecer el contacto enzima-sustrato; en una fase lipídica poco dispersa, la enzima puede quedar limitada por transferencia de masa. En biomasa celular, la lisis, el grado de desestructuración de membranas y la presencia de otros lípidos anfífilicos determinan si la Lysophospholipase encuentra el sustrato adecuado.

## Lysophospholipase dentro del mapa de enzimas fosfolipídicas

La utilidad de la Lysophospholipase se aclara al compararla con otras enzimas que modifican fosfolípidos. Todas participan en la transformación de lípidos polares, pero no cortan el mismo enlace ni generan los mismos productos. Esta distinción es crítica para diseñar procesos: elegir una fosfolipasa incorrecta puede aumentar la formación de lisofosfolípidos cuando el objetivo era reducirlos, o generar productos fosforilados no deseados.

Tipo de enzima	Sustrato principal	Enlace o región afectada	Productos típicos	Uso conceptual en proceso
Fosfolipasa A1	Fosfolípido intacto	Cadena acilo en posición sn-1	Ácido graso libre + lisofosfolípido	Generar lisofosfolípidos específicos
Fosfolipasa A2	Fosfolípido intacto	Cadena acilo en posición sn-2	Ácido graso libre + lisofosfolípido	Modificación selectiva de fosfolípidos
Fosfolipasa B	Fosfolípidos y/o lisofosfolípidos, según la enzima	Actividad acilhidrolasa más amplia	Ácidos grasos libres y derivados polares	Hidrólisis más extensa de lípidos polares
Fosfolipasa C	Fosfolípido intacto	Enlace fosfodiéster hacia el glicerol	Diacilglicerol + fosfoderivado polar	Cambiar la cabeza polar y generar DAG
Fosfolipasa D	Fosfolípido intacto	Enlace fosfodiéster hacia la cabeza polar	Ácido fosfatídico + alcohol polar	Transfosfatidilación o modificación de cabeza polar

Tipo de enzima	Sustrato principal	Enlace o región afectada	Productos típicos	Uso conceptual en proceso
Lysophospholipase	Lisofosfolípido	Enlace acilo restante	Ácido graso libre + glicerofosfoderivado polar	Reducir o transformar lisofosfolípidos

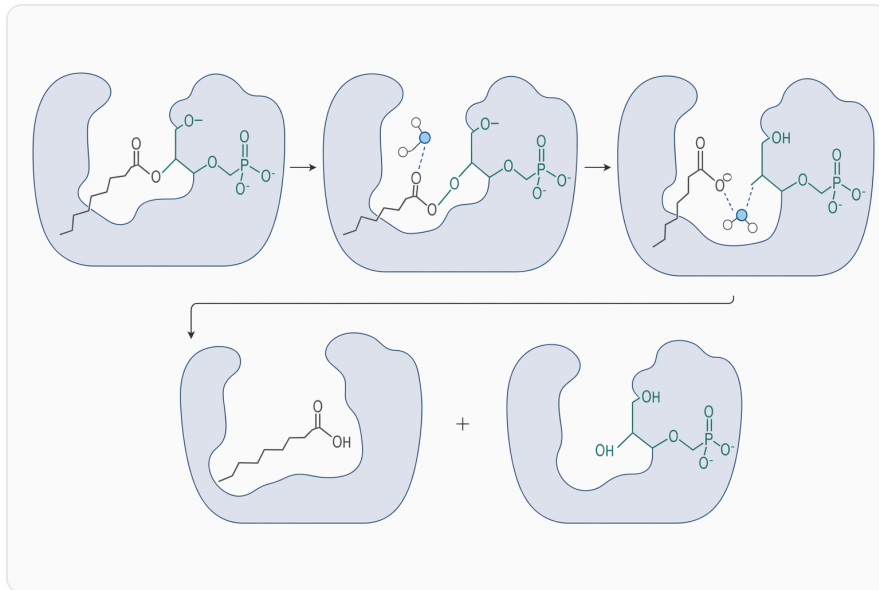
Esta tabla muestra por qué la palabra “fosfolipasa” no es suficiente para especificar una función. En un proceso donde se generan lisofosfolípidos como intermediarios, añadir una enzima que solo produzca más lisofosfolípidos puede ser contraproducente. La Lysophospholipase se sitúa al final de la ruta acilhidrolasa: actúa cuando queda una sola cadena grasa por retirar.

También conviene separar Lysophospholipase de actividades denominadas “lysophospholipase D”. En ese caso, el sitio de corte no es el enlace acilo restante, sino un enlace asociado al grupo fosfato, y los productos pueden incluir ácido lisofosfatídico. Para aplicaciones industriales, esta diferencia no es semántica: cambia el perfil de productos, el comportamiento interfacial y la interpretación de resultados. Por ello, al hablar de Lysophospholipase en este documento se hace referencia a la actividad acilhidrolasa sobre lisofosfolípidos.

## Qué problemas técnicos puede ayudar a abordar

### Reducción o transformación de lisofosfolípidos residuales

Los lisofosfolípidos pueden aparecer por hidrólisis parcial de fosfolípidos durante almacenamiento, extracción, fermentación, tratamiento térmico, acción de fosfolipasas endógenas o procesos enzimáticos añadidos. Cuando estos compuestos se acumulan, pueden modificar la humectación, la estabilidad de emulsiones, la formación de espuma o la separación de fases. La Lysophospholipase ofrece una vía para convertirlos en moléculas más simples, siempre que el lisofosfolípido esté accesible y la matriz permita actividad enzimática.



**Figure 2.** 리소포스포리파아제는 리소인지질에 남아 있는 지방산 에스터 결합을 가수분해하여 유리 지방산과 더 극성이 큰 글리세로인산 머리기 생성물을 형성합니다.

El beneficio potencial no debe expresarse como “elimina todos los problemas de emulsión”, sino como **control dirigido de una familia de moléculas**. Si el problema real proviene de proteínas desnaturalizadas, polisacáridos, sales, ceras o triglicéridos oxidados, la enzima no corregirá por sí sola la matriz. Su utilidad aumenta cuando el diagnóstico del proceso identifica a los lisofosfolípidos como variable relevante.

### Apoyo a procesos secuenciales con fosfolipasas

En procesos de modificación lipídica, puede ser útil combinar actividades: una fosfolipasa A genera lisofosfolípidos y una Lysophospholipase los transforma posteriormente. Esta lógica permite estudiar o ajustar rutas en dos etapas: primero se modifica el fosfolípido intacto; después se decide si el intermediario lisofosfolípido debe conservarse, reducirse o convertirse por completo.

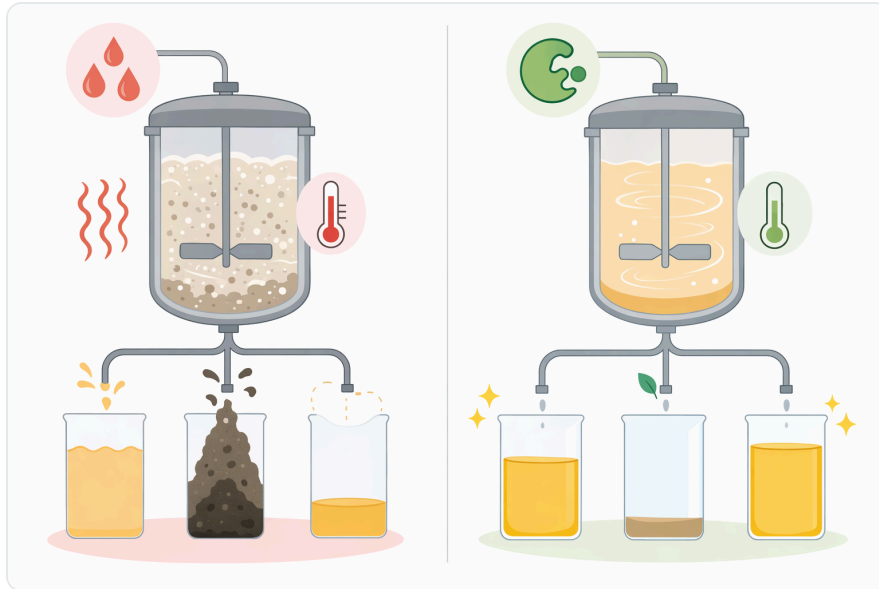
La estrategia secuencial es especialmente importante en matrices ricas en lecitina, fracciones celulares o ingredientes con lípidos de membrana. Los lisofosfolípidos generados en la primera etapa pueden tener propiedades tecnológicas útiles, pero también pueden causar efectos no deseados si se acumulan. La Lysophospholipase añade una herramienta de control para esa segunda fase.

### Modulación de interfaces en emulsiones y dispersiones

Los lisofosfolípidos se sitúan en interfaces porque combinan una región polar con una cadena hidrofóbica. Esa estructura les permite estabilizar gotas, alterar la tensión interfacial y competir con otros emulsionantes. Al hidrolizarlos, la Lysophospholipase reduce la concentración de moléculas con

este perfil anfifílico, lo que puede cambiar la forma en que una emulsión se estabiliza o se rompe.

En una formulación alimentaria, cosmética o biotecnológica, este efecto puede ser positivo o negativo según el objetivo. Si los lisofosfolípidos ayudan a la estabilidad, eliminarlos puede perjudicar el sistema. Si interfieren con separación, clarificación o recuperación de aceite, transformarlos puede ser beneficioso. Por eso la enzima debe evaluarse como parte de un equilibrio de formulación, no como aditivo universal.



**Figure 3.** 인접한 포스포리파아제 활성은 서로 다릅니다. 일부는 리소인지질을 생성하고, 일부는 이를 가수분해하며, 또 다른 효소들은 머리기 또는 아실 전달 화학을 변화시키기 때문입니다.

### Procesamiento de biomasa y extractos celulares

Las membranas celulares contienen fosfolípidos que, al romperse la célula o durante la extracción, pueden formar lisofosfolípidos. En biomasa microbiana, levaduras, algas, células animales o vegetales, la presencia de lípidos polares puede afectar la liberación de componentes, la filtrabilidad, la formación de emulsiones y el reparto entre fases. La Lysophospholipase puede evaluarse cuando el objetivo es modificar esa fracción de lípidos de membrana.

En estos sistemas, la complejidad es mayor que en un sustrato purificado. Proteínas, ácidos nucleicos, polisacáridos y sales pueden afectar la disponibilidad del sustrato o la estabilidad de la enzima. Además, la hidrólisis de lisofosfolípidos libera ácidos grasos libres, que también pueden tener efectos propios sobre pH local, formación de jabones en presencia de cationes y comportamiento interfacial.

## Aplicaciones B2B relevantes

---

### Procesamiento de lípidos, aceites y lecitinas

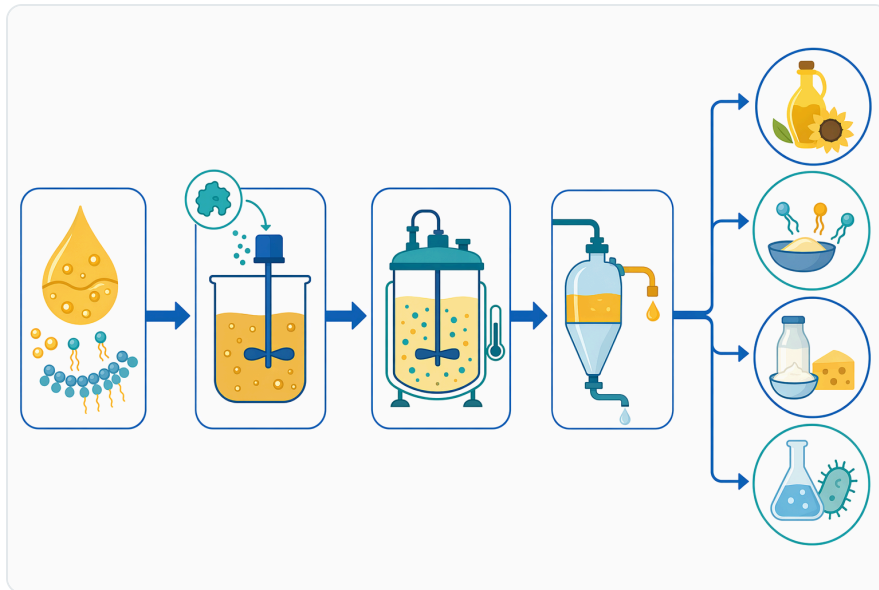
En aceites crudos, fracciones de lecitina o concentrados lipídicos, los fosfolípidos y lisofosfolípidos pueden influir en hidratación, separación de gomas, estabilidad oxidativa y comportamiento interfacial. La Lysophospholipase puede evaluarse cuando el proceso necesita reducir lisofosfolípidos formados por hidrólisis parcial o por acción de otras enzimas. El resultado esperado no es una conversión general de triglicéridos, sino una modificación selectiva de lípidos polares.

En comparación con tratamientos químicos no selectivos, una enzima especializada permite intervenir sobre un tipo de enlace y una clase de sustrato. Sin embargo, el desempeño real depende de variables como dispersión de la fase acuosa, presencia de fosfolípidos no lisados, viscosidad del aceite, temperatura compatible y tiempo de contacto. En matrices con poca agua disponible, la hidrólisis puede estar limitada aunque exista sustrato total suficiente.

### Ingredientes funcionales y formulaciones con lípidos polares

Muchos ingredientes funcionales contienen fracciones de membrana, lecitinas, fosfolípidos o productos de hidrólisis. En ellos, los lisofosfolípidos pueden aportar propiedades emulsionantes, pero también generar sabores, inestabilidad, turbidez o cambios de textura según la composición. La Lysophospholipase permite explorar si la conversión de esos intermediarios mejora la funcionalidad del ingrediente.

La aplicación debe ser validada formulación por formulación. Una bebida, una emulsión aceite-agua, una crema, una suspensión proteica y un extracto celular no responden igual aunque todos contengan lípidos polares. El enfoque técnico correcto es correlacionar el cambio en perfil lipídico con el resultado funcional: estabilidad, separación, viscosidad, rendimiento de extracción o comportamiento sensorial.



**Figure 4.** 효과적인 리소포스포리파아제 처리는 수화, 분산, 지질 계면에 대한 효소 접근성, 그리고 활성을 유지하는 매트릭스 조건에 달려 있습니다.

## Biotechnología, fermentación y downstream processing

En bioprocesos, la fracción lipídica puede interferir en clarificación, filtración, centrifugación, extracción líquido-líquido o recuperación de biomoléculas. Si la matriz contiene lisofosfolípidos procedentes de membranas o de hidrólisis parcial, la Lysophospholipase puede incorporarse como etapa de tratamiento enzimático para estudiar cambios en separación o limpieza de fase.

Este uso encaja con una tendencia más amplia hacia procesos industriales que buscan reducir tratamientos agresivos, aumentar selectividad y mejorar eficiencia de recursos. La literatura sobre gestión sostenible de cadenas de suministro y transición hacia economía circular subraya la importancia de rediseñar procesos considerando eficiencia material, impactos aguas arriba y aguas abajo, no solo rendimiento inmediato <sup>[2]</sup>. En ese marco, las enzimas pueden formar parte de estrategias más selectivas, aunque cada proceso debe justificar su beneficio con datos propios.

## Investigación aplicada en lípidos y membranas

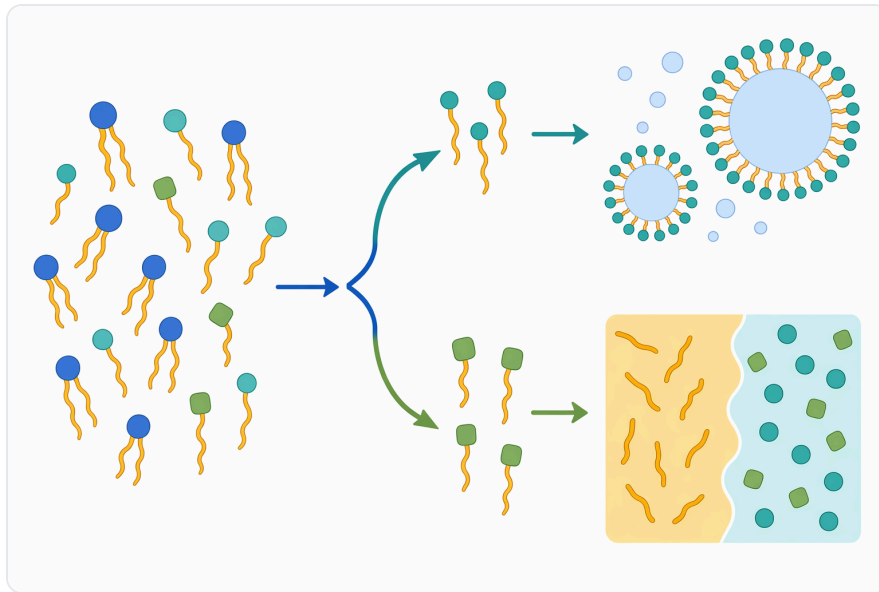
En laboratorios de desarrollo, la Lysophospholipase es útil para diferenciar el papel de fosfolípidos intactos, lisofosfolípidos y productos de hidrólisis. Puede emplearse en sistemas modelo para estudiar cómo cambia una emulsión cuando se elimina la fracción lisofosfolipídica, cómo responden vesículas o membranas artificiales, o cómo se liberan ácidos grasos desde sustratos definidos.

Esta aplicación no requiere asumir que la enzima resolverá un problema industrial completo. Su valor está en aislar variables: si al tratar una matriz con Lysophospholipase cambia la estabilidad, la separación o la respuesta analítica, se obtiene evidencia de que los lisofosfolípidos participaban en el

fenómeno observado. Esa información puede guiar etapas posteriores de formulación o escalado.

## Factores de proceso que condicionan el rendimiento

La Lysophospholipase, como cualquier enzima lipolítica, requiere contacto efectivo entre proteína, agua y sustrato. En matrices acuosas con lisofosfolípidos dispersos, el contacto puede ser relativamente favorable. En sistemas ricos en aceite, la enzima suele actuar en la interfaz, por lo que el área interfacial, el mezclado y el tamaño de gota pueden ser más determinantes que la cantidad total de sustrato.



**Figure 5.** 레시틴 변형에서 리소 지질 함량을 높이는 것과 낮추는 것은 화학적으로 서로 반대되는 처리 방향입니다.

El pH y la temperatura influyen en la conformación de la proteína y en la ionización de los componentes de la matriz. No existe una condición universal que pueda aplicarse a todas las lysophospholipasas, porque la estabilidad depende del origen y de la formulación. Por esa razón, este documento no presenta rangos operativos como especificaciones de producto; las condiciones aplicables deben establecerse a partir de la documentación incluida con el pedido y de la validación interna del usuario.

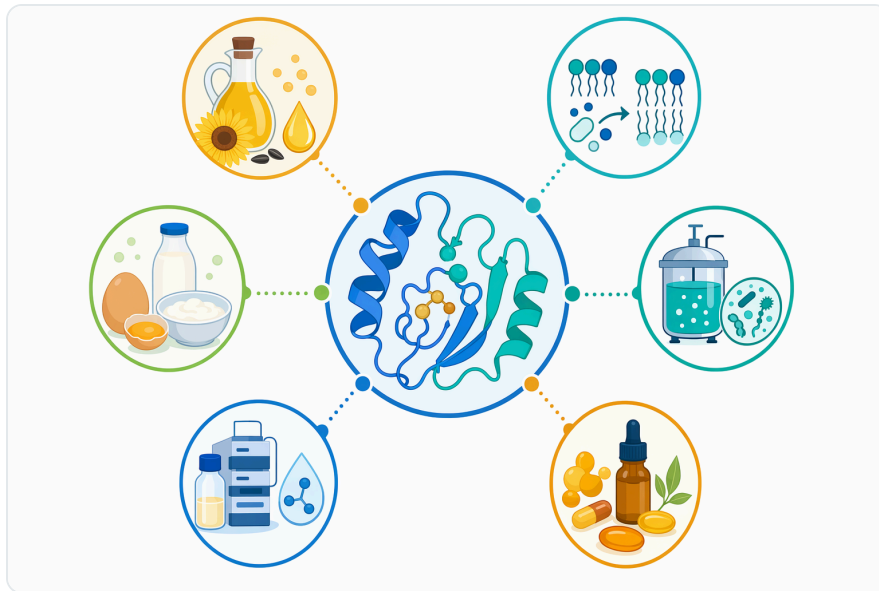
La composición de la matriz también puede favorecer o inhibir la reacción. Sales, detergentes, alcoholes, solventes, proteínas, polímeros, cationes divalentes o agentes quelantes pueden cambiar la estructura de la interfaz o la estabilidad enzimática. En algunos casos, un componente no inhibe químicamente la enzima, pero impide que el lisofosfolípido sea accesible; en otros, la reacción ocurre, pero los productos generados modifican la emulsión y cambian la cinética observada.

El tiempo de contacto debe interpretarse con cuidado. Una reacción puede avanzar rápidamente al inicio y luego estabilizarse porque el sustrato accesible se agota, aunque permanezca sustrato total en la matriz. Aumentar el tiempo no siempre aumenta la conversión si el sistema está limitado por difusión, partición entre fases o acumulación de productos. En procesos industriales, esta distinción ayuda a evitar sobredimensionar la etapa enzimática.

## Beneficios técnicos y límites reales

El principal beneficio de la Lysophospholipase es la **selectividad funcional**: actúa sobre lisofosfolípidos, no sobre todos los lípidos de la matriz. Esta selectividad permite diseñar intervenciones más finas que una hidrólisis química amplia. Además, al operar como biocatalizador, puede integrarse en procesos donde se busca evitar condiciones muy agresivas para proteínas, pigmentos, aromas u otros componentes sensibles.

Un segundo beneficio es su valor diagnóstico. Si una matriz presenta problemas de turbidez, separación, espuma o inestabilidad y se sospecha que los lisofosfolípidos participan, la enzima puede ayudar a comprobarlo. La comparación entre una matriz tratada y una no tratada puede revelar si la fracción lisofosfolipídica es relevante para el fenómeno técnico.



**Figure 6.** 리소포스포리파아제는 리소 지질이 성능에 영향을 미칠 때 레시틴 변형, 지질 정제 보조, 식품 및 사료 원료, 생명공학 공정 흐름, 화장품 지질 시스템, 연구 작업 흐름과 관련이 있습니다.

El límite más importante es que la enzima solo será útil si el sustrato correcto está presente y disponible. Si la matriz contiene principalmente fosfolípidos intactos, triglicéridos, ceras o ácidos grasos ya libres, la Lysophospholipase no tendrá el mismo impacto que una fosfolipasa o una lipasa

diseñada para esos sustratos. También puede ocurrir que la hidrólisis sea bioquímicamente correcta, pero que el resultado funcional no sea deseable.

Otro límite es la especificidad entre variantes. “Lysophospholipase” describe una actividad, no una única molécula idéntica en todos los productos o especies. Diferentes enzimas pueden variar en preferencia por lisofosfatidilcolina, lisofosfatidiletanolamina, lisofosfatidilglicerol u otros sustratos; también pueden diferir en tolerancia a solventes, sales y temperatura. Por ello, la validación en la matriz real es parte esencial del uso técnico.

## Comparación práctica: cuándo considerar Lysophospholipase frente a otras opciones

Objetivo de proceso	Enfoque más coherente	Papel de Lysophospholipase	Riesgo si se elige mal
Generar lisofosfolípidos desde fosfolípidos intactos	Fosfolipasa A1 o A2	Secundario; puede degradar el producto generado	Perder el lisofosfolípido buscado
Reducir lisofosfolípidos residuales	Lysophospholipase	Principal	No actuar sobre la causa si el problema no son lisofosfolípidos
Cambiar la cabeza polar de fosfolípidos	Fosfolipasa C o D, según el objetivo	No es la herramienta central	Generar productos distintos a los buscados
Estudiar efectos de lisofosfolípidos en emulsiones	Tratamiento comparativo con Lysophospholipase	Herramienta analítica y de formulación	Confundir cambios de lípidos con efectos de mezcla o pH
Procesar biomasa rica en membranas	Estrategia combinada de lisis, separación y enzimas	Puede modificar lípidos de membrana parcialmente hidrolizados	Esperar mejoras si el cuello de botella es mecánico o proteico

Esta comparación ayuda a ubicar la enzima de forma realista. La Lysophospholipase no es una lipasa general para aceites ni una fosfolipasa universal. Su fortaleza está en una etapa concreta de la ruta: el tratamiento de lisofosfolípidos.

## Consideraciones de seguridad, documentación y uso responsable

Como producto enzimático, la Lysophospholipase debe manipularse siguiendo la SDS correspondiente y los procedimientos internos de seguridad del usuario. Las enzimas pueden sensibilizar por inhalación o contacto repetido, por lo que la gestión de polvo, aerosoles y limpieza de equipos es

importante en entornos industriales. La documentación de seguridad y calidad debe revisarse en el contexto de la aplicación final, la normativa local y el sector de uso.

Enzymes.bio actúa como proveedor y no como fabricante ni laboratorio de validación. El producto se vende directamente en línea en unidades de 1 kg, con procesamiento del pedido tras el pago en línea. El CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido para apoyar la trazabilidad documental y la gestión de seguridad del comprador.

Este artículo no sustituye la validación interna. En alimentos, cosméticos, biotecnología, investigación aplicada o procesamiento de aceites, el usuario debe confirmar compatibilidad regulatoria, desempeño técnico y aceptación del producto final según su propio marco de calidad. La función enzimática puede estar bien definida, pero el resultado industrial siempre depende de la matriz y del proceso.

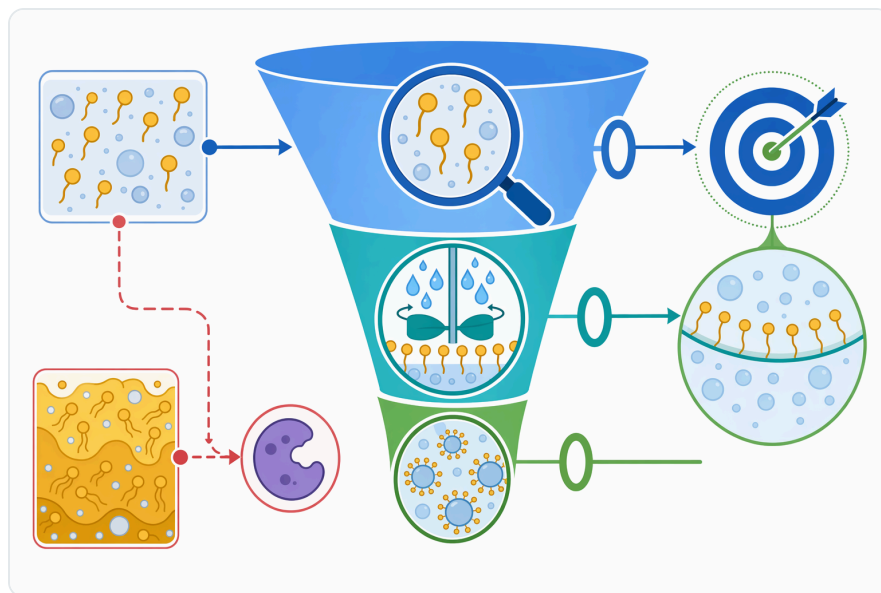


Figure 7. 리소포스포리파아제는 리소인지질이 존재하고 접근 가능하며 원하는 공정 변화와 직접적으로 관련되어 있을 때 가장 적합합니다.

## Encaje con tendencias industriales de eficiencia y procesos selectivos

La industria está migrando gradualmente hacia operaciones más selectivas, menor generación de subproductos y mejor aprovechamiento de materias primas. En ese contexto, las enzimas ofrecen una ventaja conceptual: catalizan transformaciones específicas sin requerir necesariamente tratamientos químicos amplios. Sin embargo, la sostenibilidad real de una etapa enzimática debe evaluarse considerando consumo de agua, energía, rendimiento, limpieza, residuos y efectos sobre el producto final.

La literatura sobre economía circular advierte que las mejoras aisladas pueden desplazar impactos si no se analizan dentro de la cadena completa <sup>[2]</sup>. Aplicado a Lysophospholipase, esto significa que no basta con que la reacción funcione en el reactor; debe mejorar o simplificar el proceso global. Si la hidrólisis de lisofosfolípidos mejora separación, reduce retrabajos o permite recuperar una fracción valiosa, puede aportar valor operativo. Si exige etapas adicionales sin beneficio funcional, su uso debe reconsiderarse.

## Conclusión

---

Lysophospholipase es una enzima especializada para la hidrólisis de lisofosfolípidos. Su función técnica se basa en retirar la cadena acilo restante de moléculas fosfolipídicas parcialmente hidrolizadas, generando ácidos grasos libres y productos más polares. Esta reacción puede ser útil en procesamiento de lípidos, lecitinas, emulsiones, biomasa celular, ingredientes funcionales e investigación aplicada cuando los lisofosfolípidos son una variable relevante.

Su valor B2B está en la selectividad, no en una promesa universal. La enzima debe considerarse cuando el proceso contiene lisofosfolípidos accesibles o cuando se desea estudiar su efecto sobre estabilidad, separación o comportamiento interfacial. Enzymes.bio suministra Lysophospholipase en línea en formato de 1 kg; el CoA y la SDS se entregan junto con el pedido.

### Pedir Lysophospholipase 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 Lysophospholipase →](#)

## 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. [1716922](#). *Nih*.
2. Genovese, A., Acquaye, A., Figueroa, A., & Koh, S. (2017). [Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications](#) \$.

## 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.