



**Enzyme Development Corporation**  
**(212) 736-1580**

21 Penn Plaza, New York, NY 10001  
E-mail: [info@EnzymeDevelopment.com](mailto:info@EnzymeDevelopment.com)

## Guía para la Compra de Enzimas

### Introducción

Las enzimas son usadas en una creciente diversidad de industrias que van desde la producción de alimentos para animales hasta la de alcohol, desde productos lácteos hasta detergentes y desde suavizadores hasta textiles. Al incrementarse el número de aplicaciones y hacerse más especializadas, la selección de las enzimas apropiadas se vuelve crítica. Si a este hecho sumamos que existen múltiples enzimas disponibles en el mercado y una gran cantidad de proveedores, el proceso de selección se vuelve aún más complicado. Por esto es necesario recordar un punto muy importante: las enzimas varían de tipo a tipo y de proveedor a proveedor. Sin embargo, con un entendimiento básico de estas diferencias el proceso de selección se volverá mucho más fácil. Este folleto está escrito como una guía básica para facilitar el proceso de selección y compra de enzimas .

### ¿Qué son las Enzimas?

Las enzimas son proteínas que actúan como catalizadores en muchas reacciones. Estas están presentes en todos los animales, organismos y en algunas plantas para ayudar a descomponer diversos alimentos en componentes que puedan ser fácilmente utilizados. En la naturaleza las enzimas sólo catalizan un tipo particular de reacción, por lo tanto su uso comercial es muy específico. Las enzimas no son organismos vivos aunque se derivan de ellos (incluso de plantas y animales). Sólo a través de cuidadosos procesos de aislamiento y extracción se logra que estas enzimas puedan encontrarse disponibles en el mercado.

### Criterios Importantes a la Hora de Comprar

Muchas veces el departamento de investigación o el de mercadotecnia no proporcionan al agente de compras la información necesaria para hacer la mejor compra. Quizá la orden que recibe el agente de compras es del siguiente estilo: “Necesitamos el precio de tal enzima”. ¡Así sin ninguna información adicional! Esto no tendría ninguna diferencia a si le hubieran dicho: “vaya a comprar un caballo” o “compre un auto”. El comprador no cuenta con información suficiente para saber qué comprar. Podría comprar un caballo de carreras o un caballo listo para el matadero. Podría comprar un Porsche o una chatarra oxidada. En ambos casos el comprador únicamente habría hecho lo que se le pidió.

Existen varios criterios importantes que deben considerarse cuando se selecciona o se compra una enzima. La comprensión de estos criterios es esencial para seleccionar la enzima apropiada, pero también para ayudar al comprador a comparar los costos de los diversos proveedores.

Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.

## **Categorías de Enzimas**

Las enzimas se categorizan por la reacción que catalizan. La mayoría de las enzimas alimentarias son consideradas como hidrolasas, que se subdividen en carbohidrasas (tales como la amilasa), proteasas, lipasas, celulasas, pectinasas, xilanasas, hemicelulasas, y otras.

## **Actividad de la Enzimas**

Sin lugar a dudas esta es la información más importante que requiere un agente de compras. Las enzimas SIEMPRE se venden basándose en su potencia. La actividad/potencia es la medida que debe conocerse para saber cuánta enzima se necesita para llevar a cabo una reacción específica dentro de un tiempo específico. Por ejemplo: un gramo de lactasa de 1000 FCC unidades de lactasa por gramo puede convertir dentro de 24 horas el 99% de la lactosa de un litro de leche a una temperatura específica. Otra lactasa de 10,000 FCC unidades por gramo requerirá sólo una décima parte de un gramo para llevar a cabo la misma función. Otra lactasa de 100,000 FCC unidades por gramo solo requeriría una centésima parte de un gramo para hacer lo mismo. Si el precio de la lactasa de 100,000 u/g lactasa es menos de 100 veces el precio de la lactasa de 1000 FCC, entonces la lactasa concentrada tiene un costo menor.

La actividad enzimática puede no estar definida en las mismas unidades de una compañía a otra. Por ejemplo: una proteasa alcalina de una compañía probada como 2.4 AU/g es considerada equivalente a una proteasa alcalina de otra compañía que se vende con base en 560,000 DU/g.

La expresión de las unidades de actividad también tiene un impacto en el precio. Las unidades deben ser similares a la forma en que se compra la enzima. Para garantizar que la compra de X unidades por gramo sea compatible debe comprarse en kilogramos o libras. No es compatible si la enzima se vende en X unidades por mililitro, debido a que la densidad específica puede ser diferente y al final se terminaría pagando más.

En la industria de los suplementos alimenticios se está promoviendo cambiar las pruebas publicadas en el *Food Chemicals Codex*. Esto facilitaría al consumidor entender la dosis de la enzima en relación con su situación particular y facilitaría al comprador hacer comparaciones directas entre proveedores. Por ejemplo, la papaína se vende por las siguientes actividades: TU (unidades de tirosina), MCU (unidades de coagulación de la leche), o FCC; por su parte, la bromelina es vendida por BTU (unidades bromelina tirosina), MCU (unidades de coagulación de leche), CDU (unidades de digestión de caseína), GDU (unidades de digestión de gelatina) y FCC. Para saber qué es lo que se compra se necesita probar la misma enzima usando el mismo método de análisis. También se necesita saber que aunque existan “las mejores estimaciones”, éstas no son garantía de que se obtendrá la actividad requerida.

Otro punto importante es que el método de análisis para determinar la actividad de la enzima debe estar disponible en la compañía. Si el proveedor no proporciona una copia del mismo, ¿cómo se puede revisar el material que se compra? Más aún, ¿cómo se puede verificar la calidad del producto propio?

Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.

### **Aseguramiento de la Calidad de la Enzima**

¿Los vendedores hacen sus propias pruebas de la mayoría o de todos los criterios más importantes o dependen de terceras partes para hacer sus análisis? o ¿Usan certificados de análisis que son antiguos? Como comprador es importante saber cuándo se midió la actividad de una enzima, quién la midió y si la propia compañía hizo una serie completa de pruebas (como una prueba microbiológica) para cada uno de sus envíos de enzima.

### **Etiquetando la Enzima en el Producto Final**

Como agente de compras también tiene que tenerse alguna información del uso final de la enzima y cómo se etiquetará. ¿Está haciendo la compañía un producto de primera calidad con información veraz para el consumidor en la etiqueta? ¿O no se está especificando la enzima usada? Es una vergüenza para la industria y una desventaja para el consumidor que no existan los requerimientos que obliguen a mencionar la actividad de las enzimas.

Consideremos una compañía de excelente reputación que vende tabletas de 500 mg de papaína a 50,000 FCC unidades/mg. Dicha empresa compite con una compañía que vende una tableta de 500 mg a 2,000 FCC unidades/mg. Esta segunda compañía puede argumentar que su producto es papaína, cuando de hecho esos 500 mg de “papaína” son una parte de 50,000 FCC de papaína con 24 partes de aditivo. A menos que la actividad se especifique en la etiqueta, el consumidor no tiene forma de determinar que está siendo desinformado.

Las enzimas son añadidas con frecuencia en productos como las bebidas. Si se pretende producir un producto de primera calidad, la cantidad de enzima y su actividad por dosis debería ser especificada en la etiqueta. Si se oculta para coincidir con la declaración de ingredientes en la etiqueta, entonces no importa qué actividad se utiliza. Incluso un gramo de una enzima de baja actividad en una tonelada de producto final implica que la enzima debería ser incluida en la etiqueta.

### **Agente Estandarizante**

Las enzimas son producidas para cumplir diversas actividades. Muchas veces un producto concentrado es diluido para obtener el nivel de actividad deseado. El producto añadido a la enzima es el agente estandarizante. Ejemplos de estos agentes incluyen la sal, la dextrosa y la maltodextrina. Es importante que el agente estandarizante seleccionado sea compatible con el producto terminado.

### **Otros Aspectos de Certificación**

Al igual que todos los ingredientes utilizados en la preparación de alimentos, las enzimas deben ser manufacturadas y procesadas de acuerdo con los lineamientos gubernamentales. En Estados Unidos las enzimas para uso alimentario son producidas para cumplir con las especificaciones establecidas en el FCC (*Food Chemicals Codex*). Existen otros productos para aplicaciones específicas que deben cumplir con lineamientos más estrictos tales como el grado USP (U.S. Pharmacopeia) para usos farmacéuticos. Otra consideración importante es si el producto puede o no puede ser certificado como *kosher*. Aunque la mayoría de las enzimas pueden ser certificadas, existen algunas que no

Estas sugerencias y datos están basados en información que consideramos confiable. Son ofrecidas de buena fe, pero sin garantía debido a que las condiciones y métodos de uso de nuestros productos están más allá de nuestro control. Las sugerencias de uso de nuestros productos no deben ser entendidas como recomendaciones que incurran en la violación de cualquier patente o regulación gubernamental.

pueden serlo debido a su origen o al agente estandarizante. Normalmente la producción de una enzima que cumple con lineamientos más estrictos hará que se incremente el costo del producto.

### **Manejo y Seguridad**

Las enzimas son proteínas y, como sucede con todas las proteínas, algunas personas pueden presentar reacciones alérgicas cuando se exponen a ellas. La mayoría de las enzimas se venden en forma seca, de tal manera que es posible generar polvos que ocasionan la exposición al producto. Es importante que los trabajadores estén al tanto de las técnicas de manejo adecuadas. Sin embargo, si la exposición al polvo es una preocupación debido al ambiente específico de la planta de manufactura, existen preparaciones en forma líquida o formuladas especialmente para minimizar la formación de polvos. Consulte con su proveedor para identificar los riesgos potenciales y para desarrollar las prácticas y técnicas de manejo a fin de reducir la exposición de los trabajadores a las proteínas en el aire (no sólo enzimas).

### **Otros Recursos**

La Enzyme Technical Association ha publicado folletos sobre el manejo seguro de enzimas y los lineamientos que se sugieren para el uso de enzimas en la industria de los suplementos alimenticios. Esta información puede ser descargada directamente de la siguiente página web:

<http://www.EnzymeTechnicalAssoc.org>

Enzymes, A Practical Guide for the Food Industry; Eagan Press, St. Paul, MN

**Conclusión:** La selección de la enzima apropiada es crítica para el éxito del fabricante desde los puntos de vista del desempeño y de la relación costo-beneficio. Pero existen muchos otros factores importantes que deben considerarse cuando se selecciona y compra una enzima. Es necesario que las líneas de comunicación permanezcan abiertas entre el personal técnico y el de compras, especialmente con el proveedor de la enzima, quien puede ser de gran ayuda en el proceso de selección de la enzima adecuada

## COMPRA DE ENZIMAS/HOJA DE ESPECIFICACIONES

Tipo de enzima: \_\_\_\_\_

Ejemplo: proteasa, amilasa, lipasa.

Fuente de la enzima: \_\_\_\_\_

Ejemplo: *A. oryzae*, *A. niger*, *B. subtilis*, pancreatina, papaína.

Actividad requerida: \_\_\_\_\_

Ejemplo: amilasa (SKB/gramo; DU/gramo) proteasa (HUT/g).

¿Se encuentra la prueba de análisis publicada o disponible?                      Sí                      No

Expresión de actividad:                      unidades/g                      unidades/mL                      unidades/mg                      otra

Agente estandarizante: \_\_\_\_\_

Ejemplo: maltodextrina, almidón, lactosa, sal.

¿Mostrará la actividad de la enzima en la etiqueta?                      Sí                      No

¿Habrà alguna garantía de la actividad de la enzima en la etiqueta?                      Sí                      No

¿Existen especificaciones escritas para los vendedores?                      Sí                      No

¿Quién hace las pruebas de calidad?                      Vendedor                      Terceros

Otras certificaciones requeridas                      Kosher                      Halal

¿Esta libre de algunos ingredientes? \_\_\_\_\_

Ejemplo: trigo, lactosa