

## Tabla de contenido

¿Que son las bacterias? .....	1
¿Qué son las enzimas? .....	1
¿Las enzimas descomponen cualquier molécula o solo específicas? .....	2
¿Pueden las enzimas adaptarse a diferentes condiciones? .....	2
¿Cómo descomponen las bacterias cualquier molécula o solo específicamente una y qué tan específicas se vuelven? .....	2
¿Puede la bacteria adaptarse a diferentes condiciones y diferentes grasas, aceites y alimentos? .....	2
¿Cuánto tiempo funcionan las enzimas en comparación con las bacterias? .....	2
¿Qué tan rápido las bacterias producen enzimas y en que cantidades? .....	3
¿Son estas cantidades suficientes para comenzar comparado con productos de enzimas? .....	3
<b>Si solo uso enzimas</b> , ¿cuántas enzimas diferentes necesitaría usar para eliminar efectivamente la grasa, los aceites y los alimentos en un flujo de desechos (Trampas de grasa, líneas de drenaje y cárcamos de rebombeo)? .....	3
Si la grasa y el aceite se descomponen, ¿se reagruparán en las líneas de drenaje o en los cárcamos de rebombeo y se unirán para obstruir las tuberías y saturando los cárcamos nuevamente? .....	3
¿Qué es la energía ATP? .....	4
¿Qué sucede con las partículas de alimentos y la celulosa en la trampa de grasa? .....	4
¿Se descompone el aceite cuando tienes solo unas pocas cepas de enzimas grasosas? .....	4
Si agregas aceite para cocinar en el agua, ¿se encapsularían las enzimas o las bacterias? .....	4
¿Las bacterias aerobias o anaerobias facultativas contribuyen a los olores o los eliminan? .....	4

### ¿Que son las bacterias?

- Son organismos unicelulares que no tienen orgánulos bien definidos, como un núcleo.
- **Suelen estar encerradas** en una pared celular rígida y una membrana plasmática.
- **Contienen** todo el material genético necesario para reproducirse, y se reproducen por simple división celular.
- **Muestran** una amplia gama de requerimientos de nutrientes y metabolismo relacionado con la energía.
- Algunas bacterias **requieren** solo minerales y **una fuente de carbono** como el azúcar para el crecimiento, mientras que otras requieren medios de crecimiento más complejos.
- Desempeñan un papel extremadamente importante en el **reciclaje de nutrientes** en el medio ambiente. **Descomponen la materia orgánica en compuestos simples como el dióxido de carbono y el agua**, y ciclan nutrientes importantes como el nitrógeno, el azufre y el fósforo.
- Pueden **migrar** a áreas que son ricas en nutrientes específicos que requieren para el crecimiento. También pueden adherirse a las superficies y formar comunidades conocidas como **biopelículas**.

### ¿Qué son las enzimas?

- **Es una proteína** que actúa como un catalizador.
- Es responsable de acelerar la velocidad de una reacción en la que varios sustratos se convierten en productos a través de la formación de un complejo enzima-sustrato.
- En general, cada tipo de enzima cataliza solo un tipo de reacción y operará solo en un tipo de sustrato.
- Esto se conoce a menudo como un mecanismo de "cerradura y llave". Como consecuencia, **las enzimas son altamente específicas** y son capaces de discriminar entre moléculas de sustrato ligeramente diferentes. Exhiben una actividad catalítica óptima en un **rango estrecho de temperatura**, fuerza iónica y pH.

### ¿Las enzimas descomponen cualquier molécula o solo específicas?

... y si es así, ¿qué tan específicas se vuelven?

**La especificidad** de una enzima por su sustrato es generalmente una función del "**sitio activo**" o sitio de unión de la enzima. La estructura de la proteína determina el rango de sustratos o "sitios clave o llave" que pueden caber en la cerradura. La mayoría de las enzimas **son exquisitamente específicas**. Es decir, reaccionan solo con un **sustrato específico**. Sin embargo, algunas enzimas tienen un sitio activo más flexible que puede acomodar moléculas que están estrechamente relacionadas con el sustrato objetivo. En este caso, hay típicamente un sustrato preferido con el que **la enzima reacciona a una velocidad mayor** que con los compuestos relacionados.

### ¿Pueden las enzimas adaptarse a diferentes condiciones?

#### **Aceites, grasas y alimentos.....**

**Las enzimas no son seres vivos**. No tienen capacidad para adaptarse a condiciones cambiantes o fuentes de sustrato. Su nivel de actividad es función de estas condiciones. **Si no están en condiciones óptimas, su actividad disminuye o se detiene**.

### ¿Cómo descomponen las bacterias cualquier molécula o solo específicamente una y qué tan específicas se vuelven?

Las bacterias tienen la capacidad de producir muchos tipos diferentes de enzimas. Son organismos vivos que responden a su entorno. En general, **las bacterias son capaces de producir enzimas que degradan** una amplia variedad de materiales orgánicos como **grasas, aceites, celulosa, xilano, proteínas y almidones**.

Es importante tener en cuenta que todos estos materiales son polímeros que **deben reaccionar con más de un tipo de enzima para degradarse eficientemente a sus componentes básicos**. La naturaleza proporciona un "equipo" específico de enzimas para atacar cada tipo de polímero. Por ejemplo, hay tres clases diferentes de enzimas (endocelulasas, exocelulasas, celobiohidrolasas) que se requieren para degradar un polímero de celulosa en unidades básicas de glucosa. Los tres tipos de enzimas se denominan celulasas, pero cada clase ataca una estructura o subestructura específica del polímero.

Actuando individualmente, ninguna de las celulasas es capaz de degradar eficientemente el polímero. **Las bacterias pueden producir el "equipo" completo de enzimas** que son necesarias para degradar y consumir los materiales orgánicos presentes en su ambiente en un momento dado. Además, las bacterias pueden producir múltiples "equipos" al mismo tiempo.

### ¿Puede la bacteria adaptarse a diferentes condiciones y diferentes grasas, aceites y alimentos?

Las bacterias pueden adaptarse a una variedad de condiciones y suministros de alimentos. Pueden cambiar el tipo de enzimas que producen si cambia la fuente de alimento. Pueden protegerse de los cambios en las condiciones ambientales formando colonias, biopelículas o esporas. Es importante destacar que las bacterias viven en "comunidades" formadas por diferentes especies. **Cada especie llena un nicho biológico, y la población de cada especie crece o disminuye en respuesta al ambiente**. Por ejemplo, una comunidad puede contener ciertas especies que degradan eficientemente la grasa y otras especies que prosperan en la celulosa.

### ¿Cuánto tiempo funcionan las enzimas en comparación con las bacterias?

**Todas las enzimas tienen una vida media limitada** (minutos a días, según las condiciones). Son proteínas que son biodegradables y están sujetas a daños por otras enzimas (proteasas), sustancias químicas y extremos de pH y temperatura.

**Una diferencia importante entre los productos basados en enzimas y los productos bacterianos es que las enzimas no pueden repararse o reproducirse.** Sin embargo, las bacterias vivas producen enzimas frescas de forma continua y pueden recuperarse después de cambios en el medio ambiente donde se encuentran.

*¿Qué tan rápido las bacterias producen enzimas y en que cantidades?*

*Proteasa, Lipasa y Amilasas*

**La producción de enzimas comienza tan pronto como las bacterias comienzan a crecer en el catalizador TWC.** Las células deben obtener nutrientes del TWC y sus alrededores, por lo que secretan enzimas para degradar los alimentos disponibles. Las cantidades de enzimas producidas varían según las especies bacterianas y las condiciones de cultivo (por ejemplo, nutrientes, temperatura y pH) y la tasa de crecimiento.

Las enzimas hidrolíticas tales como proteasas, amilasas y celulasas, etc., se producen en el rango de miligramos por litro a gramos por litro.

*¿Son estas cantidades suficientes para comenzar comparado con productos de enzimas?*

Dado que no tenemos información sobre el contenido de enzimas de los productos actuales de "enzimas simples", es difícil responder a esta pregunta.

También es una función de la dosificación del producto (es decir, cuánto, con qué frecuencia). En general, se puede suponer que el cliente podría tener más control sobre la concentración de enzima inicial al agregar un producto de enzima preparado.

Sin embargo, los cultivos bacterianos pueden producir cantidades competitivas de la enzima después de un corto período de colonización. Las bacterias pueden crecer muy rápidamente, duplicando sus poblaciones en tan solo 20-40 minutos. En algunas aplicaciones, es común "estimular" la colonización bacteriana agregando una pequeña cantidad de enzima preparada para comenzar a degradar el alimento disponible. Esto se hace a menudo en procesos de compostaje para impulsar el crecimiento de bacterias / hongos.

*Si solo uso enzimas, ¿cuántas enzimas diferentes necesitaría usar para eliminar efectivamente la grasa, los aceites y los alimentos en un flujo de desechos (Trampas de grasa, líneas de drenaje y cárcamos de rebombeo)?*

De nuevo, algo difícil de responder. Esto depende de lo que quieres decir con "eliminar".

Una degradación significativa requeriría, como mínimo, varias de cada una de las enzimas hidrolíticas: proteasas, celulasas, xilanasas, amilasas, lipasas, pectinasas y esterases. Idealmente, también necesitaría enzimas oxidativas para degradar los materiales recalcitrantes.

**Las enzimas oxidativas son caras y poco prácticas de fabricar y requieren cofactores complejos.** Este tipo de enzima es necesaria para degradar los ácidos grasos, por ejemplo.

*Si la grasa y el aceite se descomponen, ¿se reagruparán en las líneas de drenaje o en los cárcamos de rebombeo y se unirán para obstruir las tuberías y saturando los cárcamos nuevamente?*

Esto depende de hasta qué punto se descomponen la grasa y el aceite. Las grasas se componen principalmente de moléculas llamadas triglicéridos. **Los triglicéridos contienen 3 ácidos grasos de cadena larga unidos a un esqueleto de 3 carbonos (glicerol).**

**El primer paso** en la degradación de los triglicéridos es la **división de los 3 enlaces** que unen los 3 ácidos grasos con el esqueleto de glicerol. **Las lipasas y esterases** son las enzimas que catalizan este primer paso. Si bien la reacción inversa es posible, es desfavorable desde el punto de vista energético y **los enlaces no se volverán a formar** (excepto en circunstancias especiales). Generalmente, **las lipasas partirán y dividirán** un enlace a la vez para generar ácidos grasos libres y mono- y diglicéridos.

**Los ácidos grasos libres pueden combinarse con iones de calcio para formar sales insolubles. Estas sales pueden causar obstrucciones. Sin embargo, las bacterias, a diferencia de los productos de enzimas simples, tienen la capacidad de degradar y utilizar más los ácidos grasos libres como energía APT.**

#### ¿Qué es la energía ATP?

El trifosfato de adenosina, o ATP para abreviar, **es la moneda de energía de la vida** o una molécula que alimenta la vida. Es donde todas las células obtienen la energía necesaria para realizar sus tareas.

#### ¿Qué sucede con las partículas de alimentos y la celulosa en la trampa de grasa?

Se degradan con el tiempo si hay bacterias o enzimas apropiadas presentes. Cuanto más complejo sea el "alimento", más tiempo y enzima tomará para descomponerlo.

#### ¿Se descompone el aceite cuando tienes solo unas pocas cepas de enzimas grasosas?

Cuanto más amplia sea la variedad de enzimas, más efectiva y eficiente será la degradación. Las lipasas, por ejemplo, varían en el rango de la longitud de la cadena de ácidos grasos que pueden aceptar como sustrato cuando atacan a los triglicéridos. Algunos prefieren los triglicéridos con sustituyentes de ácidos grasos de cadena corta, otros prefieren los ácidos grasos de cadena larga. **Una o dos lipasas en un producto no serán efectivas para todos los triglicéridos.**

#### Si agregas aceite para cocinar en el agua, ¿se encapsularían las enzimas o las bacterias?

La mayoría de las enzimas y bacterias son hidrófilas es decir aman el agua. Naturalmente repelen el aceite pero pueden existir en una interfaz de aceite / agua. En ciertas condiciones, cuando la concentración de aceite es mucho mayor que la concentración de agua, se puede formar una emulsión en la que las gotas de agua que contienen enzimas / bacterias se dispersan por todo el aceite.

#### ¿Las bacterias aerobias o anaerobias facultativas contribuyen a los olores o los eliminan?

Las bacterias aerobias y anaerobias facultativas **no generan** los compuestos ofensivos (por ejemplo, **sulfuro de hidrógeno**) que **causan los olores**. Una buena población de bacterias que completa el proceso de descomposición orgánica deprime los olores. **Cuando este proceso de descomposición se rompe y se pierde un paso en el proceso**, los grupos bacterianos no deseados (por ejemplo, cianobacterias) **se acumulan en grandes cantidades creando olores**.