

## GLOSARIO

**Cepa:** variante dentro de una misma especie de levadura que presenta un comportamiento característico, aportando al producto terminado un perfil sensorial (aroma y sabor) único. Se observan entre cepas diferencias relativas a su capacidad fermentativa, síntesis de subproductos, rango de temperatura óptima de fermentación, demanda de oxígeno, capacidad de atenuación, floculación, tolerancia a alcohol; entre otros.

**Viabilidad:** medida del número de células de levadura vivas (viables).

**Vitalidad:** medida de la actividad metabólica de las células de levadura e indicadora de su capacidad fermentativa.

**Inóculo:** cultivo puro de levaduras de elevada viabilidad, vitalidad y estabilidad genética, desarrollado en el ámbito de un laboratorio especializado.

**Inoculación (pitching):** adición en mosto fresco, debidamente oxigenado, y a una temperatura definida, de un cantidad de inóculo determinada.

**Tasa de inoculación (pitching rate):** número de células de levadura que se inoculan por unidad de volumen de mosto. Se expresa normalmente en millones de células de levadura/mililitro (M/ml.) de mosto o bien, en billones de células de levadura/litro (B/l.) de mosto (1 billón = 1000 millones).

**Subinoculación:** inoculación del mosto con un número de levaduras por debajo de la tasa de inoculación adecuada.

**Sobreinoculación:** inoculación del mosto con un número de levaduras por encima de la tasa de inoculación adecuada.

**Starter:** cultivo de levaduras desarrollado con el objeto de obtener células de elevada vitalidad y en número suficiente para inocular el mosto a la tasa de inoculación deseada.

**Krausen:** capa de espuma formada en la parte superior del mosto indicando un proceso fermentativo plenamente activo.

---

## FAQ

### 1. Cómo almacenar la levadura líquida?

Debe almacenarse refrigerada (2-4°C). No congelar. Mantener en su envase original cerrado de modo de evitar contaminaciones y preservar la calidad del producto. Una vez abierto utilizar en su totalidad. En caso de no hacerlo, desechar el remanente.

### 2.Cuál es la vida útil del producto?

Mantenido en las condiciones recomendadas, el producto puede ser utilizado por agregado directo en el mosto dentro del término de 3 meses desde su fecha de elaboración. Transcurrido este período, la viabilidad y vitalidad de las levaduras podrían verse afectadas incrementando la incapacidad de fermentar en forma normal. Se recomienda utilizar el producto lo más fresco posible.

### 3. El pouch está hinchado, puede utilizarse?

Sí, no afecta los resultados esperados. En ocasiones puede observarse presencia de gas en el envase resultado de la conversión a dióxido de carbono de trazas de azúcares fermentables remanentes en el mismo, o bien, pequeñas cantidades de dióxido residuales provenientes del medio de cultivo utilizado en el proceso productivo.

#### **4. La tonalidad del color y el olor del producto difieren del que presenta la levadura seca rehidratada, es posible?**

Sí, no afecta los resultados esperados. El producto presenta color y olor característicos. La tonalidad del color de la levadura puede incluso variar entre cepas/lotes debido a pequeñas diferencias en el tratamiento y/o composición del medio de cultivo utilizado en la producción de cada uno de ellos. Algunos lotes pueden ser más oscuros que otros, pero la viabilidad y vitalidad de las levaduras no se ven afectadas.

#### **5. El producto contiene gluten?**

Sí, **PRODUCTO CON TACC**. Las levaduras líquidas envasadas no están libres de gluten.

#### **6. Qué número de células de levadura contiene un pouch de StarterLabs?**

El recuento de levaduras por pouch es dependiente de la cepa. Se encuentra entre 140 y 200 billones de células de levadura de elevada vitalidad y viabilidad (superior al 95%) en el momento del envasado, suficiente para inocular 20 litros de mosto de cerveza estándar (OG <1.060 / 18-22°C) a una tasa de inoculación de entre 7 y 10 millones de células por mililitro (M/ml.)\*.

*El número de células no define por sí mismo el éxito del proceso de elaboración.*

\* Los valores expresados son los obtenidos mediante análisis de laboratorio en el momento de liberación del lote. Determinados parámetros (viabilidad, vitalidad, color, ph) pueden verse normalmente alterados en el tiempo, siendo tales cambios inherentes al tipo de producto. La manipulación y/o conservación inadecuada pueden afectar negativamente los mismos.

#### **7. Se debe preparar un starter?**

El producto no requiere realizar un starter previo a su uso, dentro del período de vida útil indicado de 3 meses. De ser necesario un mayor número de células de levadura debido por ejemplo, a que la gravedad inicial del mosto supera las 1.060 unidades y/o la temperatura de fermentación programada esté por debajo de los 16 °C, se recomienda reforzar la inoculación mediante el uso de una mayor cantidad de levadura fresca.

Si de todos modos se deseara, es posible preparar un starter [\*\*CLICK!\*\* \(21\)](#) de modo de revitalizar e incrementar el número de células de levadura para los casos mencionados anteriormente. Considere el riesgo de contaminación con otros microorganismos si el manejo en su preparación no es el correcto.

#### **8. Cuanta levadura líquida es necesaria?**

El agregado directo en el mosto de levadura fresca líquida proveniente del cultivo de laboratorio requiere tasas de inoculación menores a las normalmente indicadas para levaduras deshidratadas o reutilizadas.

La cantidad de levadura requerida es dependiente principalmente de la cepa utilizada, la gravedad inicial del mosto, y la temperatura de fermentación. Cervezas elaboradas con cepas de tipo Lager [\*\*CLICK!\*\* \(17\)](#), mayor densidad inicial del mosto (cervezas de alta densidad) [\*\*CLICK!\*\* \(20\)](#) y/o temperaturas de fermentación más bajas, requieren mayor número de células de levadura a inocular.

La siguiente tabla muestra la cantidad de producto recomendada a utilizar para un lote de cerveza 20 litros, considerando las características del mosto y las temperaturas de inoculación y fermentación

Estilo	Gravedad inicial (OG)	Temperatura Inoculación*	Temperatura Fermentación	Cantidad
Ale	≤ 1.060 (~15 °P)	>18 °C	>18 °C	1 pouch
Ale	1.061-1.075 (~15-18 °P)	>18 °C	>18 °C	2 pouchs o starter de 1 pouch en 2 l. de mosto
Ale	1.076-1.090 (~18-21 °P)	>18 °C	>18 °C	3 pouchs o starter de 2 pouchs en 3 l. de mosto
Lager	≤ 1.060 (~15 °P)	>18 °C	<16 °C	1 pouch
Lager	1.061-1.075 (~15-18 °P)	>18 °C	<16 °C	2 pouchs o starter de 1 pouch en 2 l. de mosto
Lager	1.076-1.090 (~18-21 °P)	>18 °C	<16 °C	3 pouchs o starter de 2 pouchs en 3 l. de mosto
Lager	≤ 1.060 (~15 °P)	<16 °C	<16 °C	2 pouchs o starter de 1 pouch en 2 l. de mosto
Lager	1.061-1.075 (~15-18 °P)	<16 °C	<16 °C	3 pouchs o starter de 2 pouchs en 3 l. de mosto
Lager	1.076-1.090 (~18-21 °P)	<16 °C	<16 °C	4 pouchs o starter de 2 pouchs en 4 l. de mosto

\* Temperatura a la que el mosto se inocula y mantiene hasta alcanzar el “krausen”

En caso de reutilizar en posteriores elaboraciones, se recomiendan las tasas de inoculación sugeridas para levaduras en formato deshidratado. Tenga en consideración que las calculadoras de pitching rate publicadas en la web se basan mayormente en el uso de este tipo de levadura.

### 9. Se debe añadir nutriente de levadura en el mosto?

El mosto normalmente contiene todos los nutrientes requeridos para una fermentación exitosa. No obstante, el agregado de nutriente de levadura mejora resultados y aporta mayor consistencia a las fermentaciones.

Se recomienda su uso en mostos con elevado porcentaje de adyuvantes y/o granos sin maltear o en mostos de alta densidad inicial.

### 10. Se debe incorporar oxígeno en el mosto?

Sí. Oxigene el mosto previo a la inoculación de las levaduras mediante la técnica que esté a su alcance. En esta etapa la adición de oxígeno no afecta en absoluto la cerveza terminada e induce la formación de compuestos que optimizan la replicación de levaduras saludables. Si la oxigenación es inadecuada podría impactar negativamente dando lugar a fermentaciones inconsistentes, baja atenuación, y/o sabores y aromas indeseados.

Oxigene en frío y en el momento previo a la inoculación. Es posible utilizar tres técnicas básicas: agitación vigorosa (al menos 5 minutos, lo menos eficaz pero útil), burbujeo de aire comprimido con bomba de acuario (10 minutos), o inyección de oxígeno puro (1 minuto, lo más eficaz). Es conveniente el uso de una piedra difusora previamente sanitizada y un filtro de gases en la línea de aire/gas para evitar contaminaciones. Tenga en cuenta que en mostos de alta densidad la dificultad para incorporar oxígeno es mayor, por lo que en estos casos podría resultar conveniente el uso de oxígeno puro.

## 11. Es posible reutilizar la levadura luego del primer uso?

Sí, es posible. Es crítico no contaminar el material mediante la cuidadosa manipulación de las levaduras recuperadas y buenas de prácticas de limpieza y sanitización.

Reutilizar levaduras requiere tener en consideración ciertas precauciones. No utilizar en caso de que el material provenga de un lote de cerveza previamente elaborado que haya presentado:

- mosto de elevada gravedad inicial (OG >1.065)
- proceso de fermentación irregular (fase lag extendida, fermentación prolongada)
- turbidez excesiva (exceptuando cepas de baja floculación).
- sabores y aromas desagradables (exceso de diacetilo, compuestos de azufre, fenoles, etc.)
- pH bajo (cervezas sour)

o bien, que la levaduras presenten:

- viabilidad menor al 90%
- más de 3 a 5 reutilizaciones
- almacenamiento prolongado luego de utilizadas (> 7-14 días)
- mantenimiento a temperaturas de almacenamiento inadecuadas

Los factores mencionados podrían incidir negativamente sobre el proceso fermentativo, y/o los atributos característicos de las levaduras, incrementando los riesgos de atenuación insuficiente, turbidez excesiva, y presencia de sabores y aromas indeseados, entre otros.

Recuerde que al reutilizar la tasa de inoculación debe incrementarse ajustando a los valores indicados para levaduras deshidratadas.

## 12. Que recomendaciones se deben tener en consideración al utilizar levaduras líquidas?

- Utilice el producto dentro del período recomendado de 3 meses desde la fecha de elaboración.
- Lleve el pouch a temperatura ambiente al menos 4 hs. antes de utilizar.
- Agite vigorosamente el envase durante un minuto previo a la inoculación.
- Sanitize el envase y la tijera con la que dará apertura al pouch con etanol 70% o ácido peracético 1%.
- Oxigene correctamente el mosto.
- Observe que la diferencia de temperatura entre el inóculo y el mosto no exceda los 10 °C. Considere el caso particular de las variedades de levaduras de tipo Lager: si inocula el mosto a una temperatura <16 °C aclimate el pouch un tiempo menor de ser necesario.
- Inocule en la cantidad de mosto indicada (20 litros).
- Ajuste a la temperatura de fermentación y mantenga un correcto control de la misma durante todo el proceso.
- Es recomendable iniciar la fermentación a una temperatura algo más elevada (aproximadamente 21 °C) y ajustar a la temperatura de fermentación deseada luego de que comience la formación de krausen y/o se observe evidencia de liberación de dióxido de carbono.

Tenga en cuenta que la subinoculación, la resuspensión inadecuada de las levaduras, y la falta de control de temperatura (especialmente por debajo del rango recomendado), son las principales causas de conflicto en la etapa fermentativa.

## 13. Cómo seleccionar la cepa de levadura adecuada?

Defina el estilo de cerveza que desea elaborar y consulte en catálogo cual de las cepas disponibles resulta conveniente para lograrlo. Es probable que más de una variedad resulte útil para el estilo elegido. Las cepas se encuentran agrupadas en categorías que presentan características en común.

Tenga en consideración 4 atributos de las levaduras que inciden en el perfil del producto terminado: Atenuación, Floculación, Temperatura de fermentación, y Tolerancia al alcohol.

**Atenuación:** porcentaje de azúcares del mosto que la levadura será capaz de convertir en etanol y dióxido de carbono mediante el proceso fermentativo. Se calcula considerando la densidad inicial y la final (en presencia de alcohol) del mosto luego de la fermentación, describiéndose como porcentaje de Atenuación Aparente (%AA).

En términos generales, levaduras de baja atenuación (< 70%) dan como resultado cervezas malteadas y dulces, en tanto las de alta atenuación (> 75%) resultan en cervezas más secas.

**Floculación:** fenómeno por el cual las células de levadura se agrupan para luego sedimentar y depositarse en el fondo del fermentador al finalizar el proceso fermentativo, o bien, alcanzar la superficie al terminar el mismo.

Se presentan tres grados de floculación dependiendo del tiempo *promedio* que demande en completarse la misma: alta (3-5 días), media (6-15 días), y baja (> 15 días). Cepas de levadura de alta floculación tienden a producir cervezas menos atenuadas (menor tiempo de contacto levadura-mosto) y carácter maltoso, pudiendo presentarse un mayor nivel de diacetilo (reposo de diacetilo obligado). Levaduras de floculación media, promueven la producción de cervezas de perfil limpio y flavors balanceados. En tanto cepas de levadura de baja floculación, mayormente resulta en cervezas con mayor turbidez y contenido alcohólico (mayor tiempo de contacto levadura-mosto).

**Temperatura de fermentación:** cada cepa de levadura presenta un comportamiento óptimo dentro de un determinado rango de temperatura.

En términos generales, temperaturas de fermentación cercanas al límite superior del rango recomendado promueven la aparición de sabores y aromas afrutados. Por encima de tales valores, podrían surgir sabores ásperos con mayor presencia de alcoholes fusel. Fermentaciones a temperaturas cercanas al límite inferior del rango indicado resultan en cervezas de perfil limpio y aroma neutro. Por debajo de dichas temperaturas, se ralentiza la actividad de las levaduras promoviendo floculaciones anticipadas (disminución de atenuación esperada) o paradas de fermentación.

**Tolerancia al alcohol:** determina el nivel de la resistencia de las levaduras a la presencia del alcohol en el medio. La baja tolerancia podría incidir observándose una disminución o inhibición de la capacidad fermentativa. Considere el uso de levaduras de alta tolerancia (10-15%) en caso de elaborar cervezas de alta graduación alcohólica.

Cabe destacar que los atributos mencionados pueden verse alterados por múltiples factores: gravedad inicial del mosto, contenido de oxígeno, fermentabilidad de los azúcares presentes, técnica de maceración, uso de adjuntos, condiciones de fermentación, tasa de inoculación, entre otros.

#### 14. No se logra alcanzar la atenuación deseada, que está mal?

Hay varios factores que pueden conducir a una atenuación incompleta en la etapa final de la fermentación, especialmente en mostos de alta densidad. La oxigenación insuficiente, falta de nutrientes, altos niveles de alcohol, bajo nivel de azúcares fermentables, exceso de azúcares no fermentables (lactosa, entre otros), son algunos de los factores que podrían afectar la actuación de las levaduras. Preste atención a la capacidad de atenuación de la cepa que elige para elaborar su cerveza. Refuerce la tasa de inoculación en mostos con densidades mayores a 1.060.

#### 15. Qué ocurre al subinocular?. Y al sobreinocular?

Respete los valores de inoculación indicados **CLICK!** (8). La tasa de inoculación incide generando marcadas diferencias en el flavor de cualquier variedad de cerveza. La producción de compuestos de sabor y aroma está directamente relacionada con la replicación de las levaduras, fenómeno vinculado en forma directa a la cantidad inicial de las mismas en el mosto.

La subinoculación puede provocar:

- aumento en la formación de ésteres
- aumento en la formación de alcoholes de cadena larga (fusels)
- aumento de compuestos de azufre volátiles
- nivel excesivo de diacetilo
- gravedades terminales altas
- paradas de fermentación
- retraso en el inicio de la fermentación
- incremento en el riesgo de contaminación

La sobreinoculación puede provocar:

- baja producción de ésteres
- fermentaciones muy rápidas
- bajo cuerpo de la cerveza
- autólisis de levaduras

Otros factores ajenos a las levaduras pueden generar los efectos descritos anteriormente. En tal caso revise su receta, los pasos de elaboración y las condiciones de fermentación, entre otros.

#### **16. Qué hacer si no se observan signos visibles de fermentación?**

Los signos visibles clásicos de una fermentación saludable son Krausen y movimiento activo del mosto. De todos modos, no es inusual que la fermentación progrese en forma lenta, o bien, las esclusas (airlock) presenten fugas y por lo tanto no se muestre plena actividad. Una lectura de gravedad es la única forma de tener una idea precisa de lo que está sucediendo en su fermentador. En caso de no observar signos visibles de fermentación 48 hs. luego de la inoculación, se recomienda tomar una lectura de gravedad. Si registra incluso pequeñas variaciones de atenuación, es probable obtener aún buenos resultados. Si no se presenta una caída detectable de la atenuación, verifique si la temperatura de fermentación se encuentra baja. De ser así, increméntela y agite muy suavemente el fermentador. Si a 72 hs. de haber inoculado no hay signos visibles de fermentación considere el agregado de levadura adicional.

#### **17. Qué manejo requieren las cepas Lager?**

Las cepas de tipo lager requieren especial atención. Las bajas temperaturas de fermentación ralentizan la actividad de las levaduras en el mosto luego de su inoculación. Resulta entonces conveniente incrementar el número inicial de células de levadura mediante dos prácticas, a elección:

**a.** Inoculación en caliente: requiere menor cantidad de levadura y la fermentación se desarrolla más rápidamente. Inocular el mosto a una temperatura  $\geq 18$  °C., manteniendo dicha temperatura hasta observar plena actividad fermentativa, con liberación de CO<sub>2</sub> y/o formación de Krausen (promedio 12 a 24 hs). Reducir luego la temperatura a razón de 1 °C/hora hasta lograr la temperatura de fermentación deseada ( $\leq 16$  °C).

**b.** Inoculación en frío: Inocular el mosto a la temperatura de fermentación deseada ( $\leq 16$  °C) incrementando la cantidad de levadura a utilizar según se indica en la tabla [CLICK!](#) (8)

#### **18. Qué manejo requieren las cepas de Brettanomyces?**

Las variedades Brettanomyces de StarterLabs se encuentran diseñadas para fermentaciones de tipo secundaria, contando con un título de entre 20 y 60 Billones de células de levaduras por pouch. En caso de desear hacer uso en fermentaciones de tipo primaria, es necesaria la preparación de un starter por agregado de un pouch de levaduras por litro de mosto previamente esterilizado. Considere que por sus características únicas, es posible una demora de 2-3 días para observar actividad fermentativa y hasta 5-7 días para lograr una atenuación completa.

#### **19. Qué manejo requieren las cepas de Lactobacillus?**

Prepare el mosto sin lupular, (las especies de *Lactobacillus* son sensibles a los compuestos del lúpulo) y lleve a hervor. Reduzca el pH del mosto a 4.5 unidades agregando ácido láctico o fosfórico de grado alimenticio. Enfríe y ajuste en la temperatura de fermentación objetivo indicada para *Lactobacillus* (20-30 °C). Incorpore el contenido del pouch en el mosto. La acidez láctica se alcanza promedio en 24-48 hs., observándose una disminución de pH que alcanza un valor promedio de 3.5 unidades. En este punto, puede llevar el mosto ácido a 66 ° C durante 30 minutos para pasteurizar. Luego enfríe e inocule la levadura. La mejor práctica requiere la previa oxigenación y agregado de nutriente de levadura en el mosto.

#### **20. Qué consideraciones se deben tener al elaborar cervezas de alta gravedad?**

Para un resultado exitoso, la elaboración de cervezas de alta gravedad inicial ( $>1.065$ ) demandan atención adicional a ciertos factores:

Tasa de inoculación: es necesario reforzar el número de células de levadura a inocular **CLICK! (8)**, dado el que el rendimiento de las mismas disminuye por incremento de la presión osmótica y los niveles de alcohol.

Oxigenación: el aumento de la densidad del mosto dificulta la incorporación de oxígeno en el seno del mismo. Se recomienda el uso de oxígeno puro mediante piedra difusora estéril.

Nutrición: los niveles de nutrientes se ven afectados disminuyendo la disponibilidad de los mismos. Resulta conveniente la adición de nutriente de levadura para promover una fermentación saludable.

## 21. Cómo preparar un starter?

La preparación de un starter requiere el cultivo de levaduras en un mosto de baja gravedad de modo de lograr incrementar el número de células de las mismas. Siga los siguientes pasos:

### A. Preparación del mosto

1. Preparar mosto de gravedad 1.036-1.040 en cantidad suficiente según estilo de cerveza a elaborar y la gravedad original (OG) deseada **CLICK! (8)**. Agregar media cucharada de té al ras de nutriente de levadura.
2. Transferir a un matraz erlenmeyer. Cubrir la boca con papel aluminio sanitizado rociando con etanol 70%.
3. Llevar el recipiente a fuego medio. Hervir durante 15 minutos.
4. Retirar del fuego. Aclimatar a temperatura ambiente.

### B. Inoculación

1. Retirar del refrigerador el pouch de levadura llevando a temperatura ambiente al menos 4 hs. previo a su uso.
2. Agitar el envase durante un minuto.
3. Sanitizar el pouch y la tijera con la que dará apertura al mismo rociando con etanol 70% o ácido peracético 1%.
4. Abrir practicando un corte en un ángulo superior del pouch. Evitar el contacto posterior con los dedos en la zona donde se ha practicado el mismo.
4. Descubrir la boca del recipiente conteniendo el mosto, e incorporar asépticamente el contenido total del pouch.
5. Cubrir nuevamente la boca del recipiente con un trozo de papel aluminio sanitizado por rociado con etanol 70%.

### C. Incubación

Sin agitación magnética:

1. Agitar vigorosamente durante dos minutos el mosto inoculado.
2. Incubar a temperatura ambiente 48 a 72 hs. agitando diariamente 2 o 3 veces al día.
3. Finalizada la incubación, refrigerar a 2-8 °C hasta observar la completa sedimentación de las levaduras (24-48 hs)\*. Descartar el líquido remanente conservando el sedimento.

Con agitación magnética:

1. Ubicar el matraz sobre la placa del agitador. Regular la velocidad evitando la formación de espuma.
2. Incubar con agitación a temperatura ambiente 24 a 48 hs.
3. Finalizada la incubación, refrigerar a 2-8 °C hasta observar la completa sedimentación de las levaduras (24-48 hs)\*. Descartar el líquido remanente conservando el sedimento.

\* tenga en consideración que algunas cepas son menos floculantes que otras, por lo que en estos casos observará mayor turbidez en el líquido remanente.

### D. Uso

1. Llevar a temperatura ambiente el recipiente conteniendo las levaduras.
2. Descubrir la boca del matraz. Sanitizar la misma rociando con etanol al 70%.
3. Agitar vigorosamente y transferir al fermentador el contenido total del recipiente

Notas:

- En caso de no contar con matraz erlenmeyer preparar el mosto y luego de hervirlo transferirlo a un recipiente de vidrio con boca angosta, previamente lavado y sanitizado con etanol 70%.
- En caso de incubar con agitador magnético incorporar la barra agitadora en el matraz previo al hervido del mosto.
- Es recomendable el uso de agitación magnética. Mejora la transferencia de oxígeno y el contacto de las levaduras con los azúcares y nutrientes, disminuyendo significativamente el tiempo requerido para lograr el resultado.