

## **Los desafíos de mantener la estabilidad microbiológica de los nuevos productos alcohólicos, y la importancia de hacerlo bien.**

Chris Rice y Ed Wray (Campden BRI)

### **Resumen**

La predicción de la estabilidad microbiológica y vida útil del producto supone un desafío importante cuando se habla del desarrollo de nuevas bebidas alcohólicas. Factores como el contenido de alcohol y el pH son de reconocida importancia a la hora de proteger un producto frente a la contaminación microbiana y el deterioro. La optimización de la pasteurización y adición de conservantes puede ser un proceso largo y costoso, y actualmente existen muy pocas pautas que sirvan de ayuda a los fabricantes a la hora de desarrollar nuevos productos. Una investigación llevada a cabo en Campden BRI se ha centrado en el estudio de métodos a escala de laboratorio como base para el desarrollo de modelos de crecimiento microbiano en este tipo de productos, con el fin de determinar su vida útil. También hemos desarrollado un método a pequeña escala, replicando un túnel de pasteurización, que permite a los fabricantes optimizar este proceso, garantizando que los productos que lleguen a los consumidores sean seguros, a la vez que se minimizan el gasto energético y el elevado consumo de agua, normalmente asociados al proceso de pasteurización.

La industria cervecera está bajo la creciente presión de reinventar las tradicionales cervezas lager, añadiendo ingredientes diferentes y atrevidos, que atraigan a un amplio rango de consumidores. Como resultado, la industria está atravesando una fase intensa de innovación y desarrollo de productos, con algunos fabricantes ofreciendo ya una variedad importante de cervezas con sabores, mezclas de bebidas con cerveza y productos de bajo contenido alcohólico. En consecuencia, los productores de bebidas se enfrentan a plazos cada vez más exigentes para lanzar nuevos productos a base de cerveza, con un gran sabor, y que sean atractivos para los compradores pero, sobre todo, que sean seguros para el consumo. Las cervezas tradicionales, elaboradas durante siglos, contienen diversos factores que las protegen (y a nosotros también como consumidores) de microorganismos patógenos dañinos. La presencia de lúpulo, combinada con el bajo contenido natural en nutrientes y el bajo pH de la cerveza, hacen que esta bebida presente unas condiciones desfavorables para el desarrollo de microorganismos patógenos, y que existan solo unos pocos organismos capaces de sobrevivir y crecer en este ambiente, y provocar el deterioro del producto. Sin embargo, muchas de los nuevos productos con base de cerveza contienen azúcares y zumos de fruta añadidos, poco lúpulo, y un contenido de alcohol más bajo que el de las cervezas tradicionales. Como resultado, se facilita en estas bebidas el crecimiento de diferentes especies de levaduras y bacterias salvajes (no cerveceras), además de la germinación de esporas, que pueden dar lugar a la generación de aromas y sabores desagradables. Además, el crecimiento y la fermentación vigorosa producida por levaduras salvajes puede incrementar el contenido alcohólico del producto, y generar altos niveles de dióxido de carbono en los

envases, pudiendo dar lugar a la explosión de botellas y latas, lo que podría poner en peligro al consumidor.

Para minimizar estos serios riesgos, los fabricantes deben limitar el número de organismos contaminantes. Tradicionalmente esto se conseguía gracias a procesos como la pasteurización, disminuyendo el número de organismos viables. Hay líneas de actuación bien establecidas para la pasteurización, tanto de cervezas tradicionales como de bebidas refrescantes; sin embargo, los nuevos productos combinan estas dos categorías, y las pautas individuales no sirven de gran ayuda a los fabricantes. Como respuesta a esto, algunos productores se decantan por un enfoque de maximizar la seguridad mediante el incremento de la intensidad del proceso de pasteurización, como modo de garantizar un producto microbiológicamente estable. Sin embargo, existen razones por las que nos referimos a la pasteurización como “el mal necesario”, ya que altos niveles de pasteurización dañan el producto final, oscurecen su color, y reducen el amargor de la cerveza, a la vez que recuecen y desestabilizan algunos de los compuestos aromáticos y de sabor más delicados, que han sido cuidadosamente añadidos al producto de forma previa.

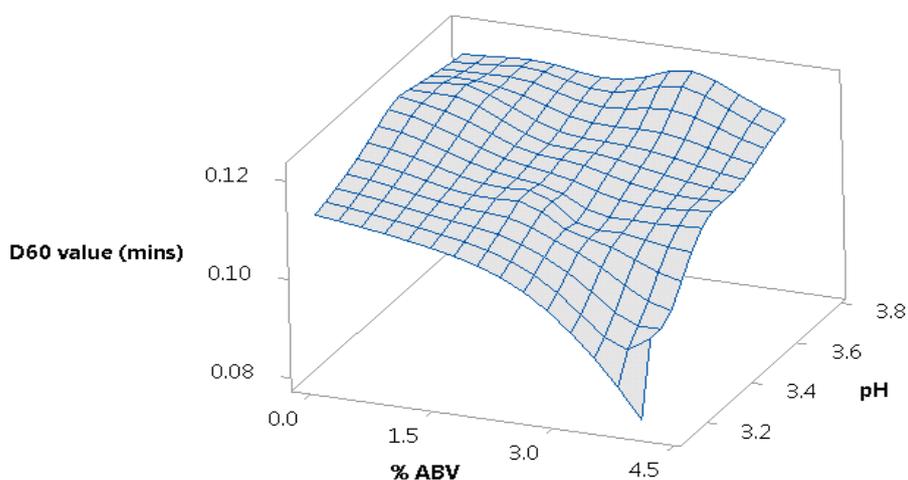
No es de extrañar entonces que muchos fabricantes estén abandonando la pasteurización como método de estabilización, y se estén concentrando en otros enfoques, como la adición de conservantes, para limitar el crecimiento de microorganismos. Los conservantes presentan la ventaja de que no dañan físicamente al producto; sin embargo, se pueden encontrar problemas de resistencia microbiana a determinados aditivos, y casos en los que la acción de algunos conservantes pueda variar según se encuentre en distintos medios de diferentes bebidas, lo que puede hacer que no sea adecuado tratar determinados productos con conservantes. Además, el uso de conservantes añadidos a la cerveza requiere un etiquetado especial que informe a los consumidores de su uso. Por ejemplo, en la Unión Europea, aditivos alimentarios, incluyendo conservantes como el sorbato de potasio (E202) y el benzoato de sodio (E211), han de ser declarados en la etiqueta del producto final. Idealmente, los fabricantes de alimentos y bebidas tienden a reducir el número de aditivos en sus productos, y hay una creciente demanda de compuestos que, por presentar un efecto conservante de forma natural, no tienen que ser declarados como aditivos alimentarios.

### **Ayuda para los nuevos productores de bebidas**

Existen distintos métodos que pueden ayudar al fabricante, tanto si está pensando en estabilizar sus nuevos productos por pasteurización como mediante la adición de conservantes. Por ejemplo, en Campden BRI hemos desarrollado un novedoso método a pequeña escala, que replica de forma detallada un túnel de pasteurización. Este método se puede poner en marcha en el laboratorio de una cervecera, y consiste en inocular un organismo nocivo en un volumen pequeño de producto, y calentar la muestra de forma rápida. Durante el proceso, el calor se transfiere de forma inmediata al organismo modelo, contenido en finos tubos capilares de vidrio, provocando en éste daños celulares y muerte microbiana. Después del tratamiento térmico, los tubos capilares se rompen, y se libera el organismo pasteurizado en un medio de

recuperación. El organismo se siembra entonces en un medio favorable, y se hace un recuento de microbios viables tras un período de incubación definido. En este punto, se emplean parámetros microbiológicos tradicionales para determinar la supervivencia del organismo nocivo, y calcular el impacto de la pasteurización. De manera significativa, este método se puede emplear para diseñar regímenes de pasteurización bajos que eliminen los organismos dañinos, minimizando a la vez el deterioro del producto. Como resultado, además de la obtención de un producto microbiológicamente estable, se reduce de forma considerable el gasto energético asociado al proceso de pasteurización.

Utilizando este método de laboratorio en Campden BRI, hemos descubierto interacciones entre propiedades físico-químicas de los nuevos productos, que tienen un efecto sobre la supervivencia de organismos nocivos habituales en cerveza. Los factores más críticos que influyen en la supervivencia microbiana son el pH y el contenido en alcohol del producto. Hemos encontrado que, a ciertos niveles, estos factores se combinan, y se consigue la eliminación de organismos nocivos únicamente con la aplicación de un régimen suave de pasteurización (Fig. 1). También hemos descubierto que la presencia en estas bebidas de otros factores, como por ejemplo los ácidos del lúpulo, el nivel de carbonatación y la concentración de azúcar, tienen un efecto combinatorio en la supervivencia microbiana a la pasteurización. El disponer de un proceso a pequeña escala que reproduce de forma precisa el túnel de pasteurización, nos ha permitido optimizar el proceso de pasteurización para reducir el tiempo de tratamiento térmico, incrementando así el rendimiento de la planta cervecera.



**Fig. 1:** Efecto combinado del pH y % alc. vol. sobre el tiempo de supervivencia a la pasteurización de la levadura a 60°C (D60)

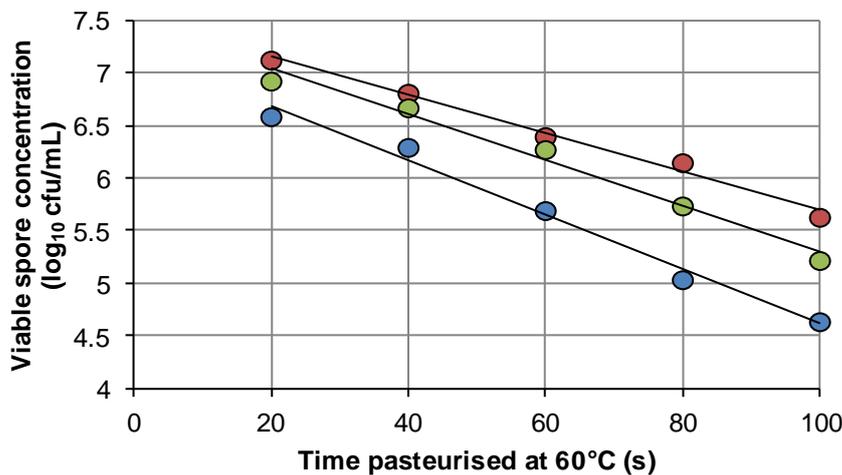
Para aquellos productores de nuevas bebidas que prefieran utilizar aditivos para controlar el crecimiento microbiano, es igual de importante garantizar el uso de las concentraciones adecuadas de uno o varios conservantes a la hora de estabilizar un producto. En este caso, también los métodos de laboratorio pueden proporcionar una buena indicación de los regímenes más apropiados de uso de conservantes. Mediante la adición de microorganismos específicos a un producto con diferentes

concentraciones de conservantes, o combinaciones de éstos, es posible conocer si los organismos contaminantes crecen, sobreviven (manteniendo su número), o mueren. Esto permite a los fabricantes determinar la concentración de conservantes a emplear, y establecer con precisión la vida útil del producto.

### Elección de los organismos adecuados

Los dos métodos de laboratorio, tanto el empleado para predecir el efecto de la pasteurización como el enfocado a la adición de conservantes, se basan en el uso de organismos modelo, adaptados a los constituyentes de la bebida. En Campden BRI, tenemos una amplia colección de bacterias y levaduras salvajes, establecida hace más de 40 años, y en continuo crecimiento. Esta colección contiene organismos aislados de refrescos, bebidas alcohólicas, mezclas con base de cerveza, y entornos cerveceros, y nos permite elegir el organismo más adecuado para el producto que se está testando. Además, hemos encontrado que la adaptación gradual del microorganismo a cada medio mejora su crecimiento, permitiendo esto una evaluación más precisa del potencial del organismo para deteriorar el producto.

A la hora de seleccionar un organismo para pruebas de pasteurización, encontramos que los datos más robustos se consiguen empleando esporas de ciertas cepas de levadura, lo que nos permite reproducir el peor escenario posible de contaminación de la bebida. En contraste \_buena noticia para los cerveceros\_ las bacterias vegetativas y células de levadura mueren rápidamente durante la pasteurización, aunque esta pérdida rápida de viabilidad hace difícil el modelizar de forma precisa la cinética de muerte microbiana. Por el contrario, las esporas de levaduras termo tolerantes son relativamente resistentes a la pasteurización, especialmente en nuevas bebidas de bajo contenido alcohólico y productos sin alcohol (Fig. 2).



	4% ABV Beer	2% ABV Radler	0% ABV Beer
<b>D<sub>60</sub> (min)</b>	0.70	0.83	0.94

**Fig. 2:** Cinética de muerte de esporas de levadura salvaje en una cerveza con alcohol (círculos azules), una radler de limón (círculos verdes) y una cerveza sin alcohol (círculos rojos), después de pasteurización a 60°C. El valor  $D_{60}$  representa el tiempo (en minutos) para alcanzar un valor de viabilidad de las esporas 10 veces menor.

Empleando este método a escala de laboratorio, hemos encontrado que, por lo general, es posible reducir los regímenes de pasteurización, manteniendo la estabilidad microbiológica del producto, incluso cuando se utilizan esporas de levaduras termo tolerantes.

## **Conclusión**

La vida útil de nuevas bebidas depende en gran medida de las propiedades físico-químicas del producto y de los organismos con capacidad para contaminarlo. Sin una buena comprensión de estos factores, es imposible optimizar el tratamiento a aplicar a un producto para preservar su integridad microbiológica. Sin embargo, mediante el uso de sencillas herramientas de laboratorio para entender la estabilidad del medio de la bebida, es posible predecir la vida útil de estos nuevos productos. Recomendamos a los cerveceros que deseen estabilizar un producto por medio de la pasteurización, que utilicen un método de laboratorio para reproducir el efecto del túnel de pasteurización en los microorganismos nocivos específicos de cada bebida. Aunque la complejidad físico-química de las bebidas alcohólicas hace complicada la definición de un único modelo predictivo, las pruebas a escala de laboratorio permiten un análisis relativamente rápido de los requisitos de pasteurización en productos concretos, sirviendo esto de gran soporte a los productores de nuevas bebidas.

Si desea obtener más información sobre los métodos de laboratorio descritos, por favor, póngase en contacto con Chris Rice: [chris.rice@campdenbri.co.uk](mailto:chris.rice@campdenbri.co.uk)