



## La termografía muestra por qué se debe cambiar la manera de servir el champán.

Los investigadores del champán utilizan una cámara FLIR para visualizar la dispersión del CO<sub>2</sub> durante el proceso de vertido

*En todo el mundo el champán se asocia al lujo y la celebración. Es un símbolo de riqueza y cada Noche Vieja millones de personas de todas partes del mundo descorchan una botella. Pero hasta este momento, la mecánica del sabor de esta bebida tan especial había permanecido envuelta en el misterio. Ahora la situación ha cambiado porque los investigadores están intentando descubrir sus misterios. La revelación más reciente es que tenemos que reconsiderar nuestra manera de servir esta burbujeante bebida.*

*El verdadero champán es el producido exclusivamente en la región francesa de Champagne, de la que toma su nombre. No es sorprendente entonces que sea en esa región, en la Universidad de Reims, donde se están efectuando la mayor parte de las investigaciones sobre el champagne. El descubrimiento más reciente realizado en esa universidad es que la actual manera de servir el champán produce una pérdida de su aroma y por lo tanto, de su sabor. Los investigadores de esta universidad afirman que el champán debe servirse de la misma manera que la cerveza. Las cámaras de termografía han desempeñado un papel vital en este reciente descubrimiento.*

### Más burbujas

El gas del champán se produce por fermentación. «Después de la primera fermentación, el champán es básicamente un vino blanco», explica Guillaume Polidori, director del departamento de termomecánica del grupo GRESPI (el Grupo de Investigación en Ingeniería). El departamento de termodinámica de GRESPI

es uno de los institutos de investigación más importantes del mundo en el estudio de los efectos del calor en las propiedades mecánicas de los materiales.

«En el momento de embotellar el champán», continúa Guillaume Polidori, «se le añade una mezcla de levadura y azúcar para iniciar una segunda fermentación. La

La serie FLIR SC7000 es un sistema abierto muy flexible que puede adaptarse a cualquier situación.



Los investigadores han utilizado una cámara de imagen térmica de la serie FLIR SC7000 para visualizar cómo se escapa el CO<sub>2</sub> mientras se sirve una copa de champán.

fermentación produce CO<sub>2</sub> y como este gas no puede salir de la botella, se disuelve en el vino blanco. Cuando se abre la botella, el CO<sub>2</sub> disuelto se dispersa, creando así las burbujas del champán».

Durante mucho tiempo se creyó que las burbujas del champán solo producían la característica sensación chispeante en la



# CASO DE APLICACIÓN



Guillaume Polidori, director de termomecánica de GRESPI (l) y Hervé Pron, investigador de GRESPI (r).

boca, tal vez dándole toque ácido y que no tenía ningún otro efecto en el gusto del champán. Se ha comprobado que esta suposición es totalmente incorrecta, ya que un estudio anterior (publicado en 2009 en la revista Proceedings of the National Academy of Sciences) demostró que el CO<sub>2</sub> contiene la mayor parte del aroma del champán. Se ha comprobado que en las burbujas hay hasta 30 veces más sustancias químicas responsables de realzar el sabor que en el resto de la bebida.

## Es mejor tomarlo frío

Este nuevo descubrimiento ha cambiado radicalmente el concepto que los expertos tenían de las burbujas del champán y los investigadores de GRESPI quisieron profundizar en la investigación del fenómeno. Se propusieron comprobar cómo la manera de verter el champán afecta la pérdida de CO<sub>2</sub>, dado el hecho de que la pérdida de este gas también supone una pérdida del sabor.

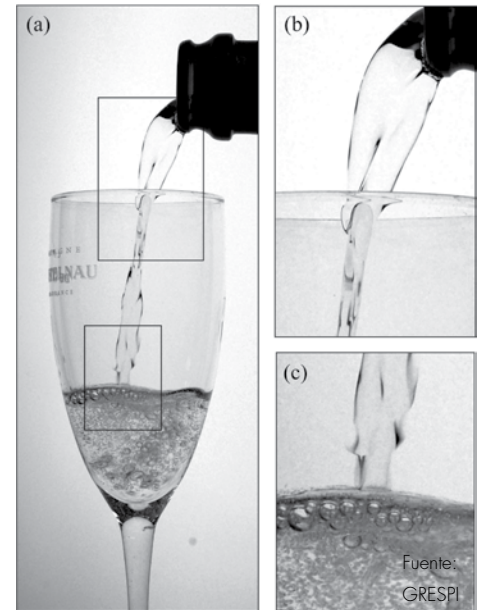
Comenzaron por probar los contenidos de CO<sub>2</sub> del champán antes y después de servirlo, empleando para ello distintas técnicas de vertido a diferentes temperaturas. El primer descubrimiento fue que cuanto menor era la temperatura, menos CO<sub>2</sub> se perdía durante el proceso de vertido, lo que representaba la primera prueba científica de que servir el champán frío ayuda a contener el CO<sub>2</sub> y en consecuencia, su sabor.

Sin embargo, más sorprendente aún fue el resultado de la comparación entre las diferentes técnicas de vertido: Se comprobó que la manera clásica de servir el champán no era del todo eficaz.

## Igual que la cerveza

Los investigadores compararon dos maneras diferentes de servir una copa de champán: «como el champán» y «como la cerveza». El método de vertido tradicional consiste en sujetar la copa verticalmente, lo que permite que la bebida choque contra el fondo de la copa flauta. Es la manera más común de servir el champán y los vinos espumosos en los bares, los clubs y los restaurantes.

Con el método de vertido típico de la cerveza, se sujeta la copa en posición oblicua, permitiendo que el champán fluya por la pared inclinada de la copa y luego se



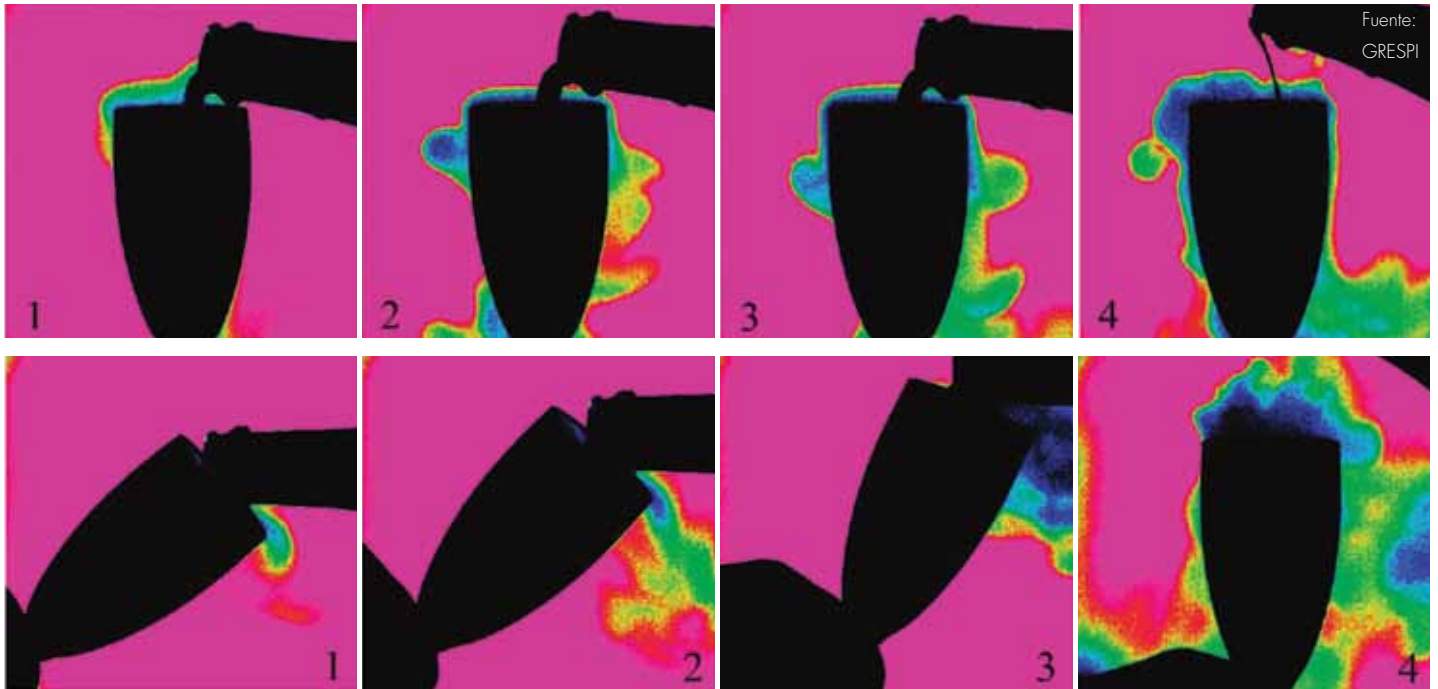
Cuando se vierte el champán de la manera tradicional, la superficie de contacto con el aire es mucho mayor y la turbulencia también lo es.

vuelve a poner en posición vertical durante el proceso de vertido.

Los investigadores comprobaron los niveles de CO<sub>2</sub> antes y después del vertido con ambos métodos y a tres temperaturas diferentes: 4, 12 y 18 °C. Los resultados demuestran que el vertido con el método de la cerveza causó una pérdida considerablemente menor de CO<sub>2</sub> que con el método tradicional.



La cámara de imagen térmica FLIR SC7000 apuntando a la copa flauta de champán colocada delante de un cuerpo negro calibrado.



Fuente:  
GRESPI

La imagen térmica muestra con claridad que se escapa menos CO<sub>2</sub> si se inclina la copa mientras se vierte el champán, de manera similar a la utilizada para servir la cerveza.

### El vertido típico de la cerveza es menos turbulento

Se comprobó que el método de verter como se hace con la cerveza, en el que el champán fluye por la pared inclinada de la copa, es mucho menos turbulento y libera menos gas que el método más tradicional de vertido. La manera tradicional de servir champán, vertiendo la bebida verticalmente para que choque contra el fondo de la copa, genera una cantidad de espuma espesa que se extiende verticalmente con rapidez y se deshace progresivamente mientras se sirve.

Pero las burbujas no son la única vía de salida del CO<sub>2</sub> del champán, ya que este gas también se escapa por difusión a través de la superficie de contacto entre el champán y el aire. Hace algunos años se efectuaron experimentos sobre las respectivas pérdidas de CO<sub>2</sub> durante el vertido de champán en una copa flauta (publicados en 2002 en *Annales de Physique*) y se descubrió que por cada molécula de CO<sub>2</sub> que se escapaba en las burbujas del champán, otras cuatro lo hacían directamente por difusión a través de la superficie libre de contacto entre el champán y el aire. Por lo tanto, los investigadores están

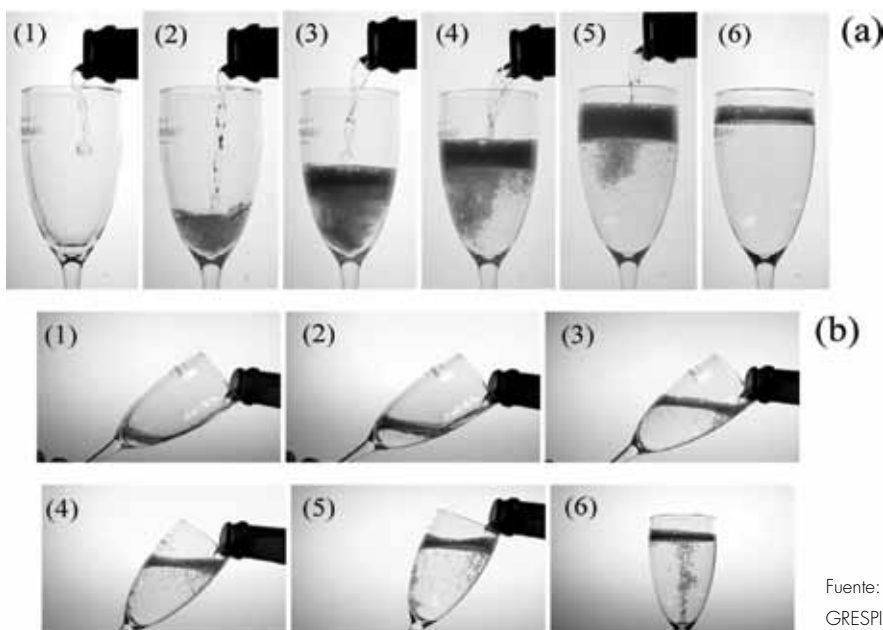
convencidos de que la difusión es la principal vía de escape del CO<sub>2</sub> disuelto durante el vertido de una copa de champán.

Cuando se sirve el champán, el líquido burbujeante forma un chorro o lengua que cae desde la botella a la copa. Este efecto explica en parte las diferencias en la pérdida de CO<sub>2</sub>, según Guillaume Polidori. «Con la manera tradicional de servir, esta lengua es mucho más larga que con el método de la cerveza, lo que significa que si se sirve como la cerveza la superficie de contacto del champán con el aire es considerablemente menor. Creemos también que esta es en parte la explicación de la diferencia entre las dos técnicas de vertido».

### El proceso de difusión se hace visible

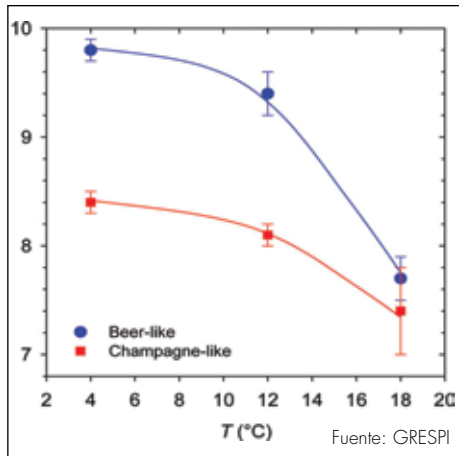
Como el proceso de difusión no se ve a simple vista, medirlo representó un verdadero desafío para los investigadores. La solución resultó ser una cámara térmográfica. «Para filmar la disipación del CO<sub>2</sub> durante el proceso de vertido utilizamos la cámara térmica de la serie FLIR SC7000. Se confirmaron los resultados de la prueba de manera visual», explica Guillaume Polidori.

La serie FLIR SC7000 es un sistema abierto muy flexible que puede adaptarse a cualquier situación. Proporciona la mayor sensibilidad, precisión, resolución espacial y velocidad posible. Esta serie de cámaras térmicas avanzadas se ha concebido especialmente para aplicaciones académicas y de I+D industrial, donde se necesitan una

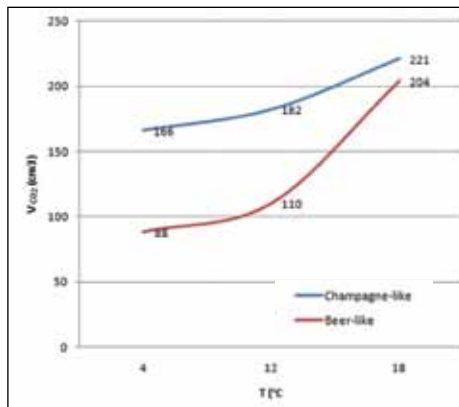


Fuente:  
GRESPI

La manera tradicional de servir el champán sin duda produce más burbujas



Concentraciones de CO<sub>2</sub> disueltos medidas químicamente después del vertido del champán en la copa para ambas maneras de servir el champán y para cada una de las temperaturas de la bebida.



La pérdida de CO<sub>2</sub> del champán es claramente superior con la manera tradicional de servir.

sensibilidad y un rendimiento de vanguardia. El detector de la serie SC7000 se refrigera con antimonio de indio (InSb). Con una sensibilidad aproximada de 20 mK (0,02°C) y una resolución de la imagen de 640 x 512 píxeles, la cámara permite hacer visibles hasta las diferencias de temperatura más pequeñas. El tiempo de integración se ajusta por incrementos de 1  $\mu$ s, lo que, junto con el mecanismo de accionamiento externo, permite que la SC7000 capte hasta los acontecimientos más fugaces.

La confirmación visual del efecto de las diferentes técnicas de vertido sobre el proceso de difusión lograda con la cámara térmica SC7000 proporcionó a los investigadores la validación científica de su experimento, pero tuvo además otro papel crucial, como explica Guillaume Polidori. «Si no se hubiese podido visualizar no habríamos captado toda esta atención de la prensa. La cuestión es que para hacerse conocer hay que producir nuevas investigaciones con resultados sólidos e interesantes, pero para que se publiquen también se necesita un aliciente visual». Y Guillaume Polidori considera que la cámara de imagen térmica desempeñó su papel correctamente. «Incluso se puso

en contacto con nosotros un periodista del New York Times». Gran parte de su interés lo atribuye al efecto de las cámaras térmicas. «Los datos científicos por sí solos no son tan espectaculares ni tan convincentes como los resultados visuales. De modo que la termografía tuvo un papel muy importante en esta investigación, tanto para confirmar nuestros datos como para visualizarlos».

### Un ancho de banda muy específico

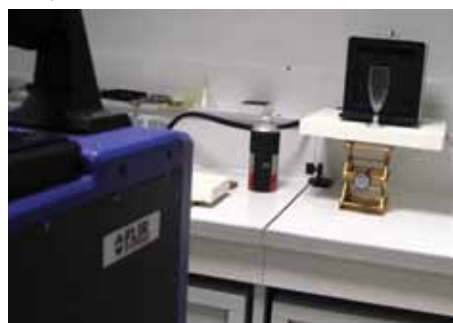
Pero visualizar la emisión de CO<sub>2</sub> no fue tan fácil; no fue solo cuestión de apuntar la cámara térmica a la copa de champán. El investigador de GRESPI Hervé Pron fue quien hizo la mayor parte del trabajo con la cámara FLIR y explica la razón por la que no fue tan fácil: «Las absorciones de CO<sub>2</sub> observables con las cámaras térmicas son muy débiles porque la molécula de este gas solo tiene un pico de absorción intensa en el ancho de banda del detector a los 4,245  $\mu$ m. Por lo tanto, tuvimos que observarlas en ese ancho de banda concreto». Para hacerlo, el grupo utilizó un filtro externo selector de banda. «La cámara opera en el ancho de banda de



Para visualizar el CO<sub>2</sub> que escapa de la copa, los investigadores han utilizado un filtro externo selector de ancho de banda.



El filtro externo selector de ancho de banda se centra en el pico de emisión de CO<sub>2</sub>.



La SC7000 opera en un ancho de banda de 3 a 5  $\mu$ m; el filtro externo lo estrecha hasta exactamente a los 4,245  $\mu$ m

3 a 5  $\mu$ m. Para ver la emisión térmica del CO<sub>2</sub> saliente adquirimos un filtro externo selector de ancho de banda que se centró en el pico de emisión del CO<sub>2</sub> y que sólo permite pasar el infrarrojo con el ancho de banda de la región concreta que necesitábamos que pasase».

Hervé Pron estaba conforme con el comportamiento de la cámara. «Necesitábamos una cámara térmica que fuese fácil de calibrar, muy precisa, liviana, fácil de usar y que tuviese una resolución alta. Y eso es exactamente lo que ofrece esta cámara. Pudimos ver suficientes detalles y sin demasiadas interferencias o «ruido»».

### La copa de champán perfecta

En los últimos años, los fabricantes de copas han propuesto a los consumidores una nueva generación de copas de cata de champán, diseñadas especialmente para liberar el CO<sub>2</sub> de manera controlada y adecuada durante todo el proceso de degustación. Esta ha sido la fuerza que impulsó el rápido aumento del interés por lograr una mejor comprensión y descripción de cada uno de los parámetros involucrados en la liberación del CO<sub>2</sub> de las copas en las que se ha servido champán o vino espumoso.

El paso siguiente en la investigación del champán es obtener un modelo matemático completo de la disipación del CO<sub>2</sub> durante el proceso de vertido que incluya las múltiples maneras de liberación de este gas durante dicho proceso. Según Guillaume Polidori, este modelo se está elaborando. «No puedo adelantar demasiado, pero estamos trabajando en él. Si logramos desarrollarlo, sería un descubrimiento muy útil, ya que los fabricantes de copas podrían utilizarlo para diseñar la copa de champán perfecta».

Artículo escrito con las siguientes referencias: *Physicochemical approach to the effervescence in Champagne wines* Liger-Belair, G. 2002 *Annales de Physique* 27 (4) 4. Fuente de ciertas figuras e imágenes: *On the losses of dissolved CO<sub>2</sub> during champagne serving* by Liger-Belair, G., Bourget, M., Villaume, S., Jeandet, P., Pron, H., Polidori, G. 2010 *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 58 (15), pp. 8768-8775.

Si desea más información sobre las cámaras de imagen térmica o sobre esta aplicación, póngase en contacto con:

#### FLIR ATS

19 Boulevard Bidault  
Croissy Beaubourg, F77183  
FRANCIA

Teléfono: +33 (0)1 60 37 01 00

Fax: +33 (0)1 64 11 37 55

Correo electrónico: [research@flir.com](mailto:research@flir.com)

[www.flir.com](http://www.flir.com)