

ASPECTOS BÁSICOS PARA LA ELABORACIÓN DEL VINAGRE: PRIMERA PARTE

Luis A. Seminario¹ y José F. Acuña²

¹ Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Unidad Académica Los Ángeles, Universidad de Concepción. Fax (56)-43-405223, e-mail: lseminario@udec.cl.

² Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillán. e-mail: joacuna@udec.cl.

Introducción

Los países con tradición enológica, tales como: Francia, Italia y España; también se caracterizan por ser buenos productores de vinagres. Estos ofertan una amplia variedad de éste producto, con diversas cualidades.

Otros países, como China, se caracterizan porque además de su importante producción cuentan con un alto consumo, dado su gran población, la cual reporta un consumo de hasta 3,2 millones de litros diarios (Zhang *et al.*, 2008).

Paradójicamente, al observar la realidad de Chile, que además de ser un gran productor de vino y tener una enorme tradición vitivinícola, y que por ende, cuenta con la materia prima suficiente como para abastecer de vinagres a mercados potencialmente importantes. A pesar de lo anteriormente expuesto, presenta una producción y una diversificación incipiente de éste producto. Situación que además, posiciona a la actividad vitícola, como vulnerable frente las fluctuaciones de precios que año a año, experimenta el mercado mundial en ese rubro.

En este contexto, la producción y diversificación de la oferta es un aspecto relevante y digno de tener en consideración. Por ello, es importante también la difusión del conocimiento y la tecnología, acercándola a todo tipo de unidades productivas, permitiéndoles levantar diversas propuestas, incluidas las artesanales, que podrían resultar ser muy interesantes.

El vinagre

El vinagre se conoce desde hace milenios. Por definición, la designación de "vinagre" o "vinagre de vino" corresponde al producto de la fermentación acética del vino (Garrido *et al.*, 2003). Por extensión, se puede denominar vinagres a todos los productos resultantes de la fermentación de otras bebidas o líquidos alcohólicos, pero deberán llevar, en la rotulación de sus envases, la declaración de "vinagre...", seguido del nombre de la materia prima de origen.

Puede entonces, también definirse como un condimento hecho a partir de sustancias que contienen azúcares o féculas y que experimentan una fermentación alcohólica, seguida de fermentación acética (Adams, 1985). Contiene unos 4 g de ácido acético/100 ml. Además tiene pequeñas cantidades de etanol, glicerina, ésteres, azúcares, pentosas, sales minerales y otras sustancias. Su composición depende de la materia prima, del proceso de obtención y de la maduración (Parés y Juárez, 2002).

Aunque el vinagre ha sido ampliamente utilizado como un sazonzador y preservante; recientemente, se ha redefinido como un alimento saludable, rico en aminoácidos, vitaminas y polifenoles; más aún, el potencial del vinagre como una medicina, se encuentra hoy bajo consideración (Haruta *et al.*, 2006).

Las materias primas

La elaboración del vinagre, tomando como materia prima el vino, se lleva a cabo según el esquema que se presenta en la figura en la figura 1, donde se aprecian además las operaciones de acetificación y envejecimiento.

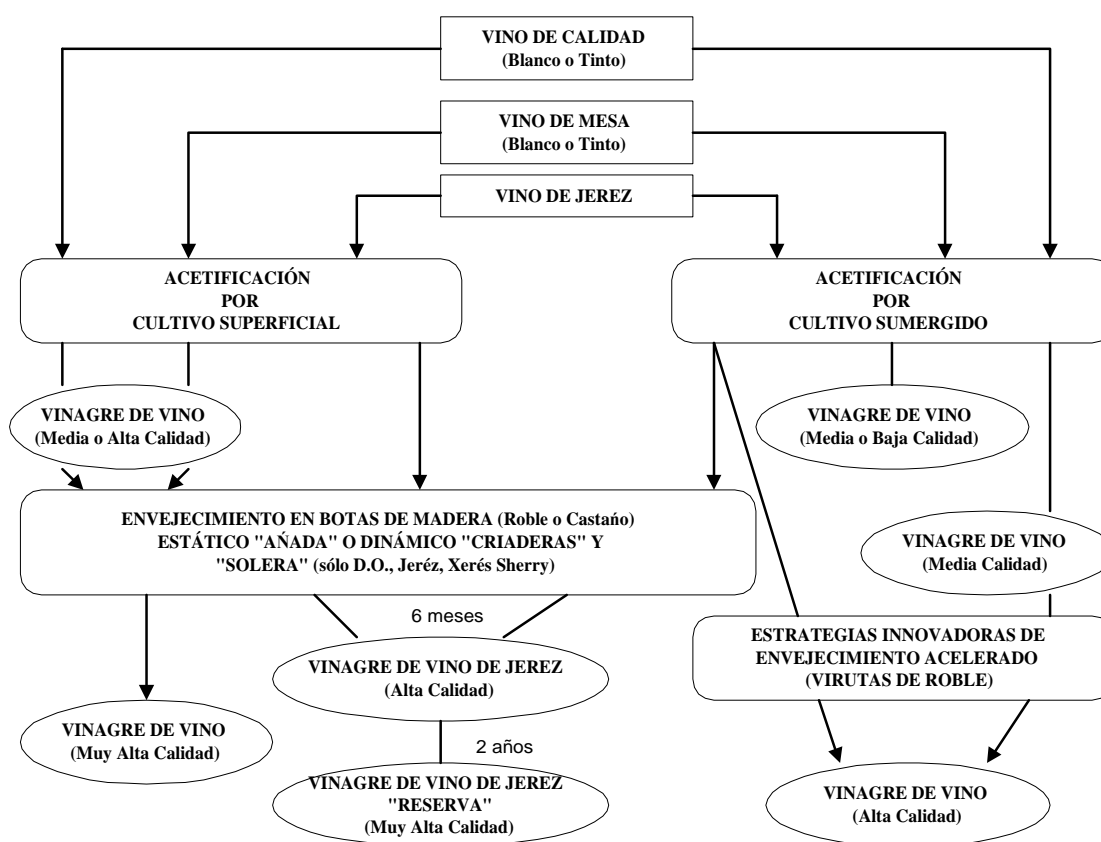


Figura 1. Materias primas y etapas empleadas para la producción de vinagres.
(Fuente: Morales, M. 2002)

Sin embargo, como ya ha sido mencionado con anterioridad, la producción de vinagres no es exclusiva de los vinos elaborados a partir de la vid. Por ejemplo, en Italia se puede encontrar el balsámico, mientras que en España se cuenta con el de cerezas. En los países del sudeste asiático los vinagres son elaborados a partir de vino de palma, piñas, cocos, caña de azúcar y otras fuentes. En los países del noreste asiático tales como el Japón y la China la producción se realiza a partir de cereales como el arroz (Haruta *et. al.*, 2006).

De esta manera, encontramos las variedades que se muestran en el cuadro N°1.

Cuadro N°1 . Tipos de vinagres en función de sus características

Tipo	Características
Vinagre de vino	Obtenido a partir de la fermentación acética del vino, muy común en los países vitivinícolas
Vinagre envejecido de vino	Vinagre envejecido en barricas de madera, los cuales presentan aromas distintos al final de su proceso de fabricación
Vinagre de malta	Obtenido a partir del malteado de cereales, común en Gran Bretaña y Estados Unidos
Vinagre de arroz	Producto originario de Japón y los países asiáticos. Parte de la sacarificación del arroz que tiene como cultivo iniciador el <i>koji</i> .
Vinagre de sidra	Obtenido a partir del jugo de manzana que ha sufrido una fermentación alcohólica
Vinagre de alcohol	Obtenido mediante la fermentación acética de soluciones acuosas de alcohol procedente principalmente de materias agrícolas
Vinagre Balsámico de Módena	Obtenido a partir del mosto de uva blanca en óptimo grado de maduración. Es un proceso lento de fermentación desarrollado en diversos barriles de diferentes tipos de madera. La legislación italiana prevé un envejecimiento mínimo de 12 años hasta 50 años para que tenga un sabor propio para ser designado de <i>Módena</i>

Los microorganismos productores del vinagre

Hansen (1878), citado por (Parés y Juárez, 2002), fue el primero en demostrar que la transformación del etanol en ácido acético la realizan unas bacterias particulares de las cuales hay varios tipos y que en conjunto se denominan actualmente **bacterias del ácido acético**. Se trata de bacterias gramnegativas (grampositivas en cultivos viejos), bacilares o pleomórficas y estrictamente aerobias. Se distribuyen en los géneros *Acetobacter* y *Gluconobacter* (Figura 2), según tengan o no capacidad de oxidar el etanol hasta acetato por acción de enzimas deshidrogenasas (presencia del Ciclo de Krebs funcional). Pueden considerarse filogénicamente próximas al grupo *Pseudomonas*.

Recientes avances en técnicas moleculares han permitido determinar comunidades de microorganismos envueltos en la producción de vinagre (Haruta, et al, 2006).

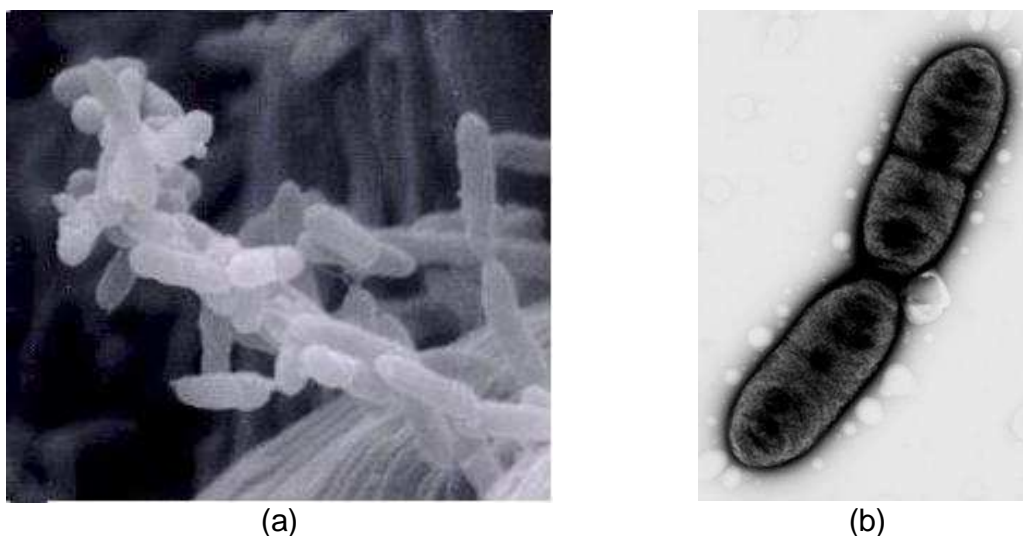


Figura 2. Bacterias acetificantes de los géneros (a) *Acetobacter acetii* y (b) *Gluconobacter oxydans*.

Las bacterias del ácido acético oxidan muchos alcoholes y ácidos orgánicos como el pirúvico y el láctico; algunas de ellas producen celulosa (caso único en las bacterias). *Gluconobacter* es siempre catalasa positivo, pero dentro del género *Acetobacter* la prueba de la catalasa puede dar una reacción débil o incluso nula (*A. peroxydans*). La característica metabólica que define al grupo es la capacidad de utilizar gran diversidad de sustratos y la incapacidad de oxidarlos completamente. A pesar de tratarse de microorganismos aerobios, acumulan en el medio en que crecen una gran cantidad de catabolitos diferentes (Parés y Juárez, 2002).

Aspectos sensoriales del vinagre

En la actualidad la nueva tecnología está interesada en lograr productos con la misma calidad y características similares de un lote a otro. Esto se hace más difícil cuando hablamos de productos como el vinagre, en cuya elaboración, intervienen complejos sistemas de microorganismos y que además puede requerir de largos procesos de maduración, adoptando los sabores y características que la barrica de madera le trasmite.

Una de las formas de hacer más reproducible el proceso es monitoreándolo constantemente mediante técnicas instrumentales, que son muy costosas de implementar y usar. Sin considerar además, que son laboriosas y requieren de reactivos especializados así como de mucho material fungible.

Otra forma es mediante la implementación y utilización de paneles de evaluación sensorial, que al recibir entrenamiento y especialización permiten medir distintas variables en el producto con gran precisión. Lo que permite detectar variaciones y adulteraciones en el producto examinado. Sin embargo, una de las dificultades de degustar este producto radica en la fuerte contribución del ácido acético a la sensación en general, ya que la concentración es de 5 a 6% (p/v), lo que enmascara otras sensaciones (Tesfaye, *et. al.*, 2002).

La literatura concerniente a la evaluación sensorial de este tipo de productos es escasa y la mayor parte de las contribuciones en esta área han sido publicadas recientemente en la presente década.

Existen dos modelos para el análisis sensorial del vinagre. El primero consiste en preparar el vinagre de la forma más cercana posible a como va a ser consumido normalmente. De esta forma el vinagre se diluye con agua al 1% de ácido acético y 1,5 g de sal por cada 100 ml, dentro del cual se sumerge 25 g de lechuga en una alícuota de 30 ml O para atenuar la agresividad del olor, se diluye con agua fría o caliente y se neutraliza con algún álcali. Este modelo se usa para establecer preferencias entre las distintas muestras y un gran número de jueces no entrenados. El segundo modelo examina el vinagre tal cual se encuentra. Se utilizan copas para vino y para descartar la influencia del color se utilizan vidrio opaco y se cubre con una tapa para evitar pérdidas de volátiles. Se emplea intervalos de 1 minuto entre una degustación y otra. Las copas se inclinan 45 grados con respecto a la nariz para capturar propiamente el aroma. Este tipo de análisis requiere un panel entrenado.

Los principales atributos evaluados están relacionados con el aroma, el sabor a vino y madera, la pungencia e impresiones generales. La intensidad estimada de cada atributo se expresa en una escala numérica no estructurada de 10 puntos, la cual puede ser representada en un gráfico tipo araña (o telaraña), como se puede apreciar en la Figura 3.

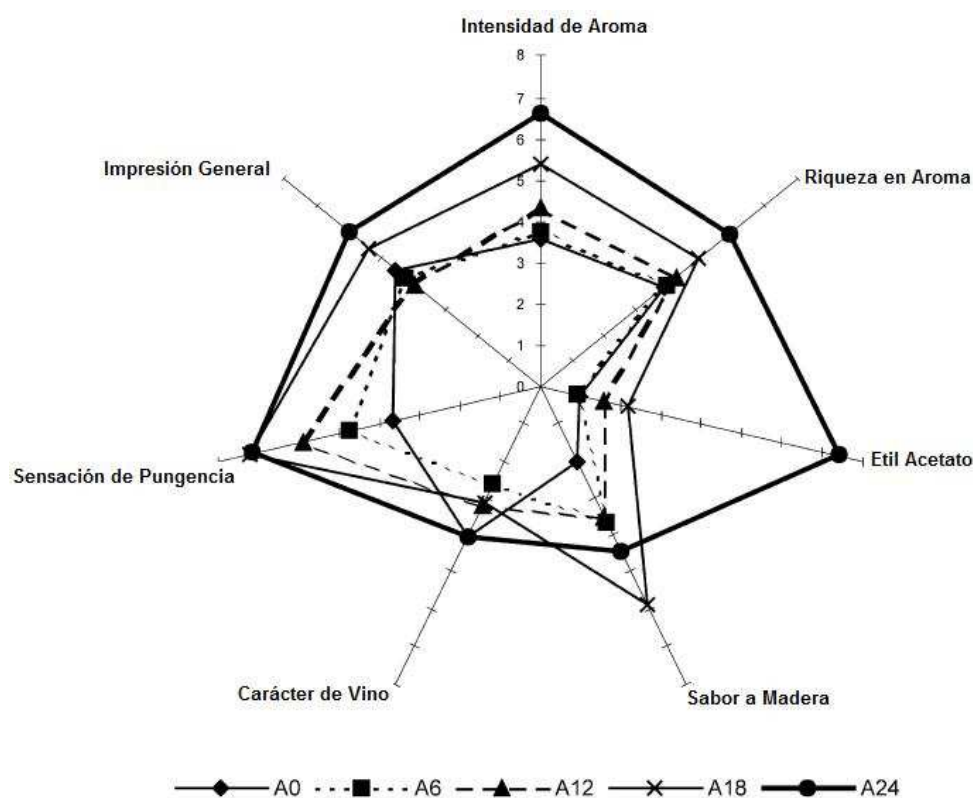


Figura 3. Principales atributos evaluados sensorialmente en muestras de vinagre

Conclusiones

A partir de esta breve revisión, se puede apreciar que la producción del vinagre es una industria interesante, que requiere inversión de conocimientos y experiencia dado la complejidad de actividades que demanda.

Se debe abordar la actividad de una manera más profesional utilizando para ello el apoyo de diversas técnicas que se han desarrollado en otros campos de la ciencia de los alimentos.

En la segunda parte se abordará un estudio sobre las técnicas de producción y de las cinéticas involucradas para la producción de vinagres.

Bibliografía

- Adams, M.R., 1985. Vinegar. In: Wood, B.J.B. (Ed.), *Microbiology of Fermented Foods*. Elsevier Applied Science Publisher, London, p. 1–47.
- Garrido-Vidal, D., Pizarro, C., y González-Saíz, J. M. (2003). Study of process variables in industrial acetic fermentation by a continuous pilot fermentor and response surfaces. *Biotechnology Progress*, 19, p. 1468–1479.
- Parés R. y Juárez A. (2002) *Bioquímica de los microorganismos*. 1ª Reimpresión Ed Reverté S.A. Barcelona-España, p. 54 – 60.
- Haruta S, Ueno S, Egawa I, Hashiguchi K, Fujii A, Nagano M, Ishii M, Igarashi Y. (2006) Succession of bacterial and fungal communities during a traditional pot fermentation of rice vinegar assessed by PCR-mediated denaturing gradient gel electrophoresis. *Intl Journal Food Microbiology*, p. 79-87.
- Morales M, Benitez B y Troncoso M. (2002) El vinagre de vino: Análisis de sus compuestos volátiles y su evolución durante la acetificación y el envejecimiento.
- Tesfaye, W., Morales, M. L., García-Parrilla, M. C., y Troncoso, A. M. (2002). Wine vinegar: Technology, authenticity and quality evaluation. *Trends in Food Science and Technology*.
- Zhang Q., Zhang S., Xie Ch., Fan Ch., Bai Z.(2008). Sensory analysis of Chinese vinegars using an electronic nose. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 128, p 586-593.