

**UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD TECNOLÓGICA
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AGRARIA
AGRÍCOLA ISLA MIRAFLORES**

PROYECTO FIA-PI-C-2002-1-A-012

SEMINARIO

“ELABORACIÓN DE VINO ORGÁNICO”

**BODEGA DE VINOS, FUNDO MIRAFLORES,
ISLA DE MAIPO, SANTIAGO**

4 de Diciembre de 2004

COMPOSICIÓN DEL VINO

El vino es una bebida producida a partir de la fermentación de la uva fresca o del mosto de uva fresca. Esta es la definición legal del vino. La definición bioquímica del vino es: bebida que proviene de la fermentación por las células de las levaduras y también en ciertos casos, por las células de las bacterias lácticas del mosto de las células molidas de la uva.

El vino es un producto de transformación de la materia vegetal viva por microorganismos vivos. Su composición y evolución están directamente ligadas a fenómenos bioquímicos. Esta definición permite comprender la extrema complejidad de su composición química (ver tabla 1) y también del interés que se da a su estudio por la gran diversidad de sujetos abordados.

Tabla 1. Composición química del vino tinto (ejemplo)*.

Grado alcohólico	12°
Densidad (20°C)	0.9977
Densidad del vino sin alcohol	1.0107
Azúcares reductores	1.9 g/l
Extracto seco	27.0 g/l
Cenizas	2.92 g/l
Acidez Total	3.52 g/l
Acidez Volátil	0.45 g/l
Acetato de etilo	0.12 g/l
SO ₂ libre	6 mg/l
SO ₂ total	64 mg/l
Ácido Tartárico	2.21 g/l
Ácido málico	0
Ácido láctico	2.02 g/l
Ácido succínico	1.02 g/l

Glicerol	11.7 g/l
Butilenglicol	0.75 g/l
Nitrógeno total	0.40 g/l
Índice de polifenoles	43 meq/l
Antocianinas	165 mg/l
Taninos	2.30 g/l
Gas carbónico	0.24 g/l

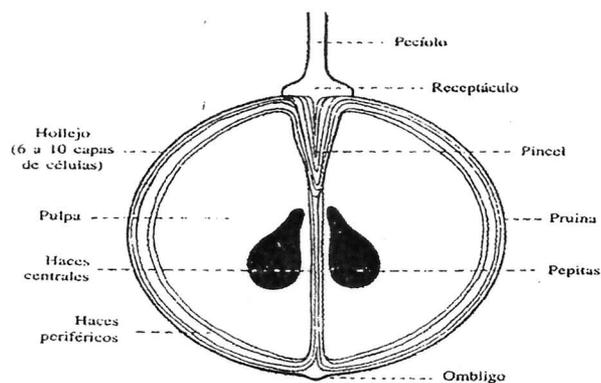
* Peynaud E. (1999)

DESCRIPCIÓN DE LA UVA

El racimo de uva se constituye de dos partes bien definidas: la sección leñosa o raspón y los granos, llamados también bayas. Los granos (Figura 1) están formados por la película o piel, las pepitas o semillas, y la pulpa, tejido frágil cuya ruptura proporciona el mosto.

El mosto, obtenido mecánicamente por estrujado o por presión de las uvas, es turbio porque contiene partículas en suspensión formadas por la celulosa y las materias pécticas de las paredes celulares, la coagulación del protoplasma, las precipitaciones en copos proteicos y también por los residuos del hollejo. Las heces obtenida después del estrujado representan la parte sólida de las uvas, del hollejo y de las pepitas y en los casos en que no se practica el despalillado, los escobajos (ver Tabla 2).

Figura 1. Corte esquemático de un grano de uva.



Corte esquemático de un grano de uva

Tabla 2. Composición media calculada de un racimo en dos tipos de cepas*.

	Cabernet Sauvignon	Semillón
Constitución del racimo		
Raspón (p.100).....	2.9	3.1
Bayas (p.100).....	97.1	96.9
Constitución del grano		
Peso medio (g).....	1.32	1.83
Pulpa (p.100).....	74	76
Hollejo (p.100).....	20	21
Pepitas (p. 100).....	6	3

* Peynaud E. (1999)

TRANSFORMACIÓN DE LA UVA DURANTE EL TRANCURSO DE LA MADURACIÓN

La evolución de la uva se divide en cuatro períodos:

1° El período herbáceo, que va desde el cuajado, momento en que el grano se forma, hasta el envero, momento en que la uva cambia de color. Durante este período la uva es verde, coloreada por la clorofila, y presenta una consistencia dura.

Sólo contiene 20 g de azúcares por kilo y casi otro tanto de acidez.

2° El envero corresponde a la época fisiológica de la coloración de la uva. Al mismo tiempo el grano engorda y adquiere elasticidad. La uva blanca se pasa del verde al amarillo, la uva tinta se pasa del verde al rojo claro, después al rojo oscuro. Este fenómeno es brusco y el grano de uva cambia de color en un solo día.

3° El período de la maduración comprende desde el envero al estado de madurez. Durante los cuarenta o cincuenta días que dura, la uva continúa engordando, acumula azúcar y va perdiendo acidez.

4° En algunos casos, cuando la uva permanece mucho tiempo en la cepa, la sobre maduración sucede a la maduración. El fruto vive de sus reservas, pierde agua y su mosto se concentra.

La podredumbre noble que se beneficia de la intervención del *Botrytis cinerea* en un caso característico de la sobre maduración. Los principales fenómenos de la maduración de la uva que en este caso nos interesan son los siguientes:

- Engrosamiento del grano de la uva.
- Acumulación de azúcares.
- Disminución de los ácidos.
- Formación de los taninos y la coloración del fruto.
- Formación de los aromas.

VENDIMIAS

FIJACIÓN DE LA FECHA DE LAS VENDIMIAS

Una de las primeras cuestiones que se plantean antes de la vinificación es la fijación de la fecha en que se han de iniciarse las vendimias. A cada tipo de vino, corresponde en función del clima, un modo particular de recolección.

La fijación de la fecha de las vendimias no debe ser empírica. No hay que considerar sólo la apariencia de la uva, su consistencia, su acidez para la degustación y el color de las partes leñosas. Es necesario seguir el proceso de la maduración con medidas precisas.

La iniciación de las vendimias puede preverse de dos modos: a largo plazo, basándose en la duración del ciclo vegetativo, y la segunda forma es siguiendo a intervalos cortos la evolución de la composición de las uvas en el transcurso de la maduración.

El control periódico es un medio más racional y mejor adaptado a los casos especiales. Para seguir el progreso de la maduración, no basta con recoger de vez en cuando algunos racimos elegidos entre los más grandes y los mejores expuestos. Los resultados obtenidos de este modo no representan el término medio de la cosecha.

La técnica correcta consiste en recoger 250 granos entre 250 plantas de una plantación homogénea, retirando un grano de cada planta y haciéndolo una vez por la derecha y otra por la izquierda, de cepas de un misma viña.

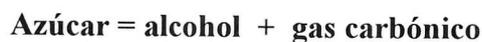
CORRECCIONES DE LA VENDIMIA

A causa de la gran variedad de situaciones y de climas se llega a que el estado de madurez de las uvas es insuficiente para obtener un vino bien constituido. Para remediar esta diferencia de calidad, el vinificador tiene la facultad de efectuar, en ciertas condiciones y dentro de ciertos límites, la adición de ciertos elementos para atenuar los defectos de composición de la vendimia. Así es posible aumentar el grado alcohólico por adición de azúcar o de mosto concentrado, o disminuir la acidez por desedificación. La primera de las prácticas prohibida en gran parte del mundo.

FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA Y LAS LEVADURAS

DESARROLLO DE LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

La fermentación alcohólica constituye un complejo proceso bioquímico. Gay-Lussac elaboró una fórmula matemática de la reacción:



Pasteur estableció que la ecuación de Gay-Lussac es válida para el 90% del azúcar transformado. El resto lo forman principalmente las sustancias: glicerol, ácido succínico y ácido acético. Ácido láctico, butilenglicol, aldehído acético, ácido pirúvico, alcoholes superiores y un gran número de sustancias diversas presentes en cantidades mínimas.

CARACTERES GENERALES DE LAS LEVADURAS

Las levaduras son los agentes de la fermentación. Existe un gran número de especies de levaduras que se diferencian por sus propiedades, modos de reproducción y por la forma en que transforman el azúcar.

Las levaduras del vino pertenecen a una docena de géneros, cada uno dividido en especies.

En la clasificación botánica, las levaduras se designan con un doble latino: el primero corresponde al género y el segundo a la especie. Ejemplo: *Saccharomyces ellipsoideus*. El género es *Saccharomyces* (literalmente el hongo del azúcar que transforma el azúcar) y la especie, *ellipsoideus* (que tiene forma elíptica).

Las levaduras de la vinificación pueden presentar una de las cuatro formas siguientes: elíptica u ovoide, alargada en forma de salchicha, esférica y apiculada.

La mayor parte de las levaduras del vino presentan, según las condiciones, dos sistemas posibles de reproducción: reproducción vegetativa por gemación y reproducción por formación de esporas, las cuales de las germinación, vuelven a gemar levaduras.

Las levaduras carentes de esporas, poco abundante en los vinos, se reproducen sólo por vía vegetativa.

UTILIZACIÓN DE LEVADURAS EN LA VINIFICACIÓN

En la elaboración tradicional del vino, la fermentación del mosto se produce en forma espontánea y natural con levaduras que se encuentran en el hollejo de la uva y en la flora presente en las bodegas; sin embargo, la aplicación de nuevas tecnologías, así como el deseo de lograr resultados satisfactorios y reproducibles en la calidad del vino, han hecho que actualmente aumente la tendencia a realizar fermentaciones con levaduras seleccionadas, ya sean autóctonas o levaduras secas activas comerciales (Melero R, 1992).

La selección de levaduras constituye hoy en día una actividad clave dentro del campo enológico. Esta selección debe apoyarse en el análisis comparativo de parámetros físico-químicos y sensoriales, que permitan mediante la selección de cepas, mejorar la calidad en la producción del vino.

Según la levadura empleada en la fermentación del mosto, se producirán compuestos que contribuirán a la calidad final del producto y por ende se modificarán los resultados de las evaluaciones sensoriales.

La fermentación controlada versus la tradicional presenta ventajas como una mayor velocidad de fermentación y una reproducibilidad constante en la calidad del vino. El propósito de este estudio es seleccionar levaduras autóctonas que permitan elaborar vino orgánico de calidad y con propiedades vitivinícolas distintivas.

VINO ORGÁNICO Y LEVADURAS NATIVAS

El vino orgánico, como producto de exportación en evolución, debe ser característico y distintivo de nuestro país, estableciendo diferencias que lo hagan único en los mercados nacionales e internacionales.

El uso de levaduras seleccionadas permite que las fermentaciones se realicen de manera controlada, la actividad metabólica de éstas, proporciona al mosto compuestos que dan un sello geográfico distintivo y único al producto elaborado (Egli y col., 1998, Dizy y col., 2000).

La selección de levaduras nativas para la elaboración de vino orgánico de calidad y con propiedades vitivinícolas distintivas es el objetivo central de la investigación que

desarrollas la Universidad de Santiago de Chile Viña Sol y Viento, iniciativa financiada por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

Las levaduras ensayadas correspondieron a la especie *Saccharomyces cerevisiae* asiladas en la Región del Maule y en la Región Metropolitana de Chile. Utilizando la metodología descrita por Martínez y col. (2004) fue posible definir que las levaduras ensayadas cumplen con la condición de levadura autóctona y no a contaminación de levaduras foráneas o derivados de ésta.

Los ensayo fueron realizados en Viña Sol y Viento en la vendimia 2004, los que fueron seguidos diariamente mediante la medición de temperatura y densidad. Se evaluó el potencial enológico de cada cepa de levadura y se realizó un análisis del genoma de cada una de ellas, con el objetivo de evaluar la evolución de la fermentación y el grado de implantación de las cepas inoculadas.

Los vinos fueron sometidos a un panel de degustación compuesto por enólogos de distintas viñas, panel de cata y consumidores de vino. Se evaluó principalmente los atributos de: aroma y bouquet, aroma varietal, boca y cuerpo.

Los parámetros objetivos y subjetivos de los vinos obtenidos exhibieron diferencias significativas entre sí.

Los resultados parciales muestran las potencialidades que pueden entregar las levaduras autóctonas al vino chileno, otorgándole un sello distintivo que podría traducirse en una importante ventaja en el mercado internacional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dizy M., Bisson L. "Proteolytic Activity of Yeast Strains During Grape Juice Fermentation". Am. J. Enol. Vitic. 2000; 51(2), 155-167.
2. Egli C.M., Edinger W.D., Mitrakul C.M., Henick-Kling T. "Dynamics of indigenous and inoculated yeast populations and their effect on the sensory character of Riesling and Chardonnay wines". J. of Appl. Microbiol. 1998; 85, 779-789.
3. Esteve-Zarzoso, Belloch C., Uruburu F. y Querol A. "Identification of yeast by RFLP analysis of the 5.8 rRNA gene and the two ribosomal internal transcribed spacers. Int. J. of Systematic Bact. 1999; 49: 329-337.
4. Martínez, C., Gac, S., Lavín, A., Ganga, M. A. "Genomic characterization of *Saccharomyces cerevisiae* strains isolated from wine-producing areas in South America". J. of Appl. Microbiol. 2004; 96, 1161 – 1168.
5. Melero R. "Fermentación controlada y selección de levaduras vínicas". Rev. Esp. C y T Alim. 1992; 32(4), 371-379.
6. Querol A., Barrio E., Huerta T. y Ramón D. Strain for use of dry yeast in fermentation of Alicante wine: selection and DNA patterns". J. Food Sci. 1992; 57: 183-185.
7. Ureta F. "Manual de análisis de vinos". Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. 1984, 22-59.