

U1939

U1939
C-1

EL CHARDONNAY EN CHILE: IMPORTANCIA Y CRITERIOS DE VINIFICACIÓN

Ph. Pszczolkowski T.



I) Localización y superficie

De acuerdo al Catastro de vides, entregado recientemente por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 1994), la superficie total de viñedos en Chile, es de 111.513 hectáreas, de las cuales 53.093 hectáreas corresponden a vides para vinificar; 49.333 hectáreas a vides de mesa y 9.087 hectáreas a vides destinadas a la producción de Pisco.

De la superficie destinada a vides para vinificar, el 41 % (21.763 hectáreas) corresponde a variedades blancas. Entre estas últimas, el cv Chardonnay ocupa 4.150 hectáreas, con un 19,1 % de la superficie, siendo sólo superado por Sauvignon blanc (27,5 %) y Moscatel de Alejandría (26,8 %). Con superficies menores al Chardonnay, se encuentran los cv Semillón (12,4 %), Torontel (4,9 %), Chasselas (1,8 %), Riesling (1,4 %), Chenin blanc (0,5 %), Blanca ovoide (0,4%) y otras.

Desde 1985 a 1994, la superficie de Chardonnay se ha incrementado en un 1.596 %. En 1985 sólo existían 225 hectáreas, superficie que representaba el 1% del total de variedades blancas existentes a esa fecha (24.964 hectáreas). Sin embargo, este aumento de superficie ha ocurrido principalmente desde inicios de la década de los 90, y se ha debido al incremento de las exportaciones vitivinícolas de Chile y al desarrollo de áreas de cultivo destinadas, casi por completo, al Chardonnay como es el Valle de Casablanca.

A lo largo de Chile, la superficie actual de Chardonnay se concentra principalmente en el Valle de Casablanca (31,4%), Valles del Mataquito y Maule (30,7%), Valle del Rapel (18,4%), Valle del Maipo (13,4%), Región vitícola del Sur (5,5%) y Valle del Limarí (0,6%). En este último valle, dada su condición agroclimática, se están desarrollando importantes proyectos vitivinícolas, situación que probablemente llevará en el futuro a un crecimiento acelerado de su superficie.

II) Vinificación

1) Materia prima: madurez de cosecha.

Los criterios con que se evalúa la madurez de cosecha del Chardonnay, dependerán del objetivo para el cual se lo desee vinificar.

Al respecto podemos señalar que el Chardonnay se usa, a nivel mundial e igualmente en Chile, para dos grandes fines:

- el primero, se refiere a la producción de vinos base para la obtención de vinos espumosos (ejemplo el «Champagne» de Francia), y
 - el segundo, para la obtención de vinos secos de mesa.)
- La madurez tipo de la uva, para la obtención de un vino base para producir un espumoso (Kourakou-Dragonas, 1986) es:
- Porcentaje de sólidos solubles: 17,2 a 19,6 (9,5 a 11,0 °GL en el vino base) .
 - Acidez total: superior a 8 g/l expresada como ácido tartárico (superior a 7 g/l en el vino base).
 - pH: hasta 3,3.

b) La madurez tipo de la uva para la obtención de vinos secos de mesa (Cancino, 1992) es:

- Porcentaje de sólidos solubles: 21,5 a 22,1 (12,1 a 12,6° GL de alcohol probable). El nivel de sólidos solubles puede ser algo superior al señalado pero, en ningún caso inferior, dada la alta susceptibilidad al pardeamiento de vinos obtenidos de uva inmadura.
- Acidez total: superior a 7 g/l expresada como ácido tartárico.
- pH: hasta 3,3.

En el presente artículo, solo trataremos este último tipo de vinos.

2) Sanidad:

La uva debe estar completamente sana, en especial en lo que se refiere a *Botrytis Cinerea* (botritis: pudrición gris o vulgar) (Fregoni *et al.*, 1986) y *Uncinula necator* (Oidio), particularmente cuando se considere en su vinificación un periodo de maceración prefermentativa.

Es necesario señalar que el cultivar Chardonnay, es extremadamente sensible al Oidio, requiriendo un control preventivo muy estricto. En cuanto a Botritis su sensibilidad es alta, dado su racimo compacto y bayas muy jugosas; sin embargo, dado que en Chile se cosecha precozmente (fines de febrero o principios de marzo), el desarrollo de esta última enfermedad es poco frecuente.

Siempre que se habla de enfermedades criptogámicas, es necesario tomar en cuenta sus medidas de control (Dubernet *et al.*, 1990). En cuanto al Oidio, aplicaciones tardías de azufre (post «pinta» o envero), pueden influir sobre el metabolismo del azufre, por parte de las levaduras, determinando el desarrollo de aroma y gusto a ácido sulfhídrico. En cuanto a las aplicaciones tardías de fungicidas inhibidores de esteroides, algunos de ellos (Flusilazol, Miclobutanil, Triadimefon) pueden influir sobre el desarrollo de la fermentación alcohólica, particularmente cuando éstas se realizan en condiciones fuertemente anaeróbicas, haciéndola más lenta y, en algunos casos, produciendo pequeños niveles de azúcares residuales (Doignon y Couty, 1992) .

En cuanto a Botritis, fungicidas como el Diclofluanido (Euparen) no deben ser aplicados con posterioridad de la floración, dada su fuerte influencia sobre el desarrollo de la fermentación alcohólica. En el caso del Captan (orthocide) o el Folpet, éstos pueden ser aplicado sólo hasta «pinta» (envero); de lo contrario, sus residuos provocarán serios problemas al desarrollo de la futura fermentación alcohólica. Productos como Iprodione (Rovral) o Vinclozolin (Ronilan) no presentan contraindicaciones para su aplicación en postpinta (Brun y Mestres, 1990). Sin embargo, es necesario señalar que las aplicaciones de estos fungicidas como polvo, muy adecuadas para viñedos con una alta expresión vegetativa, pueden producir leves gustos a pesticidas en los vinos obtenidos.

III) Tecnología y técnicas de vinificación

Debido a la «plasticidad» del cv Chardonnay es posible obtener vinos de mesa muy diversos, dependiendo del objetivo final que se desee. Para ello se utilizan tecnologías y técnicas de vinificación diferentes. Los principales tipos de vinos que es posible obtener son:

- vino varietal seco sin maceración prefermentativa;
- vino varietal seco con maceración prefermentativa, y
- vino seco fermentado en barricas de encina francesa o roble americano, de 225 a 300 lts.

A) Vinos varietales

1) Cosecha, transporte y molienda.

Cuando el objetivo final es la producción de un vino Chardonnay, con potencialidad para ser exportado, es necesario tomar todas las medidas necesarias para que la cosecha y el transporte respeten la integridad de la uva hasta su entrega en la bodega de vinificación. Con ello se evitan pérdidas de mosto, fermentación alcohólica prematura y el inicio de una maceración prefermentativa a una temperatura que puede ser excesiva para dicho proceso. Por ello es recomendable realizar las vendimias sólo en las mañanas, cuando la uva está más fría.

Para lograr lo anterior, se debe limitar lo más posible el número de transvase de vendimia, desde un recipiente a otro, y acondicionar dicha vendimia en el recipiente de transporte con el fin de que no sufra aplastamiento por las capas de uva colocadas por encima de ella. Los recipientes más usados son cajas cosecheras de 15 a 20 Kg o «bins» de 300 a 400 Kg. Dichos envases deben de ser de fácil limpieza, perforados y confeccionados con material inatacable por el mosto.

Al cosechar se debe evitar, en lo posible, el contenido de impurezas de las vendimias, tales como polvo, tierra, insectos, trozos de sarmientos u hojas. Estos últimos pueden contribuir al desarrollo en el vino de aromas y gustos herbáceos, producidos por aldehídos y alcoholes C₆ (Cordonnier y Bayonove, 1981).

Un ciclo de transporte lo más corto posible evita, por una parte, la rotura prematura de la vendimia y por otra resulta más económico. Para ello no sólo es necesario una ubicación correcta de la bodega de vinificación, en el centro de la zona de influencia, sino que las instalaciones de recepción de la vendimia deben estar correctamente dimensionadas y dispuestas de manera de anular, en lo posible, el tiempo de espera en la operación de descarga. En el mismo sentido, es necesario prever el número de elementos de transporte, para que los flujos de vendimia, transporte y recepción de la uva, estén armonizados o equilibrados entre sí.

En la planificación de la vendimia se debe, por lo tanto, armonizar entre sí los flujos de vendimia en el campo, transporte hacia la bodega y recepción, de acuerdo al siguiente principio:

El posible caudal de vendimia recepcionado en bodega, debe ser mayor al caudal de vendimia transportado y éste, a su vez, mayor o igual al caudal de uva vendimiada. En la práctica es relativamente fácil reducir o aumentar los caudales transportados o vendimiados; por el contrario, no se puede modificar en el corto plazo la capacidad de recepción de una bodega.

Si se ha vendimiado durante toda la jornada de trabajo, la vendimia al llegar a la bodega

de vinificación puede presentar una temperatura muy elevada, particularmente para aquellas partidas con las cuales se desea hacer una maceración prefermentativa. En dichos casos existe la posibilidad de reducir la temperatura introduciendo la uva a cámaras de refrigeración, procediendo a su molienda al día siguiente o incluso durante la próxima noche.

A continuación se procede a moler la uva, siendo esta etapa optativa, ya que existe la posibilidad de prensar directamente en una prensa neumática horizontal; sin embargo, esto último constituye una excepción en Chile. En general, la uva se despallilla y se muele en una «Despallilladora-Moledora» horizontal, donde el escobajo es extraído previo a la molienda de las bayas, la cual se realiza a través de rodillos cuya abertura puede ser regulada.

Luego el mosto se envía a la prensa neumática horizontal, donde se separa rápidamente las partes sólidas del mosto o se lo somete previamente a una maceración prefermentativa, la cual puede realizarse en la misma prensa o enviando primero el mosto a una cuba, donde se realiza dicha maceración prefermentativa.

2) Maceración prefermentativa.

Para realizar una maceración prefermentativa exitosa se deben tomar en consideración una serie de factores (Arnold y Noble, 1979; Ramey *et al.*, 1986; Cheynier, *et al.*, 1989; Vigneaux, 1990; Aldave, 1992; Cancino, 1992):

- a) Madurez de la uva: De acuerdo a Cancino (1992), los resultados que se obtienen con la maceración prefermentativa, no son independientes del grado de madurez, ya que esta última interactúa con los restantes factores. Los rangos óptimos de madurez de la uva señalados por este autor son 12,1 a 12,6° GL de alcohol probable.
- b) Sanidad de la uva: Sólo es posible realizar maceraciones prefermentativas, si las uvas presentan una sanidad perfecta. Particularmente negativos son los efectos al macerar uva botritizada (Olivieri, 1987).
- c) Uso de enzimas pectolíticas: En uvas como el Chardonnay, con una madurez industrial adecuada, basta la presión ejercida por la moledora y el posterior bombeo del mosto para liberar el jugo necesario para la maceración prefermentativa, no siendo necesaria, por lo general, la aplicación de enzimas pectolíticas.
- d) Temperatura, tiempo de maceración y tipo de vasijas: De acuerdo a Bonnet (1987) la temperatura es un factor fundamental, puesto que determina el nivel de actividad de las enzimas y la velocidad de difusión de los compuestos de la película, particularmente polifenoles y compuestos volátiles de mostos (Baumes *et al.*, 1988) y vinos (Baumes *et al.*, 1988) Además, determina la duración del proceso (Arnold y Noble, 1979; Ramey *et al.*, 1986). Cuando no se utilizan enzimas pectolíticas, la temperatura puede incluso ser más baja, del orden de 5°C, produciéndose vinos de gran armonía (Mazzoleni y Colagrande, 1987).

La maceración debe realizarse a temperaturas decrecientes, comprendidas entre 16° y 5° C, por un tiempo de 4 a 18 horas como máximo, no sólo para evitar la aparición de gusto

astriigente y herbáceo, sino para evitar el inicio de la fermentación alcohólica. Si las temperaturas están comprendidas entre 18 a 30° C, la calidad de los vinos se deteriora, incluso con 4 horas de maceración (Ramey *et al.*, 1986; Vigneaux, 1990).

Por lo tanto, será fundamental contar con algún procedimiento que disminuya la temperatura del mosto antes (mediante un intercambiador térmico de tubos concéntricos o «chiller»), o al momento de llegar a la cuba de maceración.

Las cubas donde se realice la maceración deberán ser isotérmicas (si el mosto es enfriado previamente) o cubas que permitan hacer en ellas el enfriamiento. En el primer caso, la cuba puede ser de concreto revestido con pinturas epóxicas o metálica; en el segundo caso, son cubas de acero inoxidable provistas de una doble pared por la cual circula una solución refrigerante. Sin embargo, el método que disminuye la temperatura en la cuba es lento y heterogéneo, siendo preferible que el mosto llegue ya frío. La cubas de maceración pueden ser autovaciantes; en dicho caso, ellas se instalan sobre una batería de prensas horizontales neumáticas.

- e) Atmósfera modificada: Para evitar oxidaciones y pardeamiento de los vinos se recomienda realizar la maceración bajo atmósfera de anhídrido carbónico (CO₂) o Nitrógeno (Test *et al.*, 1986; Bonnet, 1987).
- f) Dosis de anhídrido sulfuroso: En la medida que las temperaturas de maceración sean bajas, es posible evitar el uso del anhídrido sulfuroso en esta etapa del proceso. Con ello se disminuye la extracción de polifenoles, se mejoran las características aromáticas y se desarrolla una menor susceptibilidad potencial de los vinos al pardeamiento (Cheynier, *et al.*, 1989; Müller-Spáth, 1990). Sin embargo, se acostumbra agregar al mosto, previo a la maceración prefermentativa, dosis de 1 a 3 g/Hl; dosis mayores obligan a disminuir los tiempos de maceración, para evitar un incremento de los polifenoles totales, particularmente de flavonoides (Singleton, *et al.*, 1980)

3) Prensado.

La uva sin moler, el mosto proveniente directamente de la moledora, o el mosto obtenido después de un período de maceración prefermentativa, se prensa. Las únicas prensas recomendables son las del tipo horizontal neumático. El programa de prensado a utilizar, debe considerar una serie de prensados (4 a 8) de corta duración y con presiones crecientes de 2 a 6 atmósferas, además de rotaciones intermedias del cilindro.

4) Adición de anhídrido sulfuroso.

Si la uva utilizada ha sido sana y cosechada en la madurez señalada, las dosis de anhídrido sulfuroso pueden ser mínimas, en torno a 1 a 3 g/Hl, agregados antes o después de la maceración prefermentativa. Estas dosis bastan para producir un adecuado desborre.

5) Clarificación del mosto.

Para la obtención de un vino de calidad es fundamental realizar una clarificación del mosto, previa a su fermentación alcohólica (Singleton *et al.*, 1975; Troost, 1985).

Dependiendo del grado de madurez de la uva y del sistema de molienda empleado, el mosto presenta aproximadamente un 10% de sólidos en suspensión (desde 5-6% a 13-15%). Se pueden usar diferentes sistemas para facilitar la clarificación del mosto. Entre ellos se cuenta:

- a) **Sedimentación natural:** Es el método más tradicional. Su eficiencia puede aumentarse a través de la refrigeración del mosto y/o con la agregación de algún clarificante. Excelentes resultados se pueden obtener con la agregación de 50 a 100 g/Hl de sol de sílice (Kieselsoil) y 5 a 15 g/Hl de gelatina de mediano grado Bloom (90-100). Dos a cuatro horas después de haber agregado éstos clarificantes es posible centrifugar o filtrar los mostos.
- b) **Centrifugación:** Ella se efectúa mediante equipos centrífugos verticales (centrifugas) u horizontales (decantador). Las centrifugas presentan un menor rendimiento pero, al mismo tiempo, un mayor grado de eficiencia en relación a los decantadores. El mayor riesgo de estos equipos es la obtención de vinos con un cierto grado de oxidación.
- c) **Filtración:** El uso de filtros prensa utilizados comúnmente para las borras líquidas es poco eficiente, aún cuando se obtienen mostos muy límpidos.
- d) **Filtros giratorios de vacío:** Es el método con el cual se obtienen los mejores resultados desde el punto de vista de la clarificación. Existen equipos de 3 a 50 m², siendo su rendimiento horario por m², para mostos con un 10% de turbios, de 100 L/h ó de 150 L/h para mostos con un 5% de turbios. Por lo tanto su mayor limitante, en empresas de gran tamaño, es su rendimiento horario moderado. Sin embargo, en empresas pequeñas resultan muy rentables.

6) Corrección del mosto.

Si el Chardonnay proviene de zonas de clima relativamente cálido, o si se cosecha excesivamente maduro, puede ser necesario corregir la acidez del mosto, previo al inicio de la fermentación alcohólica. Para ello se utiliza el ácido tartárico. A veces se usa dicho ácido en la mitad de la dosis necesaria, suplementando el saldo con ácido cítrico. Aún cuando esta última práctica resulta económicamente recomendable, no lo es desde un punto de vista enológico, dado que el ácido cítrico puede ser degradado microbiológicamente durante la fermentación alcohólica (Pszczólkowski, 1985). Igual situación se produce con el ácido málico. Otras correcciones como la chaptalización, el aguado o la desacidificación (Troost, 1985), no están permitidas legalmente en Chile. Por último, prácticas como el tanizado no tiene objeto hacerlas pues no se justifican enológicamente.

7) Uso de levaduras seleccionadas.

El tipo de levaduras seleccionadas que se use puede variar de bodega en bodega, sin embargo, todas ellas utilizan algún tipo de estas levaduras de las cuales, en la actualidad, existe una gran diversidad. Con frecuencia se usa en Chile la cepa Epernay 2 de *Sacharomyces*

cereviciae, previamente rehidratadas y en una dosis de 10 a 20 g/Hl, o en una proporción de 2 a 3% de un pie de cuba preparado con anterioridad. Otro tipo de levaduras interesantes de utilizar son aquellas reveladoras de aroma, como la VL 1.

8) Temperatura de fermentación.

La temperatura de fermentación debe ser inferior a los 20°C, pudiendo estar comprendida entre 18°C y 20°C (Troost, 1985). Temperaturas inferiores no aportan mayormente a la calidad del producto final, teniendo un costo mayor debido al requerimiento adicional de frigorías y, por otra parte, la desventaja de un mayor requerimiento de vasija al demorar más el proceso.

9) Término de la fermentación alcohólica.

Los vinos se fermentan completamente, hasta densidades de 0,990 a 0,992 g/ml. Se procede a su descube aplicando anhídrido sulfuroso en dosis de 4 g/Hl. Los vinos se conservan mediante rellenos semanales, hasta el inicio de los procesos de clarificación y estabilización física (tratamiento de frío), química y microbiológica.

B) Vinos fermentados en barricas

Otra alternativa de vinificación del Chardonnay es su fermentación en barricas de encina francesa o de roble americano, de 225 a 300 L. Dependiendo del objetivo que se fije el enólogo, las barricas que se utilizarán pueden ser de uno o ambos tipos, más o menos tostada o de diferentes bosques de procedencia. Las barricas deben ubicarse en lugares frescos de las bodegas.

El procedimiento consiste en sacar de una cuba «mosto-vino» en plena fermentación alcohólica (densidad en torno a 1,050 g/mL), y pasarlo a barricas de 225 a 300 L, para continuar en ellas la fermentación alcohólica. Generalmente este trasiego se hace refrigerado, bajando la temperatura a 14°C aproximadamente, para permitir que la fermentación en la barrica se desarrolle lentamente. Esta fermentación se prolonga por 7 a 30 días, hasta alcanzar una densidad de 0,990 a 0,992 g/ml.

Al finalizar la fermentación alcohólica, se completa el volumen de las barricas. A partir de este momento existen tres alternativas:

- la primera, impedir el desarrollo de la fermentación maloláctica (FML), mediante la agregación de 4 gl de anhídrido sulfuroso;
- la segunda, inocular la barrica con bacterias lácticas (5% de un «pie de cuba» maloláctico) para favorecer el desarrollo de la FML la cual, una vez finalizada, señala el momento de aplicación del anhídrido sulfuroso y,
- la tercera, favorecer inicialmente el desarrollo de la FML para luego detenerla en algún instante de su desarrollo.

Una vez aplicado el anhídrido sulfuroso se procede a un período de estacionamiento del vino sobre las borras originadas en la fermentación alcohólica. Como los mostos han sido so-

metidos a una clarificación, previa al inicio de la fermentación alcohólica, las borras que se originan en la fermentación alcohólica corresponden, en un alto porcentaje, a levaduras. Estas últimas sufren un proceso de autólisis durante el estacionamiento.

El estacionamiento puede hacerse de diversas maneras. En unos casos la barrica tapada se gira dejando su tapón en posición lateral, «bonde de coté». En otros casos, la barrica permanece con su tapón en posición superior, «bonde dessus», situación que permite acceder al vino para remover sus borras cada cierto tiempo. La duración del estacionamiento en barrica puede llegar a tres meses; sin embargo, la duración definitiva es definida por el enólogo mediante la permanente evaluación sensorial de cada una de las barricas.

c) Mezcla o producto final

Los vinos provenientes de los diferentes procedimientos de vinificación pueden pasar a constituirse en un tipo de vino Chardonnay definido o, en parte de la constitución de tipos de vino más complejos.

En este último caso, los vinos proceden de la mezcla de vinos producidos en los diferentes tipos de barrica (encina francesa o roble americano, con mayor o menor grado de tostado o proveniente de diferentes bosques), o mezcla de vinos fermentados en barrica y en acero inoxidable. Una vez determinados los tipos de vino a producir, se realizan los procesos de clarificación y estabilización física (tratamiento de frío), química y microbiológica del vino.

A los cuatro o cinco meses de haber cosechado la uva el vino está listo para su envasado, luego del cual no transcurrirán más de dos o tres meses para que el vino se encuentre en el mercado en condiciones de ser consumido.

BIBLIOGRAFIA.

ALDAVE, L., 1992. Effects de la macération pelliculaire sur cépages Vermentino et Sémillon. R F CE, 135: 9-15.

ARNOLD, R. A. AND A. C. Noble, 1979. Effect of pomace contact on the flavor of Chardonnay wine. Am. J. Enol. Vitic. 30 (3): 179-181.

BAUMES, R.; C. BAYONOVE; J. M. BARILLÈRE; J. L. Escudier et R. Cordonnier, 1988. La macération pelliculaire dans la vinification en blanc Incidence sur la composante volatile des moûts. Connaissance Vigne Vin, 22 (3): 209-223.

BAUMES, R. L.; C. L. BAYONOVE; J. M. BARILLÈRE; A. SAMSON ET R. E. Cordonnier, 1989. La macération pelliculaire dans la vinification en blanc - Incidence sur la composante volatile des vins. Vitis 28: 31-48.

BONNET, J., 1987. Maceration prefermentaire en vinification en blanc. Constructions méca-metalliques chalonnaises. C.M.M.C. Chalonnes sur Loire. France. 6 p.

BRUN, S. ET G. MESTRES, 1990. Incidences qualitatives de la lutte phytosanitaire en œnologie. Bull. OIV, 713-714: 572-579.

CANCINO, J. I., 1992. Influencia de la época de cosecha y del tiempo de maceración en frío sobre la calidad del vino cv Chardonnay. Tesis, Facultad de Agronomía, P. U. Católica de Chile. 59 p.

CHEYNIER, V.; J. RIGAUD; J. M. SOUQUET; J. M. BARILLÈRE AND M. MOUTOUNET, 1989. Effect of pomace contact and hyperoxidation on the phenolic composition and quality of Grenache and Chardonnay wines. Am. J. Enol. Vitic. 40 (1): 36-42.

CORDONNIER, R. ET C. BAYONOVE 1981. Etude de la phase prefermentaire de la vinification: extraction et formation de certains composés de l'arôme; cas des terpenols, des aldehydes et des alcools en C₆. Connaissance Vigne Vin, 15 (4): 269-286.

DOIGNON, F. ET C. COUTY, 1992. Action des inhibiteurs de la biosynthèse de l'ergostérol sur la fermentation alcoolique du moût de raisin blanc. J. I. Sc. Vigne Vin, 26 (2): 87-97.

DUBERNET, M.; G. FORTUNE ET F. SIMON, 1990. Enquête: Produits de traitement de la vigne et accidents de fermentation, R F CE, 123: 35-43.

FREGONI, M; F. IACONO ET M. ZAMBONI, 1986. Influence du Botrytis cinerea sur les caractéristiques physico-chimiques du raisin. Bull OIV, 667-668: 995-1013.

KOURAKOU-DRAGONAS, S., 1986. Les vins mousseux et pétillants. Bull OIV, 661 - 662: 265-424.

MAZZOLENI, V.; O COLAGRANDE, 1987. La macerazione a freddo nella preparazione dei vini bianchi. Annali F. Agraria, U. Cattolica Milano 27 (1): 67-80.

MÜLLER-SPÄTH, H., 1990. Historique des expérimentations de vinification sans SO₂ et par oxigénation. R. F. CE., 124: 5-12.

OLIVIERI, CH., 1987. Appreciation de la qualite potentielle d' une vendange: etat sanitaire des raisins. R F CE, 108: 61-72.

PSZCZÓLKOWSKI, PH., 1985. Producción y elaboración de vinos blancos. Primera parte: Influencia del cultivar y medio vitivinícola. Alimentos 10 (1): 43-49.

RAMEY, D.; A. BERTRAND; C. S. OUGHT; V. L. SINGLETON AND E. SANDERS, 1986. Effects of skin contact temperature on Chardonnay must and wine composition. Am. J. Enol. Vitic. 37 (2): 99-106.

SAG. (Ministerio de Agricultura-Chile), 1994. Catastro del viñedo chileno. Depto. Protección Agrícola, Alcoholes y Viñas. 33 p.

SINGLETON, V. L.; H. A. SIEBERHAGEN; P. DE WET AND C. J. VAN WYK., 1975. Composition and sensory qualities of wines prepared from white grapes by fermentation with and without grape solids. *Am. J. Enol. Vitic.* 26 (2): 62-69.

SINGLETON, V. L.; J. ZAYA AND E. TROUSDALE, 1980. White table wine quality and polyphenol composition as affected by must SO_2 content and pomace contact time. *Am. J. Enol. Vitic.* 31 (1): 14-20.

TEST, S. L.; A. C. NOBLE AND J. O SCHMIDT, 1986. Effect of pomace contact on Chardonnay must and wines. *Am. J. Enol. Vitic.* 37 (2): 133-136.

TROOST, G., 1985. Tecnología del vino. Cap 2, 3 y 4: 31-707.

VIGNEAUX, L. A., 1990. Influencia de la época de cosecha y el tiempo de maceración sobre la calidad de mostos y vinos cv. Chardonnay. Tesis Facultad de Agronomía, P. U. Católica de Chile. 74 p.

INFERENCIA ESTADISTICA EN EL MUESTRO DE ALIMENTOS

Arnoldo Estefó Muñoz^o

INTRODUCCION.

El Control de Alimentos realizado por los Servicios de Salud del país, considera la técnica del muestreo como una de las actividades fundamentales en los sistemas de vigilancia epidemiológica.

Resulta de vital importancia, interpretar objetivamente los resultados del muestreo de alimentos con el objeto de inferir conclusiones acertadas sobre las características del lote del alimento cuestionado; para ello existe dos tipos de estimaciones; una puntual y una estimación por intervalos.

La estimación puntual de algún valor de un parámetro del lote del alimento a partir de un resultado de una muestra, si bien tiende a ser preciso, no considera el «error de muestreo», el que se ve influido por una serie de factores que explican la variabilidad entre la información obtenida de la muestra y las reales características del lote. Con el propósito de aumentar la confiabilidad de la estimación, se puede aplicar un procedimiento con el cual se determine un límite inferior y otro superior entre los que debería encontrarse el valor del parámetro estudiado del lote del alimento.

Dado el escaso uso de técnicas estadísticas en el sector del control de alimentos tanto del sector público como privado, resulta oportuno plantearse como objetivo el dar a conocer y promover la aplicación del procedimiento del cálculo de intervalo de confianza en la interpretación de resultados de muestreo de alimentos.

METODOLOGIA.

Estimación de parámetros de un lote de alimentos por intervalos de confianza.

La estimación por intervalos, es un procedimiento por medio del cual se determina la probabilidad de que el resultado obtenido en la muestra está de acuerdo con el parámetro que supuestamente describe al lote del cual se extrajo la muestra; en su cálculo es necesario definir un nivel de confianza del intervalo, que usualmente toma valores de 90%, 95% o 99% lo que suele ser expresado como $1 - \alpha$; por otra parte, la probabilidad de error de la estimación, simbolizado como α y definido por el investigador habitualmente en 10% ($\alpha=0,1$); 5% ($\alpha=0,05$) o 1% ($\alpha=0,01$).

Para determinar los límites inferior y superior del intervalo se debe desarrollar las fórmulas respectivas a partir de cierta información fundamental como:

*^oMédico Veterinario, Magister en Salud Pública
Servicio de Salud del Ambiente, Región Metropolitana*