

Capítulo 6

Agregación de valor a vinos de secano través de la innovación científica y tecnológica

Irina Díaz G.

Desde la fundación de INIA, a inicios de la década de los años 60, se desarrollaron interesantes trabajos en la bodega vitivinícola del Centro Experimental Cauquenes. Entre ellos, destacan importantes contribuciones en enología, como los estudios del comportamiento de diferentes variedades de uva vinífera en condiciones de secano, tales como País, Moscatel de Alejandría, Moscatel Rosada, Carignan, entre otras.

Así mismo, variedades minoritarias fueron evaluadas desde el punto de vista agronómico y enológico, tales como Aramon, Chasselas musqué vrai, Pinot noir, Sylvaner, French Colombard, Cot, Portugais Bleu, Touriga, Tempranillo, Chenin Blanc, Moscatel Amarilla, entre otras. También hubo trabajos con cepas que hoy no están en los catastros vitivinícolas oficiales, ni se encuentran en los bancos de germoplasma de INIA, como las variedades Jaen de la Tour, Leopoldo III y Tinto madeira.

Las uvas País, Moscatel de Alejandría, Moscatel Rosada y Carignan, se adaptaron a las condiciones del secano de Chile central, siendo su cultivo parte fundamental de la cultura de zonas de secano como Cauquenes y el Valle del Itata (región de Ñuble).

Ello motivó a que en INIA Cauquenes se utilizara, desde 2010, la expresión “vitivinicultura patrimonial”, entendiéndose por tal a “la suma de los valores asignados a la producción de uva, al arraigo y valor que los vitivinicultores dan a sus viñedos, que son producto de una tradición heredada y transmitida por generaciones”. Sin embargo, existen variedades “ocultas” que se han ido encontrando a través de estudios genéticos, por lo que hemos preferido llamarles “minoritarias”.

Durante muchos años, las variedades minoritarias fueron utilizadas para elaborar vinos de consumo masivo, con muy bajo valor comercial. No obstante, debe entenderse que la riqueza no solo está relacionada con un sistema económico, sino, más bien, con el aspecto socio-cultural, con la forma de hacer los vinos, con las tradiciones y aprendizajes adquiridos con la experiencia.

La gran pregunta de quienes trabajan desarrollando conocimiento en esta temática es ¿cómo agregar valor a las uvas del seco? ¿Cómo diferenciar los productos para proponer tecnologías que permitan a los productores de uvas vinos ser competitivos?

En el año 2006 el precio por kilo (kg) de uva País no superaba los \$70, por lo que los productores se enfrentaban a dos escenarios posibles: cambiar el cultivo o resistir los bajos precios (ODEPA, 2015). Muchos tomaron la primera opción, por lo que la superficie de uva país pasó de cerca de 16 mil ha el 2006, a 7 mil ha en 2007 (SAG, catastro 1997 a 2010). Quienes tomaron la segunda opción vendimiaron e hicieron vino manteniendo el sistema vitivinícola.

Como entidad dedicada a la investigación, INIA planteó las siguientes alternativas:

- diversificar el uso de las variedades para incursionar en nuevos mercados;
- agregar valor a los vinos elaborando productos saludables;
- elaborar productos distintos al vino usando como materia prima la uva; y
- proponer alternativas sustentables para los productores de uva.

A causa de los bajos precios, nace de la necesidad de los productores vitivinícolas de introducir cambios para el desarrollo de nuevos vinos. Cada cambio implica un riesgo tecnológico muy alto que no puede ser asumido en la totalidad por el vitivinicultor. En este escenario, contar con el apoyo de instituciones de financiamiento es primordial, pues son ellos los que asumen el riesgo.

En este capítulo se mostrarán los protocolos de vinificación que INIA propuso hace varias décadas, perfeccionados mediante proyectos de investigación, desarrollo e innovación. Hoy son una alternativa para diversificar la producción y, eventualmente, para generar una nueva oferta de productos de nicho, una mirada de la innovación con el fin de agregar valor a las uvas del seco.

6.1. Los vinos de la “Quinta Experimental Cauquenes”

6.1.1. Vino Terciopelo

Terciopelo (Foto 6.1.) es una marca comercial de vino registrada por INIA en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), que corresponde a una mezcla o ensamblaje de cepajes tintos. Esta mezcla se hacía con las cepas Cot y País. La primera le otorgaría mayor color y complejidad al vino, además de elegancia y suavidad, complementando la rusticidad de los taninos aportada por País.

Cada uno de los vinos tintos se elaboraban de manera independiente y, una vez que terminaban su fermentación alcohólica, eran mezclados en diferentes proporciones, de acuerdo a sus características sensoriales.



Foto 6.1. Etiqueta de vinos Terciopelo elaborados en INIA Cauquenes en los años 60.

En cada añada, las uvas eran seleccionadas cuidadosamente y la vinificación se realizaba como la de un vino fino, tanto para País como Cot; es decir, se partía con uvas sanas y la fermentación se realizaba aplicando levaduras seleccionadas, controlando la temperatura para que no superara los 27 °C.

En el Cuadro 6.1. se muestran las características iniciales de los mostos utilizados, donde se aprecia el elevado grado alcohólico de los vinos y el parámetro de acidez total. Cabe señalar que la proporción de la mezcla, mayoritariamente País, presentaba pequeñas variaciones entre cada añada.

Cuadro 6.1. Características de los vinos utilizados para la mezcla Terciopelo.

Variedad	Alcohol (%)	Acidez total	Rango	
	% por cepa		Cot	País
Cot	13-15	3,5-4,5		
País	11,5-13,0	2,5-3,8		
Mezcla	12,5-13,5	3,0-4,0	25-32	68-75

Fuente: Sotomayor 1976-1983 (notas sin publicar).

Procedimiento de elaboración del vino Terciopelo

La elaboración consistía en el despalillado de la uva sana y la aplicación de 10 mg/L de anhídrido sulfuroso libre (SO₂ libre), para disminuir el riesgo de oxidación y el deterioro microbiológico del mosto. Una vez listo el mosto, se corregía el contenido de nitrógeno fácilmente asimilable (FAN) aplicándose 250 mg/L de fosfato de amonio, con el fin de asegurar una fuente de energía para que las levaduras realizaran el proceso de fermentación alcohólica. Estas últimas eran inoculadas en dosis de 30 g/hl.

La fermentación tenía una duración de 7 a 8 días, periodo en el cual se monitoreaban dos veces diarias la densidad y temperatura. Cuando la densidad se encontraba en 997 g/L, ésta se detenía con el fin de mantener 3 g/L de azúcar residual. El vino terminado presentaba notas dulces en boca, notas que junto a los aromas y taninos de la cepa Cot, otorgaron el nombre de Terciopelo.

Solo se utilizaba el vino País gota, porque otorgaba mejores características a la mezcla Terciopelo. Mientras que el vino prensa se destinaba a una mezcla denominada Molco Tinto. De este último se presentan detalles más adelante en este capítulo.

Una vez que ambos vinos estaban terminados, se realizaban evaluaciones sensoriales para determinar posibles defectos. De esta forma se clasificaban, pensando en su potencial para la mezcla Terciopelo.

En algunas añadas, los vinos eran dejados en barrica de roble, por un período de guarda de 12 o 24 meses. La mezcla Terciopelo, añejado en barrica de roble americano, se veía potenciado con un tostado medio de la madera para otorgar sutiles aromas y sabores dulces. Durante los ensayos, se probó el uso de viruta de roble americano (más económica que la barrica), pero ésta presentó inconvenientes, pues en la época de los 70-80 las que había en el mercado eran de mala calidad.

Terciopelo era un vino con leve astringencia y dulzor, evolución y equilibrio agradable en boca. Las características declaradas se muestran en la contra etiqueta (fotografía 20).



Foto 6.2. Detalle de la contra etiqueta de los vinos Terciopelo.

6.1.2. Vino asoleado tinto

De acuerdo a nuestra legislación vigente (Ley 18.455 y sus decretos de denominación de origen), el vino asoleado se describe como “una denominación de origen reservada para un vino generoso, genuino, producido y envasado, en unidad de consumo, en el área de secano comprendida entre el Río Mataquito por el Norte y el Río Bío-Bío por el Sur, provenientes de vides plantadas en el área mencionada” (SAG, 2015).

Esta definición no hace mención al proceso ni a las cepas, pero de acuerdo a datos recopilados de diferentes fuentes, existían diferencias en los procedimientos para elaborar este vino.

“Asolear” es un término del mundo rural, que se refiere a cortar la uva y dejarla secar al sol. Esta acción de secado ha sido realizada desde antaño en el techo de las casas, colgando desde vigas en los corredores de casas, bajo algún techo, sobre carpas puestas en el piso en el viñedo o patio de las casas (Fotos 6.3. y 6.4.). Sin duda, la forma más reconocida a nivel de tradiciones es aquella en que la uva es cosechada y dejada colgando en la planta hasta el final de la temporada, para lo cual se usaban uvas blancas o tintas, siendo el vino asoleado tinto el más popular.

Luego del “asoleo” la uva era despallada o desgranada y depositada en contenedores o fudres de madera abiertos para inicial la fermentación. Este proceso de fermentación duraba varias semanas, considerando que no se utilizaban levaduras seleccionadas, sino que se recurría a la fermentación espontánea, en un medio donde la concentración de azúcar era superior a 28 °Brix, con bajo contenido de agua, y sin control de temperatura. Además, el período en que este proceso se iniciaba coincidía con el comienzo del otoño, por lo que la fermentación era lenta (las levaduras necesitan temperaturas óptimas cercanas a 25 °C).

Cuando la fermentación terminaba, el vino alcanzaba 17° de alcohol y una densidad de 1044. En general, el pH se encontraba cercano a 4,0, lo que junto al elevado contenido de alcohol, propiciaba condiciones muy favorables para el desarrollo de bacterias acéticas, lo cual se reflejaba en los análisis de laboratorio, donde se constaba acidez volátil de 0,7 a 1,2 g/L.

Una vez terminado, el vino era embotellado y se aplicaba una fuerte dosis de ácido cítrico o ascórbico (50 mg/L) como antioxidante y 20 mg/ L de anhídrido sulfuroso. Hoy en día, el uso de ácido ascórbico se ha restringido, debido a que una vez que reacciona con los componentes del vino, genera peróxido de hidrógeno, compuesto indeseable en el mosto que desencadena una serie de reacciones de oxidación química en los vinos, formando radicales que pueden oxidar cualquier compuesto.



Foto 6.3. Uva asoleada sobre carpas en el campo.



Fotografía 6.4. Uva asoleada en localidad de Sauzal Cauquenes sobre los techos de una casa.

En el caso del asoleado elaborado con uvas blancas, éstas eran cosechadas y los racimos se deshidrataban al sol, colgados en las mismas plantas. Luego, las uvas eran prensadas directamente, es decir, el racimo completo, porque el despalillado y prensado eran labores muy difíciles. Este mosto se vinificaba como un vino tinto, o sea, con las pieles.

Se utilizaban diferentes tipos de uva, como Riesling, Moscatel de Alejandría, Blanca Ovoide, con una concentración final de 15 a 17 % v/v de alcohol y entre 100 y 150 g/L de azúcar residual.

6.1.3. Vino Molco Blanco

Molco (nombre de una localidad aledaña a Cauquenes) correspondía a una marca de vino elaborado en base a mezcla de vinos blancos de secano de las variedades Pedro Jiménez, Torontel, Riesling, Blanca Ovoide y Semillón, estos dos últimos elaborados como varietales bajo la marca Tapihue. El Cuadro 6.2. muestra las características de la mezcla Molco.

El origen de este vino correspondía a los vinos prensa de las variedades mencionadas, mientras que los vinos gota eran destinados al embotellado individual de los cepajes.

Parecía un vino de mala calidad, sin embargo, la mezcla de cepajes le confería una personalidad, frescor, aromas y rusticidad típica.

La proporción de la mezcla no está clara. Una posibilidad era hacerla con el vino que había disponible. Éste era estabilizado utilizando bentonita y luego sometido a bajas temperaturas (4 °C) para clarificar.

Finalmente se filtraba con placas estériles y se embotellaba utilizando ácido cítrico (50 g/hl) y 20 g/hl de SO₂.

6.1.4. Vino Molco Tinto

Al igual que el vino Molco Blanco, este vino fue elaborado utilizando los vinos prensa que estaban disponibles en la bodega, es decir, es una mezcla de vinos tintos de secano de las variedades Cot, Aramon, País, Carignan y Cabernet Sauvignon.

La uva era cosechada de acuerdo a parámetros que, luego, daban como resultados vinos de acuerdo a los rangos que se muestran en el Cuadro 6.2.

Cuadro 6.2. Características químicas de mezclas en tintos y blancos, presentados bajo la marca Molco.

Tipo de vino	pH	Grado de alcohol	Acidez volátil
Molco Blanco	3,3 a 3,8	13,5 a 14,2	0,4 y 0,7
Molco Tinto	3,4 a 3,9	12,2 a 13,8	0,3 y 0,6

Fuente: Sotomayor 1976-1983, datos sin publicar.

La presentación de estos vinos era en la conocida garrafa de 5 L, y la etiqueta diseñada especialmente para dicha presentación (Foto 6.5.).



Fotografía 6.5. Etiqueta de mezcla de vinos blancos y tintos comercializados bajo la marca “Molco Blanco y Molco Tinto”.

6.1.5. Vino Aramon

Aramon o Aramon Noir es una variedad de uva tinta o negra cultivada, principalmente, en la región de Languedoc-Roussillon en el sur de Francia. En 1960, era la variedad de uvas más cultivada en dicho país, pero las plantaciones de Aramon han estado en decadencia continua desde mediados del siglo XX. También se ha cultivado en Argelia y Argentina, pero en ninguna parte alcanzó importancia.

De acuerdo a los registros de Cauquenes, en esa zona tenía alta productividad, adaptándose muy bien a las condiciones de secano, además de ser bastante tolerante a la acción de los hongos oídio de la vid y botritis.

Aramon brotaba temprano y maduraba tardíamente, lo cual lo hacía sensible a las heladas y al golpe de sol; al esperar la madurez, las uvas quedaban muy susceptibles a las altas temperaturas y al sol.

Sus vinos eran descritos como claros en color, bajo en alcohol y delgados. Lamentablemente, no se desarrollaron formas de diversificar su uso.

6.1.6. Vino de uva Rosa Pastilla

El nombre de esta uva cultivada en secano, es una sinonimia de Moscatel Rosada. Era utilizada para hacer chicha y vino que se elaboraba en condiciones de bajas temperaturas.

Moscatel Rosada permite vinos aromáticos, con acidez media y color muy interesante. La tendencia siempre fue obtener un vino dulce, con cerca de 4 a 5 g/L de azúcar residual, Actualmente es posible elaborar vinos secos, con menos de 2 mg/L de azúcar, de manera que prevaleciera el frescor de Moscatel sobre la dulzura, pues el alto contenido de azúcar y su intensidad aromática genera vinos empalagosos, enmascarando notas florales de la variedad.

6.1.7. Mistela

La mistela corresponde a un producto elaborado con uvas blancas, cosechadas a 23 - 24 °Brix. Ésta era procesada, despalillada y luego el mosto se maceraba en frío por 24 horas. Se hacía necesario aplicar anhídrido sulfuroso en dosis de 30 a 40 mg/L con el fin de evitar que se iniciara la fermentación y también para evitar deterioro por oxidación microbiológica y química (pardeamiento).

Posteriormente se realizaba el prensado, en frío, para luego decantar el jugo por 12 horas. Se desborraba y el jugo claro era trasegado a una cuba donde era encabezado con alcohol vínico (añadido) hasta llegar a 16° de alcohol, por tanto la cantidad de azúcar residual era cercana a 220 g/L .

Esta cantidad de alcohol evita el desarrollo de microorganismos, potenciándose con el uso de antioxidante /antiséptico anhídrido sulfuroso (SO₂).

Para su elaboración, son utilizadas variedades blancas aromáticas como Moscatel de Alejandría o Gewurztraminer. Una de las particularidades es que la Mistela conserva los aromas de la fruta, es dulce y con 17° de alcohol.

Este producto se comercializó por año con la etiqueta que muestra la Foto 6.6..

Es importante aclarar que popularmente se llama mistela a un preparado elaborado con agua ardiente, azúcar, canela y algunas frutas o hierbas aromáticas, cuya graduación alcohólica supera los 30° de alcohol pero que no tiene nada que ver con la Mistela de Cauquenes.



Foto 6.6. Etiqueta típica de Mistela producida por INIA.

6.1.8. Aguardiente Cauquenes

La elaboración de destilado de vino o agua ardiente, parte con la elaboración de un vino aromático de calidad. Éste era destilado con el vino procedente de diferentes zonas de Chile.

Es necesario aclarar que el agua ardiente se elabora de la misma forma que el pisco, pero este último posee denominación de origen, circunscrito a las regiones de Atacama y Coquimbo, elaborado con 13 variedades de uva descritas en el decreto 521 (denominación de origen Pisco).

En el secano, la elaboración de agua ardiente es una práctica muy antigua. El proceso comienza con la elaboración de vino el que será destilado, utilizando un alambique de cobre o acero, con o sin columna rectificadora.

La destilación se realiza aplicando calor a un contenedor que contenía el vino, con una llama homogénea que en la actualidad se logra con gas o vapor, pero en la zona de Cauquenes los productores utilizaban leña siendo la de Maitén (*Maytenus boaria*) aquella que mantenía una llama y calor constante.

Es importante realizar una evaluación sensorial del vino a utilizar, ya que cualquier defecto en él, se reflejará en el perfil sensorial del destilado, dando paso a olores desagradables causados por deterioro químico o microbiológico. Si existe algún defecto, no es recomendable utilizar el vino para elaborar un destilado de calidad.

Los aguardientes de INIA se utilizaron para elaborar algunos macerados con frutas, como licor de naranja (Foto 6.7.).

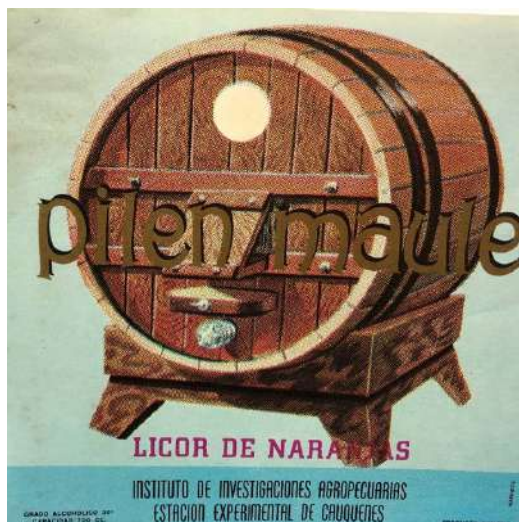


Foto 6.7. Licor de naranja elaborado a partir de agua ardiente.

Etapas de la destilación del aguardiente

La destilación del vino consta de tres etapas:

Cabeza. Es la primera fracción de la destilación que se caracteriza por la graduación alcohólica inferior a 45° de alcohol. Se compone de sustancias más volátiles que el etanol, cuyo punto de ebullición es menor a 78,4 °C (punto de ebullición del etanol). Esta fracción debe ser separada, pues está compuesta por alcoholes de mala calidad.

Corazón. Es la fracción media de la destilación, donde la graduación alcohólica se encuentra entre 45 y 70° de alcohol. Son compuestos que tienen un punto de ebullición en 78 y 100 °C. Es lo que se utiliza comercialmente para obtener los destilados, correspondiendo a la fracción de mayor calidad química y sensorial.

Cola. Es la última fracción obtenida de la destilación. Corresponde a alcohol cuya graduación es de 40° de alcohol o inferior. Está formada por compuestos cuyo punto de ebullición es superior a 100 °C. Tiene alcoholes de mala calidad, que además son dañinos para la salud como el metanol, por lo que debe ser desechada.

En síntesis, de las tres fracciones de la destilación es el corazón el utilizado para consumo. Su graduación final se encuentra entre 70-80° de alcohol, con el fin de purificar o refinar más su composición, es posible realizar dos destilaciones más, obteniendo mayor pureza.

Proceso de destilación

La destilación comienza con el depósito del vino en el estanque. Luego se enciende la fuente de calor y se inicia el calentamiento.

Con el calor aumenta la presión del contenedor donde está el vino. Alcanzada la presión suficiente, se abre una llave de paso que conecta el estanque con vino al serpentín y el vapor pasará por la columna. Luego pasa al condensador, el cual tiene en su interior un serpentín de cobre por donde circula agua. Esto enfría los vapores y se condensan los alcoholes, los cuales deberían tener una temperatura cercana a 20 °C.

La Foto 6.8. muestra un alambique tipo, usado para destilar aguardiente.



Foto 6.8. Alambique de cobre.

Corrección del grado alcohólico

Recordemos que el agua ardiente, fracción llamada corazón, al final de la destilación tiene una graduación alcohólica entre 45 y 70° de alcohol, muy alta para el consumo y la comercialización. Por ello, es necesario corregir la graduación alcohólica, para lo cual se utiliza agua. Esta última debe ser transparente, insípida y muy baja en sales. Las sales son la responsable de los precipitados y el enturbiamiento de los destilados, por lo que debe usarse agua desmineralizada para la mezcla.

El almacenamiento debe ser en estanques de acero o vidrio, con sellado hermético, pues el contacto con el oxígeno puede provocar oxidación del etanol. La corrección del grado alcohólico se hace de acuerdo a la graduación alcohólica final que se busca, 30° de alcohol, 35° de alcohol, 40° de alcohol. Para degustaciones se sugiere una graduación de 30-32° de alcohol.

La fórmula utilizada es:

$$C1 * V1 = C2 * V2$$

Donde C es la concentración del alcohol y V es el volumen de líquido que se tiene.

Por ejemplo, si se tiene 10 L de agua ardiente a 70° de alcohol se quiere bajar la graduación a 35° de alcohol el cálculo es:

$$70^\circ \text{ alcohol} * 10 \text{ L} = 35^\circ \text{ alcohol} * X$$

$$X = (70^\circ \text{ alcohol} * 10\text{L}) / 35^\circ \text{ alcohol} = 20,$$

Es decir, se requiere tener un volumen final de 20 L, por lo que se debe agregar 10 L de agua para llegar a un aguardiente de 35° de alcohol.

6.2. Diversificación en el uso de la cepa País y otras variedades minoritarias de secano

La elaboración de diferentes productos a partir de uva País, es una alternativa de aproximación a nuevos mercados, con un elemento diferenciador. Por ello, la cepa País debe provenir de un proceso cuidadoso que considere el mejor momento de cosecha y adoptando todos los resguardos del proceso productivo desde el inicio.

A continuación se presentan análisis necesarios, para realizar seguimiento de parámetros físico-químicos a evaluar antes de la vinificación.

- Acidez total. Procedimiento realizado en laboratorio, cuyo resultado puede ser expresado en g/L de ácido tartárico o en ácido sulfúrico.
- pH. Se evalúa utilizando un peachímetro o potenciómetro, generalmente digital, que arroja la lectura del grado de acidez. En vinos esta acidez se encuentra en rangos que oscilan entre 3.0 y 4.0.
- Densidad. Se registra con la ayuda de una probeta de 250 ml. Se vierte el mosto o vino, se toma el mostímetro o densímetro y se inserta en el líquido (Foto 6.9.).

Este instrumento está calibrado para medir la densidad en el mosto a 20°C. Si la temperatura difiere de 20°C, la lectura del mostímetro deberá corregirse.



Foto 6.9. Evaluación de densidad del mosto utilizando un densímetro o mostímetro.

6.2.1. Procedimiento para elaborar vino tinto País

Para elaborar vinos País, se deben tener en consideración los mismos procedimientos que para otros vinos tintos, poniendo gran énfasis en la inocuidad de la materia prima y en evitar el deterioro de la uva durante el proceso.

La uva recibida en la bodega debe pasar por un periodo de enfriamiento previo, lo que se puede lograr dejando tapada la uva con una malla raschel de un día para otro, con el fin de bajar la temperatura de campo, que puede ser superior a 30° C, a menos de 10° C. Una vez alcanzada esta temperatura, la uva es despalillada sin la utilización de rodillos molidores. El mosto es depositado en cubas, donde se aplica anhídrido sulfuroso (parcializado) en dosis de 2,5 g/hl en caso de que la uva esté sana. Esto se hace con el fin de prevenir deterioro microbiológico, como una pudrición o eventuales inicios de fermentación (de manera anticipada), aunque el rol fundamental del sulfuroso está dado por su acción antioxidante. Si más del 5% de la uva se encuentra con problemas fúngicos, se recomienda subir la dosis a 5g/hl. En casos extremos es posible llegar a 10 g/hl como dosis máxima.

Otra práctica necesaria es la aplicación de 2,5 g/hl de enzimas pectolíticas (distribuidas uniformemente) que ayudan a mejorar el rendimiento de jugo.

Una muestra de uva, se muele manualmente y el mosto (Foto 6.10.) es sometido a análisis para medir grados Brix, densidad, temperatura, grado de alcohol probable, acidez total y pH.

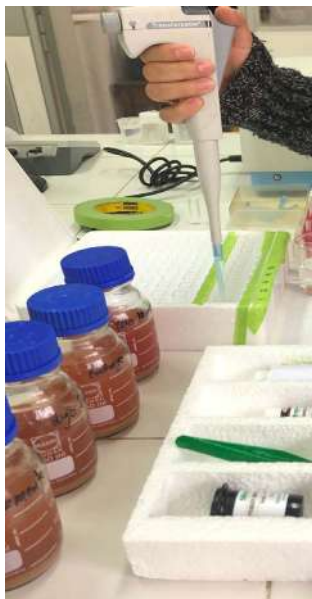


Foto 6.10. Mosto de uva decantada previo a análisis.

Se requieren entre 250 y 300 mg/L de nitrógeno, fácilmente asimilable, para una óptima fermentación. Por el costo y complejidad de este análisis, muchos productores no lo realizan, por lo que se sugiere agregar entre 150 y 200 mg/L de Nitrógeno asimilable, mediante alguna fuente de nitrógeno, como el fosfato diamónico, u otros complejos nutricionales cuando la densidad ha descendido a los 1070 g/L; es decir, a mediados de la fermentación alcohólica y luego cuando ésta esté cercana a 1010 g/L de densidad. La corrección de nitrógeno se realiza una vez inoculadas las levaduras seleccionadas, pues si se hace antes, éste será consumido por las levaduras propias de la uva.

Para aumentar la extracción de color y de compuestos aromáticos, la maceración en frío se lleva a cabo durante 3 a 5 días, bajo los 8 °C, pisoneando por 5 a 10 minutos diarios para homogeneizar. Se debe registrar temperatura y densidad, en la mañana y en la tarde, cada día. Después de esta maceración y cuando se han alcanzado los 14 °C se inoculan 20 g/hl de levaduras *Saccharomyces cerevisiae* seleccionadas.

Cuando la fermentación alcohólica comienza se deben realizar remontajes diarios para uniformar la temperatura y contribuir a la maceración. El volúmen a remontar cada día es del total de la cuba, hasta que la densidad alcance 1030 y 25 °C, lo que se conoce como pisoneo o delestage, para desagregar el mosto y homogeneizar.

La fermentación alcohólica habrá culminado cuando la densidad alcance entre 990 y 993 g/L y esto se mantenga por dos días. También es posible conocer el fin de la fermentación si el contenido de azúcares residuales es menor a 2 g/l.

Terminada la fermentación alcohólica, se realiza la maceración post-fermentativa. En ella, los orujos son mantenidos en contacto con el vino (ya terminado), realizándose remontajes solo con el propósito de mantener mojado el sombrero (fracción compacta de orujos flotando en la parte superior de la cuba) y obtener la fracción tánica deseada.

El descube y prensado consisten en la separación del vino de los orujos y posteriormente pensar estos últimos para recuperar lo que queda de vino. Se obtiene el "vino gota" (el cual se separó directamente de los orujos) y el "vino prensa" (aquel que se obtuvo del prensado).

Cuando el "vino prensa" organolépticamente es apto, se junta con el vino gota. Se agrega 1g/hL de bentonita para ayudar a la decantación del material más grueso. Después de 5 días se trasiega el vino al depósito, donde se realizará la fermentación maloláctica y su posterior guarda, separando las borras gruesas, pero manteniendo las borras finas que contribuirán al proceso de guarda para aumentar el volumen y cuerpo del vino.

La guarda debe realizarse, idealmente, en barricas de roble francés, por el aporte aromático, contenido de fenoles y micro-oxigenación que presenta esta madera. La fermentación maloláctica se irá controlando mediante cromatografías de papel (Foto 6.11.). Una vez terminada se aplicará anhídrido sulfuroso (sulfitado) al vino, dependiendo del pH de éste, para llegar a valores de sulfuroso libre entre 40 y 60 mg/l. Para la adecuada conservación del vino, se recomienda que la barrica o estanque se rellene periódicamente, o se conserve mediante la adición de gases inertes para crear un ambiente anaeróbico.



Foto 6.11. Evaluación de la fermentación maloláctica, mediante cromatografía de papel.

Los vinos terminados y embotellados deben ser guardados en un lugar fresco y seco, idealmente en oscuridad, pues la luz cataliza el proceso de oxidación química del vino.

6.2.2. Elaboración de Chicha

La chicha es una bebida ampliamente difundida en América Central y América del Sur desde épocas prehispánicas. Es una bebida suave, elaborada a partir de la fermentación de las uvas, y cuyo grado alcohólico es inferior a 11,5 ° (SAG, 2015).

Ha sido elaborada, tradicionalmente, con medios artesanales en muchos países de América Latina; sin embargo, difieren de la chicha chilena porque algunas son bebidas no alcohólicas, como la chicha criolla en Venezuela, la chicha morada en el Perú o las chichas de Colombia. Otras son jugos a base de frutas y cualquier refresco de frutas en Panamá y en la Costa Caribe de Colombia.

En el centro de Chile, la chicha se prepara como un fermentado de uvas más rústico que el vino, el cual se suele consumir en abundancia, en todo el territorio, durante fiestas patrias. Tiene variados usos, por ejemplo, como base para preparar tragos típicos mezclados con harina tostada, lo que se conoce como chupilca. En tanto, en el sur del país el término alude a un fermentado de manzana más rústico que la sidra y que se elabora al final del verano.

Otras materias primas que se usan con mucha menor frecuencia son los frutos de la luma (cauchas), los frutos del maqui, los frutos de la murtila, y la miel. La chicha de miel es semejante a una hidromiel de baja graduación alcohólica, pero por el uso de levaduras no especializadas, contiene proporciones altas de alcohol metílico que suelen provocar malestar al beberla.

Para elaborar chicha de uva País, es importante realizar un seguimiento de la uva desde la cosecha, idealmente cosechar sobre los 23° Brix, lo que permitirá que la chicha quede con alto contenido de azúcar residual.

Las uvas se cosechan a inicios de otoño, cuando el contenido de azúcar es de 23,5 °Brix.

A continuación se presentan dos procedimientos para elaborar chicha.

a) Elaboración tradicional

La elaboración de chicha artesanal tiene un proceso inicial muy similar a la elaboración de vinos blancos, pues se fermenta el mosto sin las pieles (orujos).

El proceso se inicia con el despalillado de la uva y posterior separación de mosto y orujos. El mosto debe ser depositado en una olla de cobre y concentrado hasta alcanzar 36 °Brix mediante calor (Foto 6.12.); es decir, debe ser cocido para eliminar agua y concentrar azúcares. Una vez realizada esta acción, se deposita en estanques pequeños y se deja fermentar a baja temperatura hasta alcanzar 12° de alcohol, quedando, de esa manera, un contenido de azúcar residual superior a 100 g/L.

En el caso de chicha elaborada con uva País, se fermenta hasta alcanzar un contenido de alcohol de 11,5°, con un contenido de azúcar residual de 152 g/L.



Foto 6.12. Elaboración de chicha por el método tradicional.

b) Mediante concentración de azúcares con método de osmosis inversa

La uva es despalillada y posteriormente separados el mosto y orujos. El mosto es sangrado y el jugo que se obtiene es concentrado mediante la eliminación del agua de la solución, mediante la técnica de osmosis inversa.

Este proceso es realizado utilizando una maquinaria que contiene un número variable de membranas para filtrar un líquido de acuerdo a la afinidad de estas lo que permite separar compuestos, en este caso el alcohol contenido en una matriz hidroalcohólica(Foto 6.13.). El mosto se concentra pasando de 22 °Brix hasta 36 °Brix. Luego parte la fermentación alcohólica, la que es terminada cuando el grado alcohólico es de 11,4° de alcohol.



Foto 6.13. Elaboración de chicha mediante ósmosis inversa.

La fermentación alcohólica se detiene mediante la aplicación de frío (0°C por 48 horas), para luego incorporar altas dosis de anhídrido sulfuroso (40 - 60 mg/L).

La chicha, único producto que la ley de alcoholes permite comercializar en envase abierto, tiene un consumo estacional. Pero para lograr que ésta tenga un potencial de guarda, es necesario estabilizarla, ya que el alto contenido de azúcar residual, y el oxígeno en el espacio de cabeza de las botellas, sumado a la carga microbiológica que queda luego de detenida la fermentación, podrían generar re fermentaciones y deterioro.

6.2.3. Elaboración de vino rosé

El vino rosé se obtiene a partir de un prensado directo de las uvas País y por el cual se obtiene un producto de mejor calidad.

El proceso se inicia con la recepción, despalillado y molienda de la uva. Luego, se toman muestras de uva para realizar un análisis pre-fermentativo y aplicaciones de anhídrido sulfuroso.

A ello le sigue un prensado suave. El jugo obtenido es depositado en un estanque donde se aplican 5 mg/L de anhídrido sulfuroso para evitar oxidación.

Corrección de nitrógeno fácilmente asimilable

Para asegurar un desarrollo normal de la fermentación, se requieren entre 250 a 300 mg/L de nitrógeno fácilmente asimilable (FAN). Teniendo en cuenta el costo y lo complejo de este análisis, se sugiere agregar entre 150 a 200 mg/L de FAN mediante alguna fuente de nitrógeno como lo es el fosfato diamónico u otros complejos nutricionales, los que son aplicados cuando la densidad ha descendido a los 1070 g/L, o sea a mediados de la fermentación alcohólica.

Desborre del mosto.

Una vez que se llena la cuba al 80% de su capacidad, se deja decantando durante 24 horas. Este proceso puede ser acelerado con la aplicación de frío, además de la acción de las enzimas pectolíticas que ya fueron aplicadas. Luego se procede al desborre, dejando el mosto con turbideces entre los 0 y 50 NTU.

Alcanzada la temperatura de 12°C, se inocula con 20 g/hl de levaduras *Saccharomyces bayanus*, teniendo especial cuidado de no pasar los 20°C para conservar la fracción aromática. Se debe medir, diariamente, la densidad y temperatura, así como también, es preciso degustar el mosto para evitar posibles reducciones. La reducción es un proceso que ocurre en ausencia de oxígeno, cuando comienzan a aparecer olores a podrido, humedad y sulfúricos.

Una vez terminada la fermentación, se procede al desborre y posterior sulfitado, agregándose 25 ppm de anhídrido sulfuroso libre.

La fermentación alcohólica se da por finalizada, cuando la densidad se encuentre entre 990 y 993 g/l, valor que debe mantenerse durante dos días seguidos. Una vez culminado el proceso, el vino debe ser trasegado a un estanque limpio que debe quedar completamente lleno, sólo con un reducido espacio o cámara de aire. Para evitar daños, se debe aplicar entre 40 y 60 mg/L de anhídrido sulfuroso.

Al momento del embotellado, es preciso mantener las botellas en sala y donde la temperatura no supere los 12°C. Una vez llenas, las botellas deben ser ubicadas en forma horizontal.

El color del vino Rosé País varía de acuerdo al método de elaboración, es decir, al tiempo en que las pieles u orujos estuvieron en contacto con el mosto, lo que determina la cantidad de compuestos fenólicos que pasaron al mosto, teniendo, entonces, una gama de tonalidades rosa para elegir.

6.2.4. Elaboración de vino licoroso

El vino licoroso es un vino dulce al que se le añade alcohol de vino, técnica que hace que se corte la fermentación, evitando posibles refermentaciones en la botella, pues el alcohol inhibe el crecimiento de muchos microorganismos.

La uva cosechada a 22°brix, es fermentada de la misma forma que un vino rosé. Una vez que termina la fermentación, con 12° de alcohol, se añade alcohol vínico hasta alcanzar 18° de alcohol.

Lo ideal es utilizar alcohol vínico de alta pureza, o doble a triple destilación, de buena calidad, lo que ayuda a potenciar las características sensoriales. Al igual que los compuestos fenólicos, los ácidos que contiene el vino, del mismo modo que el alcohol, pueden sufrir deterioro oxidativo (oxidación química) por lo que es importante aplicar antioxidantes y almacenar en lugar fresco, seco y en oscuridad.

6.2.5. Elaboración de destilado de orujos

La elaboración de destilado de orujos genera como resultado un destilado llamado Grapa en Italia. Los orujos deben ser retirados una vez terminado el proceso de fermentación a través de un proceso denominado prensado. A pesar de haber sido prensados, contienen un porcentaje de alcohol, compuestos fenólicos y sustancias aromáticas.

Los orujos son depositados en una cuba de acero inoxidable y mezclados con agua a 50°C en razón de 1:3 (1 parte de orujos por 3 partes de agua).

Por 24 horas la mezcla será agitada regularmente, de manera que los orujos se maceren y el alcohol sea traspasado al agua.

La solución orujos-agua será destilada, utilizando un alambique con columna rectificadora.

La destilación debe ser con una llama homogénea (calor homogéneo), lo que en la actualidad se logra con gas o vapor. Sin embargo, en la zona de Cauquenes los productores logran este calor, utilizando leña de Maitén (*Maytenus boaria*).

La destilación se divide en tres etapas:

Cabeza. Corresponde a la primera fracción de la destilación. Se caracteriza porque la graduación alcohólica es de 70° de alcohol. Se compone de sustancias más volátiles que el etanol, sustancia cuyo punto de ebullición es menor a 78,4 °C (punto de ebullición del etanol).

Corazón. Es la fracción media de la destilación, donde la graduación alcohólica se encuentra entre 70 y 45° C. Son compuestos que tienen un punto de ebullición entre 78,4 y 100° C.

Cola. Última fracción de la destilación. Corresponde a alcohol cuya graduación alcohólica es de 45° de alcohol o inferior. Se trata de compuestos cuyo punto de ebullición es superior a 100 °C.

De las tres fracciones de la destilación, es el corazón la que se utiliza para consumo. Sus graduaciones de entre 40 y 60° de alcohol deben ser separadas y, si es requerido, podrían realizarse dos destilaciones más, para obtener mayor pureza.

Proceso de destilación

Comienza con el depósito de agua en el estanque, para luego encender la fuente de calor, con lo que se inicia el calentamiento de la solución orujos-agua.

Alcanzada la presión suficiente, se abre la llave de salida del serpentín y el vapor pasará por la columna, en forma de vapor. Luego pasa al condensador que en su interior tiene un serpentín de cobre por donde circula agua fría. Esto enfría los vapores y condensa los alcoholes, los que deberán tener una temperatura cercana a 20°C.

Corrección del grado alcohólico

Recordemos que el destilado de orujos obtenido, fracción llamada corazón, tendrá una graduación alcohólica de entre 45 y 70°, lo que resulta ser muy alto para el consumo y comercialización. Por ello, resulta necesario corregir la graduación alcohólica para lo cual se utiliza agua transparente, insípida y muy baja en sales. Estas últimas son las responsables de precipitados y enturbiamiento de destilados, utilizándose entonces agua desmineralizada.

El destilado de orujo tendrá un aspecto turbio, debido a que muchos compuestos orgánicos estarán en suspensión. Esto puede ser corregido sometiendo el producto a temperaturas fluctuantes frío/calor, entre los 2° y los 20°C varias veces.

Además de esta técnica, es posible filtrarlo utilizando filtro de membrana.

El almacenamiento debe ser en estanques de acero o vidrio, con sellado hermético, pues el contacto con el oxígeno puede provocar oxidación del etanol.

Literatura recomendada

Bordeu et al 2004, citado por Bordeu, E., Agosín, E., & Casaubon, G. 2011. Pisco: production, flavor chemistry, sensory analysis and product development. *Alcoholic Beverages: Sensory Evaluation and Consumer Research*, 331.

Drake, 2007. Invited review. Sensory analysis of dairy food. *Dairy science* 90. 4925-4937.

Organisation internationale de la vigne et du vin (OIV) 2015. Code International des Pratiques Œnologiques - resolutions OIV-OENO 445 and 446-2015, Paris. URL: Disponible en <http://www.oiv.int/public/medias/2695/code-2016-fr.pdf>. Revisado 12.06.17.

Parr, W. V., Ballester, J., Peyron, D., Grose, C., and Valentin, D. 2015. Perceived minerality in Sauvignon wines: Influence of culture and perception mode. *Food Quality and Preference*, 41, 121-132.

Pszczółkowski, P., & Ceppi de Lecco, C. (2011). *Manual de Microvinificación. Guía práctica para la elaboración de vinos*. Ediciones Universidad Católica. Santiago, Chile.

Riberéau Gayon, P., Glories, Y, Y. Maujean, A. Y Dubourdieu, D. 1998. *Traité d'Oenologie. 2 Chimie du vin. Stabilisation et Traitements*. Dunoud. Paris.

Sotomayor, J.P. 1976-1983. Cuadernos de laboratorio enología de INIA. Sin publicar.

Sotomayor, J. P., & Pedro, J. (1987). El efecto del aumento de la producción en la calidad del vino. *Investigación y Progreso Agropecuario*. Quilamapu, (34), 33-38.

Lavín, A., & Sotomayor, J. (1984). Riego por goteo sobre dos tipos de viñedos cv. País en el secano interior de Cauquenes. I. Efectos sobre producción y crecimiento de las plantas. *Agricultura Técnica (Chile)*, 44(1), 15-20.

Sotomayor, S., & Pedro, J. (1987). Vinos asoleados sus características y elaboración. *Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu*. (31), 47-50.

Sotomayor, S., & Pedro, J. (1986). Mistela, sus características y elaboración. *Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu*.(, (28), 30-33