

USO DE MATERIAL DE PROPAGACIÓN VITÍCOLA SELECCIONADO Y LIBRE DE VIRUS

■ JORGE PÉREZ H.
ING. AGRÓNOMO, PhD.

■ SAMUEL BARROS R.
ING. AGRÓNOMO

■ M^a CECILIA PEPPI A.
ING. AGRÓNOMO

DEPTO. DE FRUTICULTURA Y ENOLOGÍA
FAC. DE AGRONOMÍA E INGENIERÍA FORESTAL
P. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

La tendencia actual en los países de mayor desarrollo tecnológico es el empleo de plantas certificadas -libres de los virus conocidos y seleccionadas de clones específicos- y de portainjertos resistentes y/o tolerantes a problemas sanitarios y adaptados a diversos suelos.

En los principales países productores y exportadores de vino de calidad, como Francia, Italia, EE.UU., Australia y Sudáfrica, existen programas de mejoramiento varietal y de certificación de plantas de vides. Tales naciones tienen conciencia que el éxito comercial de un viñedo depende en gran medida de la calidad y sanidad del material de propagación. La calidad de las plantas influye -entre otras cosas- sobre el crecimiento vegetativo, productividad, longevidad del viñedo, costos de producción y calidad de los mostos.

El hecho de disponer de plantas sanas en el lugar adecuado disminuye notablemente los problemas durante la formación y vida productiva del viñedo. Contar con un plantel con características genéticas uniformes y singulares en una buena zona vitícola, con un buen manejo productivo, favorece la obtención de vinos de calidad sobresaliente.

Dentro de la sanidad del viñedo, uno de los aspectos que ha adquirido mayor importancia es la obtención y uso de plantas libres de virus.

En virtud a la importancia actual y futura

de contar con un material de propagación libre de virus, en Diciembre de 1999 la Fundación Agro-UC, dependiente de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile inició el proyecto "Mejoramiento de la calidad del material de propagación del viñedo chileno". Este proyecto es financiado por el Fondo de Desarrollo e Innovación de CORFO (FDI) y patrocinado por la Pontificia Universidad Católica de Chile, Agrícola Brown, Vivero Rinconada Chile y COPEVAL, y tiene como objetivo establecer un Banco de Germoplasma y un Bloque Fundacional. Para esto se importaron variedades, clones y portainjertos certificados, los que serán evaluados en distintas zonas del país. Asimismo se inició un programa de selección clonal que busca obtener en el país clones interesantes de ser propagados comercialmente.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Entre el 01 de diciembre de 1964 y el 01 de febrero de 1965, y como parte de un programa de asistencia técnica de FAO, visitó Chile el Dr. William H. Hewitt, profesor de Patología Vegetal de la Universidad de California en Davis, institución líder en el área vitícola. Durante su estadía, el investigador recorrió viñedos y viveros de diversas zonas vitícolas del país e hizo una serie de recomendaciones. Respecto a las virosis que afectan a la vid aconsejó iniciar -lo antes posible- un programa para el estudio de la naturaleza y control de estas enfermedades. Recomendó también establecer un bloque fundacional de plan-

tas de vid libres de virus que serviría de fuente para otros bloques fundación, viveros comerciales e investigación. De acuerdo al Dr. Hewitt, este programa debería involucrar también la selección de clones de las variedades cultivadas en el país.

En general, los viveros visitados por el experto se encontraban mal manejados, teniendo mezclas de variedades y diversos porcentajes de plantas infectadas por virus. Frente a este hecho, el especialista señaló que se deberían formular, y poner en vigencia, reglamentos para la propagación de vides a partir de sarmientos libres de enfermedades, con autenticidad varietal y en suelos libres de pestes.

ESTADO ACTUAL DE LA VITIVINICULTURA NACIONAL

La vitivinicultura chilena ha experimentado un extraordinario desarrollo que se refleja en una fuerte inversión en plantaciones, bodegas elaboradoras, maquinaria, riego mecanizado y habilitación de nuevos suelos. Las técnicas de elaboración de los vinos se han modernizado y las exportaciones han aumentado en forma espectacular. En 1998 Chile exportó más de US\$ 500 millones y hace sólo 8 años esta cifra no excedía los US\$ 20 millones. Lo que es más importante aún es que -de acuerdo a expertos mundiales como el Dr. Fregoni de Italia, el Dr. Boubals de Francia y los Doctores Klievery y Lider de California- la industria vitivinícola chilena tiene la posibilidad de transformarse en una de las principales industrias exportadoras de vino fino y convertirse en una de los más importantes generadoras de divisas a nivel nacional.

Las principales ventajas que tiene Chile frente a la competencia de países como Francia, Italia, Australia, Estados Unidos, Sudáfrica y Nueva Zelanda, entre otros, se refieren principalmente a sus recursos naturales excepcionales para producir uva para vino, para consumo fresco y para la producción de pisco. No existe ningún país que tenga en conjunto la calidad y diversidad de recursos de clima, suelo y agua.

En la actualidad hay una alta demanda de plantas, tanto para el reemplazo de viñedos productivamente en declinación, como para nuevas plantaciones. La urgencia por plantar ha contribuido a una baja exigencia en la calidad general de las plantas. No se ha dado la relevancia necesaria a que las plantas estén libres de hongos, bacterias, virus, larvas de insectos y nematodos. Es así como, en general, la plantación de nuevos viñedos se ha realizado utilizando material de propagación proveniente de viñedos ya establecidos, donde muchas veces existe una confusión de variedades y es común encontrar plantas infectadas con virus. El uso de este material infectado facilita la propagación de los virus.

La elección del material de plantación tiene un enorme impacto sobre la sanidad, calidad y longevidad del viñedo. Los hongos, bacterias y larvas de insectos son relativamente fáciles de detectar a través de los síntomas que desarrolla la planta, pero otros problemas pueden pasar inadvertidos hasta que la planta es adulta. Es difícil determinar la variedad y el estado sanitario de una planta en receso (letargo). Al momento de comprar plantas en un vivero a fines del invierno es muy difícil reconocer a través de un examen visual si éstas se encuentran libres de nematodos y virus. Algunas virosis sí denotan síntomas característicos en vides en crecimiento, pero éstos varían de acuerdo a la variedad hospedera y a los virus involucrados.

Lamentablemente, Chile no ha dado aún el paso definitivo en el uso de material de propagación de buena calidad para el establecimiento de viñedos. Las industrias vitivinícolas francesas, italianas, australianas y norteamericanas disponen de un buen material: libre de insectos, virus y enfermedades; con clara identidad varietal y clonal, lo que las hace más competitivas. Salvo esfuerzos parciales de empresas particulares, en Chile no se cuenta con este

tipo de material en forma importante. De hecho, la gran mayoría de las plantaciones se han efectuado con plantas sin una clara identidad varietal y sin la certeza que estén libres de virus.

Un viñedo plantado con este material tiene una vida útil y un potencial productivo limitado. Ello determina baja productividad, mayores costos de manejo y una calidad del vino inferior. Como resultado, el viñedo genera menores ingresos y debe reemplazarse anticipadamente. Por otra parte, existe un serio problema de confusión varietal y mezcla de variedades en un mismo viñedo. Esto también acarrea mayores costos de producción y una menor calidad del vino. Por ejemplo, la exportación de un vino Cabernet sauvignon en cuya elaboración se han empleado variedades de menor calidad, puede llevar a un problema de imagen, con el peligro de que los países compradores reclamen y rechacen estos vinos. Con el crecimiento de la oferta de vinos chilenos en el mercado internacional esta situación adquiere aún mayor relevancia.

EL PROBLEMA DE LOS VIÑEDOS INFECTADOS POR VIRUS

Las plantas infectadas con virus constituyen un problema por muchas razones. Los efectos adversos de las virosis van desde retrasos en la madurez y disminución de

los azúcares, color y rendimiento, como en el caso de la hoja en abanico, hasta malformaciones foliares, problemas de cuaja e incluso pérdidas totales de la producción en el caso del enrollamiento de la hoja (Figuras 1 y 2).

Actualmente existen dos métodos para el tratamiento de plantas infectadas por virus: la termoterapia y el cultivo de meristemas. La termoterapia consiste en hacer crecer la planta infectada en una cámara de crecimiento a una temperatura tal que acelere el crecimiento de la planta e inhiba la multiplicación del virus. De los extremos de los nuevos brotes de la planta, que tienen una mayor probabilidad de estar sanos, se obtiene material para propagación. El cultivo de meristemas, por su parte, consiste en tomar los primeros 0,5 mm de los ápices en crecimiento, los que tienen una alta probabilidad de no estar infectados aún por el virus. Este pequeño segmento del ápice se hace crecer en un medio de cultivo apropiado para obtener una nueva planta. Lamentablemente, ninguno de los dos métodos es aplicable a nivel de campo y la única solución para viñedos infectados es su arranque y reemplazo por plantas sanas. Por otra parte, si existe el nematodo de la especie *Xiphinema index* en el suelo, vides infectadas con el virus de la hoja en abanico pueden servir como fuente de infección a plantas sanas.

■ FIG. 1. SÍNTOMAS DE ENROLLAMIENTO DE LA HOJA EN UN VIÑEDO DEL CV. CABERNET SAUVIGNON EN LA ZONA DE RANCAGUA, SEXTA REGIÓN





■ FIG. 2. PLANTA DEL CV. CABERNET SAUVIGNON CON SÍNTOMAS DE ENROLLAMIENTO DE LA HOJA Y CON UNA BAJA IMPORTANTE EN EL RENDIMIENTO. ZONA DE RANCAGUA, SEXTA REGIÓN.

Por ende, las virosis deben ser evitadas para el beneficio de los viñedos actuales y futuros, debido a la posibilidad de contagio por nematodos.

VIROSIS QUE AFECTAN A LA VID

Aunque no todas las virosis tienen el mismo efecto, la presencia de virus en las plantas puede afectar negativamente al viñedo. La hoja en abanico -presente en todo el mundo- es la que impacta más severamente, debido a que provoca pérdida del vigor, detención del crecimiento, caída de flores, millerandaje, disminuciones de la producción de hasta un 75% y menor longevidad del viñedo (Figuras 3 y 4). Esta enfermedad es producida por el nepovirus *Grapevine Fanleaf Virus* (GFLV), transmitido por el nematodo *Xiphinema index*

Otra virosis que afecta severamente y que es común en los viñedos es el enrollamiento de la hoja. Esta enfermedad es causada por un complejo de closterovirus (GLRaV I,II,III,IV,V) y provoca una disminución en la producción, contenido de azúcar y en el color de las bayas en variedades tintas (Figura 5).

Se produce también una madurez retrasada e irregular. En los portainjertos este virus se mantiene latente, por lo que el uso de portainjertos que no estén certificados como libres de virus es una práctica muy

riesgosa, ya que constituye un método de propagación de la enfermedad muy efectivo.

Las enfermedades pertenecientes al tipo de la madera rugosa son mucho menos frecuentes, y sus efectos fluctúan de acuerdo a la combinación patrón-injerto y a condiciones climáticas. Estas virosis pue-

■ FIG. 3. SÍNTOMAS QUE SE OBSERVAN EN UNA PLANTA DEL CV. PAIS AFECTADA POR EL VIRUS DE LA HOJA EN ABANICO. VILLA ALEGRE, SÉPTIMA REGIÓN.



den ser, en ciertos casos, responsables de la incompatibilidad que causa la falla en la unión patrón-injerto. En el viñedo los síntomas son retraso en la brotación e hinchazón de la madera del injerto sobre la unión con el patrón. Estas virosis puede estar infectando una planta y no presentar síntomas visibles, pero sí afectan negativamente la longevidad del viñedo, razón por la cual las plantas libres de virus, por lo general, tienen una vida productiva mayor. La propagación de material enfermo asegura la diseminación de estas enfermedades.

El Fleck, enfermedad también diseminada por todo el mundo, es causada por el Grapevine Fleck Virus. Por lo general se mantiene latente, pero puede afectar el enraizamiento de patrones infectados. Información reciente señala que todas estas virosis están presentes en Chile.

USO DE PLANTAS CLONALES

Clon es la planta o miembro de un grupo de plantas propagadas en forma vegetativa (asexualmente) desde una planta original única. La selección clonal ha permitido identificar plantas con características particulares en cuanto a fecha de cosecha, vigor, rendimiento, cualidades de la uva, etc.

Los viñedos plantados con clones, al ser homogéneos (todas las plantas genéticamente iguales) presentan una serie de ventajas. Por ejemplo, los estados



■ FIG. 4. SÍNTOMAS DE MOSAICO AMARILLO EN UN VIÑEDO DEL CV. PAÍS DE LA LOCALIDAD DE VILLA ALEGRE, SÉPTIMA REGIÓN.

fenológicos (brotación, floración, pinta, etc.) ocurren en la misma fecha en todo el viñedo, facilitando enormemente las labores de poda, amarra, manejo del follaje, aplicación de productos químicos para el control de plagas y enfermedades, fertilizaciones, etc. Además, el tener un viñedo homogéneo facilita la vendimia, ya que el nivel de madurez (sólidos solubles, acidez, aromas, color, taninos) es más parejo. Al ser el hábito de crecimiento y el vigor de las plantas más uniforme, se torna más fácil elegir un sistema de poda y conducción. De esta forma se evitan cambios y/o adaptaciones posteriores en el viñedo, las que tienen un alto costo de implementación.

Resulta importante dejar en claro que el uso de plantas clonales no significa producción de "vinos clonales". Es labor del enólogo utilizar distintos clones, distintas variedades o distintas zonas para aportar la complejidad que requiere un vino. También es importante la elección de un material de plantación que corresponda a la variedad requerida. Si las plantas se han identificado incorrectamente pueden ser inadecuadas para el producto por el que fueron plantadas, siendo la única forma de corregir esta clase de errores el uso de procedimientos muy costosos como el replante o la injertación.

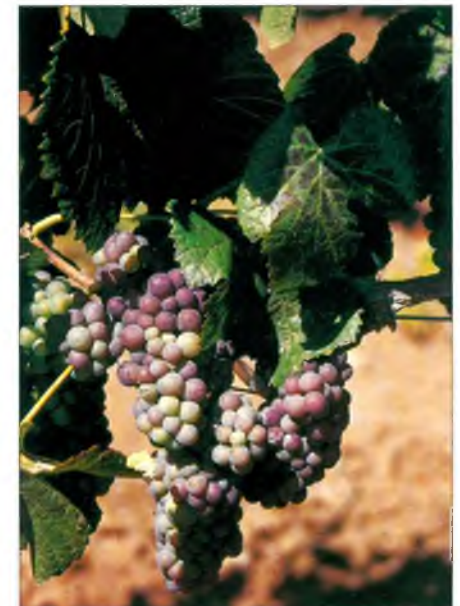
Para los cultivos anuales se ha aceptado que el material de plantación debe estar libre de enfermedades, ser genéticamente uniforme y de altos rendimientos, y así sucede en la práctica. Las mismas necesidades son incluso más relevantes en la viticultura, donde el cultivo es perenne y se espera que sea productivo por 30 ó más años, y donde los costos de establecimiento son relativamente altos.

En Chile no ha habido hasta ahora programas de mejoramiento vitícola. Según el profesor Mario Fregoni, de la Pontificia Universidad Católica del Sagrado Corazón de Piacenza, Italia, nuestro país debe hacer un esfuerzo por seleccionar clones chilenos que permitan aumentar la variabilidad genética de la vid, para así obtener vinos con características peculiares. Es importante hacer notar que nuestro país presenta en este sentido un gran potencial, puesto que posee viñedos prefiloxéricos en los que se encuentra un sinnúmero de clones, e incluso variedades aún no explotadas. Muy reciente es el caso de la variedad Carmènère, la que se cultivó en Francia en el siglo pasado, pero que desapareció luego del ataque de la filoxera, aproximadamente en el año 1865, y que ha sido identificada en nuestro país, logrando una muy buena aceptación en los mercados internacionales (Figura 6).

ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO DEL MATERIAL DE PROPAGACIÓN

El dramático deterioro de la condición sanitaria de los viñedos en muchas de las áreas vitícolas del mundo ha llevado a varios países a establecer programas de saneamiento para la producción de mate-

■ FIG. 5. DISMINUCIÓN DEL COLOR EN BAYAS DEL CV. PINOT NOIR AFECTADAS POR EL VIRUS DEL ENROLLAMIENTO DE LA HOJA. MELIPILLA, REGIÓN METROPOLITANA.



rial clonal "limpio" (libre de virus o enfermedades virales). A mediados de los años cincuenta, investigadores californianos desarrollaron los primeros sistemas para separar y clasificar las virosis que afectan a la vid, y de esta forma se dio inicio a una serie de programas de mejoramiento en todo el mundo.

En **Francia**, la selección clonal comenzó hace más de 30 años. Antes los viñedos estaban compuestos por una población heterogénea de vides, y a veces por una serie de variedades mezcladas. A raíz de la aparición de problemas causados por el virus de la hoja en abanico, comenzó una selección visual de vides destinadas a la propagación. Ya en 1948 se inició un programa de mejoramiento en Bordeaux, y a partir de 1965 se extendió a toda Francia. Los primeros resultados de la selección clonal se obtuvieron en 1971 y seis años después un 5,5% del material plantado en el país provenía de esta selección. Desde 1995 el 100% de los portainjertos y el 90% de las variedades viníferas que se utilizan son certificadas. Para los viveros es obligatorio el uso de este material certificado. Actualmente la producción, propagación y venta de material certificado son responsabilidad de dos instituciones, el Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA) y el Centro Técnico Nacional para el Mejoramiento en la Agricultura (ENTAV).

Durante 1952, en **Estados Unidos**, se determinó que en California existían severos problemas de virosis. En respuesta a esto, el patólogo Dr. Austin Goheen del USDA desarrolló diversos métodos de indexado para la detección de enfermedades y descubrió que se podía lograr la eliminación de algunos virus mediante la termoterapia. Usando estas técnicas, el Dr. Goheen creó una vasta colección de vides libres de virus. Este fue el material original utilizado para el Programa de Certificación y Registro de Vides de California.

Hoy existe un organismo dependiente de la U. de California y financiado con aportes de los particulares, del Estado de California y del Estado Federal. Esta institución, el Foundation Plant Material Service (FPMS), tiene como función producir, pro-

bar, mantener y distribuir material vegetal libre de virus y de excelente calidad para ser usado en el establecimiento de bloques fundación por parte de los viveros californianos. Se preocupa además de recibir y evaluar el material vitícola importado que ingresa a Estados Unidos.

Antes de liberar el material de plantación se realizan varios procedimientos para verificar la presencia de enfermedades. Si se descubre alguna, las plantas son tratadas para eliminar los patógenos y luego reevaluadas.

En **Alemania** sólo el 20% de las vides entregaban en 1878 una producción satisfactoria, 40% de ellas daba una muy baja producción y 40% no producía nada. Este bajo desempeño llevó a la selección clonal, la que inició el desarrollo de las modernas disciplinas de genética de las plantas, fitopatología y viticultura. Con este sistema de selección la producción promedio de mosto en Alemania aumentó en los últimos 100 años de 3.000 a 10.400 L/ha, sin afectar la calidad del vino.

Es muy importante hacer notar que la Comunidad Económica Europea clasifica el material de propagación vitícola en tres categorías: "básico" (testado para virus, sólo para el uso en viveros para establecer bloques madres certificados); "certificado" (testado para virus, para utilización comercial); "standard" (material ordinario, sin ensayos para virus). En el futuro cercano, la CEE no permitirá el uso de material standard, razón por la cual no sería aventurado pensar que pueda también exigir que el vino vendido en los países miembros provenga de viñedos plantados sólo con material certificado.

TAREAS PENDIENTES

Los antecedentes entregados demuestran que uno de los elementos centrales, críticos e ineludibles para el desarrollo vitivinícola es la generación y uso de material de propagación seleccionado. El establecimiento de un viñedo debe hacerse con plantas sanas, con características varietales uniformes y buena productividad. Estas vides deben producir uva con atributos singulares en cuanto a la calidad del vino que den origen.



■ FIG. 6. CARMÈNÈRE ES UNA DE LAS VARIEDADES DE MAYOR INTERÉS PARA SER SELECCIONADA EN CHILE.

La selección varietal de uva para vino se ha realizado en Europa desde hace miles de años, por lo que dispone de un capital genético sobresaliente y muy diverso.

A esto se ha sumado un sostenido esfuerzo de parte de los países con viticulturas más desarrolladas por realizar una buena selección y mejoramiento varietal, para lo que han creado sistemas de selección clonal, obtención de plantas libres de virus mediante termoterapia y el establecimiento de programas de certificación.

Entre las tareas pendientes que tenemos en Chile está, sin lugar a duda, el establecimiento de un sistema que proporcione a los viveristas y productores material de propagación sano y de buena calidad. Así, la puesta en marcha de un sistema de certificación de plantas de vid con la participación del Ministerio de Agricultura, centros de investigación, universidades, viveristas y productores es un desafío que tenemos en el futuro inmediato.