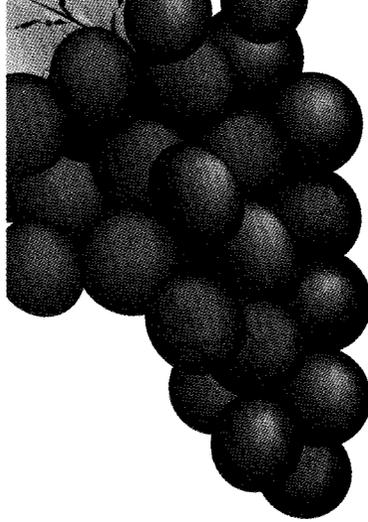




Manual Básico de

Viticultura



Arturo Lavín A.
Reina Silva G.
Juan Pedro Sotomayor S.

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
CENTRO EXPERIMENTAL CAUQUENES

1 9 9 9

Edición

Arturo Lavín A.

Hugo Rodríguez A.

Diseño y Diagramación

Grada Publicidad

Impresión

Impresora Trama

Se autoriza la reproducción de este material con la obligación de citar autor y fuente.



Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Centro Experimental Cauquenes

<http://www.inia.cl/quilamapu>

Casilla 165

Tel. 56-73-512260 • Fax 56-73-512502

e-mail: cauquene@quilamapu.inia.cl

Cauquenes • Chile

Agosto 1999

INTRODUCCIÓN	7
FACTORES DE LA PRODUCCIÓN VITÍCOLA	9
Factores naturales	9
Factores técnicos	10
ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO	10
Preparación del terreno	10
Elección y evaluación del terreno	10
Preparación del terreno	11
Elección del patrón	12
Tolerancia a la sequía	13
Tolerancia a la humedad	13
Tolerancia a la salinidad	13
Tolerancia a nemátodos	13
Afinidad	13
Plantación	14
Trazado de la plantación	14
Época	16
Preparación de las plantas	16
Formas de plantación	16
Cuidados de la plantación	17
Instalación del sistema de conducción	17
Materiales	17
Fijación de los órganos de la planta	18
SISTEMAS DE CONDUCCIÓN	18
Densidad de plantación	20
Orientación de las hileras	20
Sistemas de conducción	21
Sistema de conducción en doble cruceta	21
Manejo post-plantación	22
PODA DE LA VID	24
Principios de la poda	24
Longitud de los elementos de carga y de reemplazo	24
Determinación de la carga	25

Época de poda	25
Sistemas de poda	26
Poda Guyot simple	26
Poda Guyot doble	26
Poda Guyot doble con arqueado de cargadores	27
Cordón Royat	27
Vaso	27
Sistema de poda en parronal	27
MANEJO DEL SUELO	28
Laboreo mecánico	28
Labores de descalce a finales de invierno	28
Labores de cultivo en primavera y verano	28
Desmalezado químico	28
Herbicidas	29
Herbicidas de pre-emergencia	30
Herbicidas de post-emergencia	30
Cubierta vegetal	30
NUTRICIÓN MINERAL Y FERTILIZACIÓN	31
Fertilización	31
Clasificación de los fertilizantes	34
Fertilizantes inorgánicos	34
Agua	34
Nitrógeno (N)	35
Potasio (K)	37
Fósforo (P)	40
Magnesio (Mg)	41
Calcio (Ca)	41
Azufre (S)	42
Boro (B)	42
Zinc (Zn)	43
Otros microelementos: Hierro, Cobre, Molibdeno,	
Manganeso	44
Fertilización de la vid	44
Métodos para determinar la cantidad de fertilizante a aplicar	44
Riego	45
PROTECCIÓN DEL VIÑEDO	45
Accidentes o enfermedades no parasitarias	45
Enfermedades producidas por virus	47

Enfermedades producidas por hongos	47
Enfermedades bacterianas	50
Plagas	50
COSECHA	53
Determinación de la madurez	53
Muestreo	54
Determinación de azúcares y ácidos	55
Cosecha	59
Cosecha manual	59
Cosecha mecánica	60
Transporte	61
Transporte en la cosecha manual	61
Transporte en la cosecha mecánica	61
COMERCIALIZACIÓN	62
Evolución de la superficie con vides para vino	62
Distribución de variedades de vid para vino	62
Mercados	63
Análisis de las exportaciones de vino	63
El consumo de vino	64
El vino y la salud	65

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.A.	Cuadrado del terreno	14
Figura 1.B.	Cuadrado del terreno	15
Figura 2.	Plantación en el hoyo	15
Figura 3.	Vista frontal y lateral del sistema de conducción en doble cruceta	19
Figura 4.	Poda en verde	23
Figura 5.	Amarra	23
Figura 6.	Poda Guyot simple	26
Figura 7.	Poda Guyot doble	26
Figura 8.	Determinación de azúcares	56
Figura 9.	Determinación de acidez	57

La vid europea pertenece a la familia *Vitácea*, género *Vitis*. Las plantas de esta familia se caracterizan por ser arbustos de tallo herbáceo, lianas que pueden vivir cien años y más. Tiene raíces extensas que generalmente profundizan de uno a tres metros. Posee un tronco con ramificaciones, desde las cuales salen largos sarmientos con entrenudos y nudos, en los que existe una hoja con dos yemas axilares y, en oposición, un racimo o un zarcillo que ayuda a la planta a sostenerse. Sus hojas son palmadas, generalmente con 5 lóbulos. Sus flores son pequeñas, hermafroditas y se ordenan en racimos. El fruto corresponde a una baya que puede presentar diferentes colores, pero normalmente su jugo es incoloro.

El racimo se divide en pedúnculo, escobajo, pedicelos y bayas. El pedúnculo es leñoso y constituye la estructura principal del racimo. El escobajo lo constituyen las ramificaciones del pedúnculo y terminan en los pedicelos que sostienen a los granos de uva (bayas), siendo las uniones de los granos con el escobajo. Pedúnculo, escobajo y pedicelo se suelen agrupar bajo la denominación de raspón. Por éste circula la savia hacia el grano o baya.

FACTORES DE LA PRODUCCIÓN VITÍCOLA

La producción vitícola es una actividad económica, cuyo objetivo es producir de manera rentable uvas que, transformadas en vino o consumidas a estado fresco, permitan satisfacer la demanda de los consumidores.

Los factores de la producción vitícola se dividen en factores naturales entre los que se incluyen suelo, clima y variedad, y factores técnicos cuya elección depende de las decisiones del viticultor.

Factores Naturales

El suelo es el medio de soporte de la vid, desde el cual se abastece de agua y elementos minerales. Ejerce una acción directa en el funcionamiento de la vid e influye en la calidad y cantidad de producción.

El clima se considera en tres niveles:

- Macroclima o clima regional impuesto por la situación geográfica.
- Mesoclima o clima local resultante de la micro-región, de su exposición y orientación.
- Microclima o clima ambiental de los órganos de la vid (hojas, racimos, raíces) que dependen del clima local y regional, pero que está muy influenciado por las técnicas elegidas por el viticultor (densidad de plantas, poda, sistema de conducción).

El clima influye sobre el funcionamiento de la planta y, en particular, en la fotosíntesis y transpiración, por ende en los flujos de savia. La cantidad y calidad de la producción están directamente ligados al clima. Las variaciones en el rendimiento, o sea en la cantidad producida por unidad de superficie, están en directa relación con las condiciones climáticas del año.

La variedad de la planta es un factor que el viticultor puede elegir, siendo decisivo en el tipo de producción. Hay características específicas de la fruta que se manifiestan diferentes según el clima, el suelo y las técnicas elegidas por el viticultor.

Factores Técnicos

El rendimiento y la calidad de la producción dependen de las decisiones técnicas tomadas por el viticultor a nivel de:

- Establecimiento del viñedo: elección del lugar de plantación, preparación del terreno, naturaleza de los patrones y de las variedades, densidad de plantación, sistema de conducción y poda de formación.
- Manejo del viñedo: carga en yemas fértiles dejada en las plantas, cantidad y distribución espacial de las hojas, control de las malezas, tipo, épocas y dosis de fertilización, fecha y forma de recolección, productos y fechas de prevención fitosanitaria, etc.

ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO

Preparación del Terreno

Elección y evaluación del terreno

Para plantar viñedos se deben evitar terrenos con mal drenaje, expuestos a heladas tardías de primavera o tempranas de otoño, salinos o que recientemente hayan tenido cultivos sensibles a patógenos. El viticultor debe tener especial cuidado con las técnicas a elegir en cuanto al uso de patrones, a la preparación del suelo, al sistema de conducción que implantará, etc. Estos aspectos exigen un buen conocimiento del terreno en cuanto a pendientes, régimen de aguas, riesgos de heladas, propiedades físicas y químicas del suelo.

Por ello se debe observar:

- sentido de las pendientes dominantes que determinan el sentido de la plantación.
- sentido de la salida natural de aguas y los puntos de estancamiento, los que pueden obligar a la ejecución de obras de drenaje y a la preparación de zanjas de evacuación.
- los vientos dominantes o la proximidad de bosques, que faciliten o impidan una buena circulación del aire frío.
- la naturaleza y el estado de la vegetación existente.

Se puede complementar lo anterior, con la toma de muestras para análisis físicos y químicos del suelo y subsuelo. Los muestreos se pueden hacer con barreno, separando las estratas del suelo (0 a 30 cm y de 30 a 60 cm). Una muestra está constituida por el conjunto de varias tomas en el mismo terreno (a lo menos 10). Cada muestra es enviada al laboratorio de análisis con las

respectivas observaciones. Los resultados son indispensables para la elección de los patrones y para determinar el abonado de fondo o de pre-plantación.

Preparación del terreno

Despeje: es necesario despejar el terreno de árboles, troncos, piedras o de cualquier obstáculo que dificulte la futura plantación o el manejo del futuro viñedo.

Emparejado y/o Nivelación: el emparejado consiste en reducir las irregularidades de la superficie, para que la pendiente del terreno sea uniforme. Siempre es conveniente emparejar el terreno. Pero cuando se riega gravitacionalmente, es necesario nivelar, ya que de otra forma nunca se logrará un riego uniforme del viñedo. Cuando se use riego tecnificado, por goteo u otro, no es necesaria la nivelación, pero sí un emparejado para facilitar el tránsito por el viñedo.

Preparación de terrenos con pendiente: el problema en estos terrenos es el riesgo de erosión. Como consecuencia se pierde suelo disminuyendo la profundidad en algunos sectores y debilitando las plantas. La plantación puede realizarse en terrazas en contorno o en curvas a nivel, pero se dificulta la construcción y manutención de los sistemas de conducción. Si se usa riego por goteo, sólo basta controlar los flujos de aguas lluvias. Se puede mejorar la condición del suelo mediante labores en contorno, siembra de abonos verdes, dejar crecer las malezas o sembrar forrajeras entre las hileras. Todas son medidas para retener agua y controlar la erosión.

Subsolado: se realiza antes de plantar y tiene como finalidad soltar el suelo para permitir mayor acumulación de agua y facilitar el crecimiento de las raíces. Su mayor ventaja estaría en plantaciones de secano, al existir riego no es tan necesario su uso. Esta práctica se debe realizar en aquellos terrenos en los que la capa arable y la capa profunda tengan una misma composición, o cuando las cualidades del suelo de la capa profunda puedan corregir algunos defectos de la capa arable. Esta labor se debe realizar varios meses antes de la plantación, con preferencia durante el verano, con los equipos adecuados.

Drenaje: la vid no tolera bien el exceso de humedad, ya que las raíces quedan sin oxígeno, lo que provoca asfixia, debilitamiento y muerte de las plantas. La entrega de agua en exceso durante el período activo de vegetación, puede favorecer el vigor y crecimiento, pero no a la calidad de la uvas. Por ello, en los suelos en que el exceso de agua impide el desarrollo normal de la viña (primavera y finales de verano), es necesario drenar para producir vinos de calidad; aunque esto puede significar una alta inversión.

Fertilización de fondo o de Preplantación: tiene por finalidad asegurar una buena nutrición mineral de la planta joven durante el período de enraizamiento. Puede corregir parte de los defectos del suelo, como el exceso de acidez o de alcalinidad, o hacer disponibles elementos poco móviles ubicados en profundidad, como el fósforo y el potasio en suelos arcillosos.

La materia orgánica es componente esencial de la fertilidad de los suelos. La simple restitución de las pérdidas anuales, exige que se hagan aportes masivos de materia orgánica de origen vegetal o animal en grandes cantidades. La naturaleza de la materia orgánica utilizable es variada: estiércol, basuras, orujos después de la destilación. Un aporte medio corresponde a 40 a 50 ton/ha.

La corrección de suelos con alta acidez se puede hacer con cal molida. La dosis es de 5 a 20 ton/ha, pero se aplica fraccionada y repartida en varios años cuando el suelo es muy filtrante. La dosis se determina a partir del análisis de suelo. También se determina la dosis de abono mineral en cuanto a los elementos poco móviles como el potasio y el fósforo.

Profundidad del suelo: debe ser superior a 0,70 m y no presentar estratas cementadas (tosca) o cualquier otro impedimento físico o químico al desarrollo de las raíces.

Riego: se debe disponer de agua para riego durante todo el ciclo vegetativo de la vid (septiembre a marzo).

Sanidad: se debe prevenir la presencia de nemátodos, especialmente en suelos que han sido utilizados con cultivos como: ají, tomate, pimiento, papas, zapallos, frutillas u hortalizas, y flores en general, y enfermedades como la Agalla del cuello, evitando ocupar suelos cultivados con tomate, maravilla, tabaco, remolacha, frutales y cucurbitáceas. En Chile también se debe cuidar la presencia de margarodes o perla de la vid.

Elección del patrón

En Chile, en general, no se acostumbra a injertar sobre patrones, pero es posible que se haga necesario hacerlo en el futuro. Los principales criterios de elección del patrón, se refieren a su comportamiento con respecto a factores naturales (suelo, clima y variedad), al destino de la producción y, a veces, a las técnicas de cultivo.

Tolerancia a la sequía

La vid es capaz de soportar falta de agua, sin embargo, no todos los patrones son capaces de soportar una sequía muy intensa. La sequía se manifiesta por una desecación de las hojas seguida de su caída. Sin hojas no hay fotosíntesis y, por lo tanto, tampoco producción de azúcar.

Tolerancia a la humedad

La viña no se desarrolla bien en un terreno permanentemente húmedo, por lo que debe ser evitado.

Tolerancia a la salinidad

Ningún patrón de vid resiste un contenido superior a 0.1% de sales en el suelo. En general, en Chile no hay problemas graves de sales, salvo en el norte del país.

Tolerancia a nemátodos

La presencia de nemátodos en el suelo, no es un fenómeno muy generalizado, pero cuando existe, se debe recurrir a patrones resistentes o a la aplicación de nematicidas, generalmente de alto costo. Los más dañinos son los de los géneros *Meloydogine* y *Xiphinema*, este último con especies transmisoras de virus.

Afinidad

La afinidad entre la variedad y el patrón se manifiesta por un crecimiento armónico entre ambos. La falta de afinidad se traduce en un decaimiento del injerto después de varios años de producción. Una de las causas puede ser la dificultad en la circulación de la savia, lo que se produce debido a una diferencia de diámetro entre injerto y patrón, unión incompleta y/u obstáculos que impiden la libre circulación por los vasos conductores. Cuando no existe afinidad, se puede utilizar el término de incompatibilidad, que es la incapacidad del injerto y del patrón para vivir en común de una manera duradera y en condiciones funcionales satisfactorias. Esta incompatibilidad puede tener dos causas:

- los dos individuos, genéticamente diferentes, no pueden formar un tejido de soldadura viable.
- después de la soldadura, los mecanismos funcionales del injerto y del portainjerto no se adaptan principalmente a causa de una barrera que se opone a la emigración de ciertas sustancias al nivel de la soldadura.

No existe un patrón ideal que posea el conjunto de cualidades deseadas. Pero puede tener un buen comportamiento si las condiciones del medio al cual está expuesto son óptimas. La elección del patrón es uno más de los factores de éxito en la plantación que se debe considerar, pero es el precio de las plantas lo que representa el mayor costo en la plantación de un viñedo injertado. Por eso, se aconseja usar patrones suficientemente analizados y probados.

Plantación

Trazado de la plantación

El trazado de la plantación consiste en marcar la ubicación de cada hilera y de cada planta, de manera que se obtenga un reparto regular que facilite el paso de personas y máquinas para el manejo. El trazado se hace mediante el uso de instrumentos topográficos o, artesanalmente, mediante el uso de huinchas y cuerdas. Independiente del sistema utilizado para efectuar el trazado, se debe cuadrar el terreno. Ello tiene relación con el trazado de líneas madres de referencia, que no necesariamente tienen que formar parte de la plantación (Figura 1). En el trazado se deben considerar caminos en torno a la futura plantación, de 6 a 8 metros, para facilitar las labores mecánicas y de tránsito de vehículos para la cosecha. Los puntos de ubicación de las plantas se marcan con estacas (Figura 2).

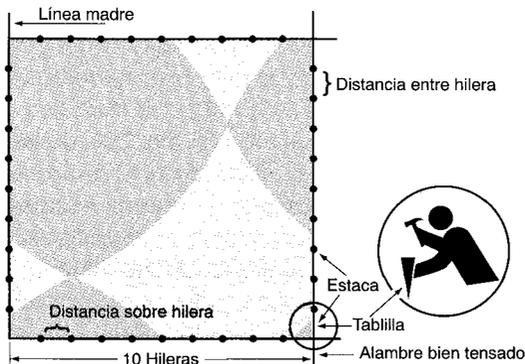


Figura 1.A. Cuadrado del terreno.

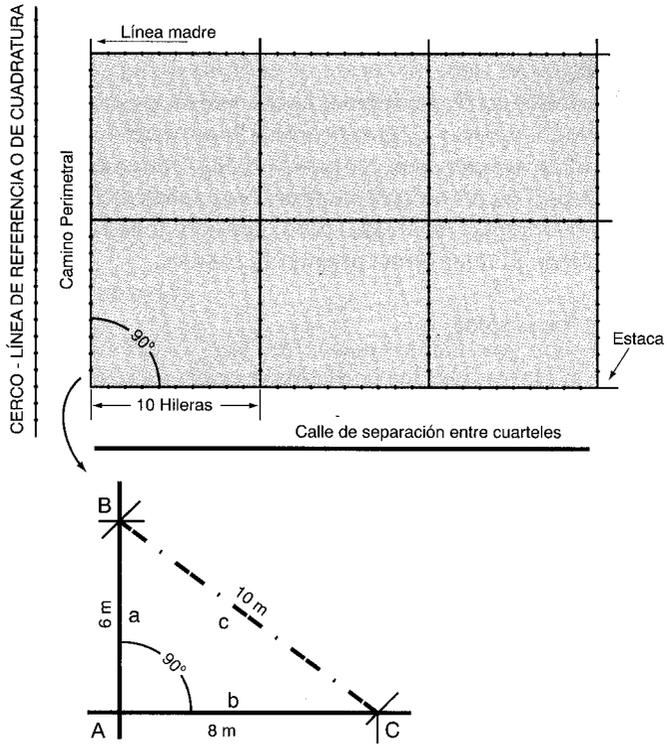


Figura 1.B. Cuadrado del terreno.

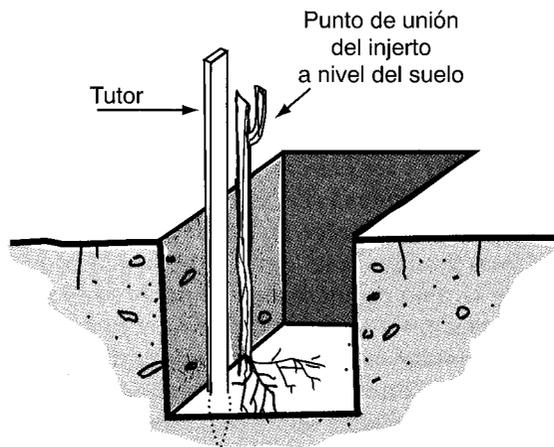


Figura 2. Plantación en el hoyo. La planta se coloca con las raíces bien extendidas sobre tierra fina y bien apisonada.

Época

La plantación se debe hacer en el período de reposo vegetativo de la vid. Lo ideal es desde fin de invierno a comienzo de primavera, para evitar el frío y humedad del invierno y permitir un rápido inicio de la actividad de las raíces. Bajo cuidados especiales, se puede plantar en cualquier época, pero aumentan los riesgos de pérdida de plantas. Generalmente se planta con plantas barbadas, provenientes de vivero; pero también, tomando las debidas precauciones, se puede plantar directamente de estacas.

Preparación de las plantas

Antes de la plantación, los barbados se conservan húmedos y a la sombra, ojalá por el más breve período. El ideal es mantener el máximo de raíces sanas, eliminando sólo las dañadas. Si el sistema radical es muy extenso, se puede recortar (lo mínimo posible) para facilitar la plantación. Si se tienen que conservar por más tiempo, se colocan desde su recepción en una zanja con tierra fina o arena fresca. Los paquetes se desatan y se recubre hasta su extremo donde está el brote. En el momento de la plantación, las raíces deben desinfectarse por inmersión durante un minuto en una solución compuesta de 480 g de Captan más 500 cc de hipoclorito de sodio, para 100 L de agua a la que se le puede agregar también un nematicida.

El manejo de las plantas antes de la plantación debe ser muy cuidadoso, especialmente para evitar la deshidratación (tapar raíces con sacos húmedos). Lo ideal es que transcurra el menor tiempo posible entre el arranque de las plantas del vivero y la plantación. La selección de las plantas previas a plantarlas es de suma importancia. Se debe eliminar toda planta débil o con síntomas de enfermedades o plagas, especialmente nemátodos.

Formas de plantación

- **Plantación de barbados y de plantas injertadas:** la plantación se hace en hoyos o en zanjas, especialmente si se usa alta densidad. Para ello, se deben cumplir los siguientes pasos: se abre un hoyo de 25 cm por lado como mínimo, pero, ojalá, más grande de tal forma que la estaca que ha servido de señal se encuentre en uno de los lados. Se pone en el fondo del hoyo el abonado de preplantación y se tapa con tierra mullida, de aquella que se sacó de la parte superior del hoyo, sobre la que se colocan las raíces, teniendo el cuidado de que la planta esté apoyada contra la estaca. Se recubren las raíces con tierra fina y se apisona fuerte para asegurar un buen contacto de las raíces con el suelo. Luego, se llena parcialmente el hoyo, se riega abundantemente y se termina de llenar el hoyo dejando la planta enterrada hasta el mismo nivel en que lo estaba en el vivero. Se debe cuidar que el cuello de

la planta quede al nivel del suelo y que el punto de unión del injerto quede sobre el nivel del suelo si se usa una planta injertada.

- **Plantación en potes o bolsas:** los potes que contienen las plantas injertadas se colocan directamente en el terreno en cada punto señalado y abriendo el correspondiente hoyo. Cada día se aplica más esta técnica, ya que permite plantar en cualquier época y no se desnudan las raíces. También hace fácil el reemplazo de las plantas que no hayan brotado.

Cuidados de la plantación

La nueva plantación está expuesta a numerosos riesgos como sequía, insectos y enfermedades. Para protegerla es necesario:

- mantener el suelo mullido y limpio de malezas, por medio de repetidas labores culturales. Las labores de desmalezado en la cercanía de las plantas es recomendable hacerlas en forma manual para evitar dañarlas.
- efectuar tratamientos contra enfermedades como el mildiú y el oidio por ser los tejidos jóvenes muy sensibles a estos hongos.

Cuando los brotes han alcanzado un desarrollo suficiente (10 a 20 cm), se elige el mejor y se ata a un tutor que, por problemas de costo y operación, puede ser un alambre fino con ataduras flojas para que no estrangulen el crecimiento. Este proceso debe repetirse varias veces en la temporada de crecimiento, hasta que el brote llegue a la altura deseada de formación. Existen máquinas manuales muy eficientes para esta labor. Para esto, es necesario que el sistema de conducción esté instalado. Se abona con nitrógeno si las plantas parecen faltas de vigor, lo que les permite afincarse rápidamente en el terreno y adelantar su entrada en producción.

Instalación del sistema de conducción

Lo usual es que se instale un año después de haber realizado la plantación, aunque no es lo más recomendable, ya que las plantas requieren soporte desde el primer año de crecimiento.

Materiales

- **Postes:** se usan de varios tipos, pero los más recomendables son los de pino tratado. Éstos, deben ser de dimensiones que aseguren la resistencia necesaria, especialmente los cabezales. Es preferible usar maderas cortadas que aserradas, ya que son más resistentes a las quebraduras. Se debe evitar el uso de maderas blandas como álamo, sauce etc., ya que son hospederos de hongos que pueden atacar la madera de la planta de vid.

- **Alambres:** deben ser protegidos contra la oxidación por un tratamiento de galvanizado. No se deben poner en contacto alambres galvanizados con alambres dulces o negros, ya que destruyen la capa antioxidante de los primeros. Dependiendo de la función, cada alambre debe ser de la dimensión y tipo adecuado, los de resistencia deben ser acerados. El alambre de acero inoxidable tiene una resistencia mecánica y una duración superior al galvanizado, pero la inversión es mayor.
- **Anclas o muertos:** se usan de muchos tipos, en la actualidad lo común es usar anclas prefabricadas de cemento u otro material no oxidable. Los tirantes o amarras que tengan contacto con el suelo deben poseer una protección a la oxidación.

Fijación de los órganos de la planta

- **Amarra:** se llama a la fijación de la planta y también de los elementos largos de poda o cargadores, a los soportes o al empalizado de sostén. Para los órganos permanentes, como cordones o brazos de la planta, conviene usar sistemas o materiales que no requieran cambiarse anualmente. Existen varios tipos de ellos, tanto industriales como artesanales. La amarra anual de cargadores se hace con materiales de duración anual, generalmente de plástico o partes de vegetales. Deben ser expansibles para que no estrangulen a dichos órganos.
- **Posicionadores de la vegetación:** esta operación consiste en dirigir los brotes herbáceos en el transcurso de su crecimiento y fijarlos sobre el sistema de conducción en posiciones que permitan el óptimo funcionamiento fisiológico del follaje. Generalmente se usan alambres galvanizados móviles o de posición variable.

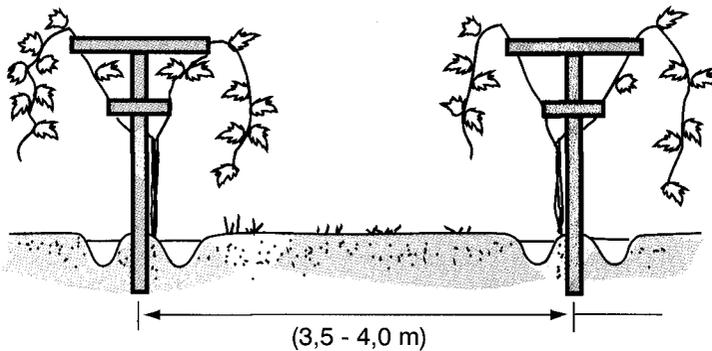
SISTEMAS DE CONDUCCIÓN

El sistema de conducción es el conjunto de estructuras y materiales que permiten darle a las plantas una forma determinada y el apoyo necesario para mantenerlas en el tiempo.

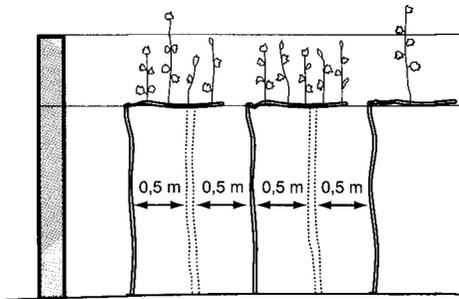
Para elegir un sistema de conducción, se debe considerar la densidad y espaciamento de las plantas, y la separación y orientación de las hileras. Asimismo, se debe tener en cuenta la altura y forma del tronco, el sistema de poda de producción, la carga que se dejará a la planta, la disposición que se

quiera dar al follaje, etc. En general, los mejores sistemas para producir uva para vino son las espalderas de los diferentes tipos que existen. Particularmente son muy eficientes la Doble Cruceta y la Lira, que permiten distribuir muy bien el follaje, evitan labores como la envoltura, permiten una poda fácil y una cosecha expedita y eficiente. Sin embargo, no permiten la cosecha mecanizada. Cuando se use este tipo de cosecha, sólo se pueden usar espalderas de tipo vertical, sin estructuras horizontales. Un sistema para alta densidad y alta producción es el Scott-Henry de origen australiano.

Lo más recomendable es establecer el sistema de conducción antes o inmediatamente después de la plantación, especialmente si se quiere formar el viñedo durante la primera temporada de crecimiento y que inicie su producción en la segunda temporada (Figura 3).



VISTA FRONTAL SISTEMA CONDUCCIÓN EN DOBLE CRUCETA



VISTA LATERAL SISTEMA CONDUCCIÓN EN DOBLE CRUCETA

Figura 3. Vista frontal y lateral del sistema de conducción en doble cruceta.

Densidad de plantación

El espacio ocupado por cada planta influye en el desarrollo del sistema radical, el potencial de la planta y el desarrollo de la parte aérea. Pero debe considerarse que una viña es una población de plantas y que su producción, por unidad de superficie de suelo, es lo que interesa y no la producción estricta de cada planta. Para tener mayor producción por planta, se requieren plantas más grandes, las que son más difíciles de equilibrar en el tiempo. Se logran mejores producciones unitarias y de mejor calidad, con viñedos formados por mayor número de plantas chicas y que produzcan menos individualmente.

Las densidades tradicionales y frecuentemente más utilizadas se sitúan entre 800 y 2.500 plantas/ha. En la actualidad, se tiende a aumentar la densidad hasta 5.000, aunque últimamente tanto en forma experimental como comercial, se ha demostrado que con 10.000 se logra la mejor relación producción/calidad. Por debajo de 2.000 plantas/ha, éstas tienen un desarrollo importante, pero no ocupan fácilmente el espacio dispuesto (no al nivel de raíces sino del follaje, siendo el rendimiento por hectárea insuficiente). Por el contrario, con más de 10.000 plantas/ha, con los actuales sistemas de conducción, su potencial se hace menor y cultivarlas resulta más caro.

Los viñedos que producen vinos de calidad tienen densidades de entre 5.000 a 10.000 plantas/ha. Para un mismo tipo de conducción, estas densidades favorecen la maduración y la producción de uvas de calidad.

Orientación de las hileras

Para elegir la orientación en un terreno, se debe tener presente lo siguiente:

- **pendiente del terreno:** si la pendiente es fuerte, las hileras deben cortar el sentido de la pendiente. Para pendiente suaves, la plantación se puede hacer en cualquier sentido. En esto influye mucho el sistema de riego que se vaya a emplear.
- **insolación:** es la cantidad de luz solar que llega a las hojas y constituye la fuente básica de la producción de las plantas. En lugares de insolación limitada, durante el transcurso del día, en primavera o verano, la cantidad de luz o radiación aumenta hacia el medio día disminuyendo hasta la puesta de sol. Por ello, la mejor actividad de las hojas se obtiene en las filas con orientación norte-sur o noreste-suroeste. En lugares con buena insolación, este factor influye poco.

Sistemas de conducción

El sistema de conducción que se elige, influye directamente sobre la cantidad de luz que llega a las hojas, ya que éstas, al captar la energía solar, la transforman en energía química con producción de azúcares y otras sustancias base para el crecimiento y producción.

El sistema de conducción puede ser vertical, horizontal u oblicuo.

- **Vertical:** los brotes se mantienen verticales por medio de alambres móviles o amarras, o se manejan con envolturas o podas en verde como la chapoda. Generalmente son los asociados a cosecha mecánica.
- **Horizontal:** los brotes reposan sobre un soporte horizontal situado, generalmente, a dos metros de altura en forma de pérgola. Este sistema protege a los frutos de la directa exposición solar, mejorando algunos aspectos de la calidad de la fruta.
- **Oblicuo:** sistema intermedio entre el vertical y el horizontal. Ofrece mayor superficie para la extensión del follaje que el primero, y una mejor aireación que el segundo. Permite la ubicación natural de los brotes y no se requiere de labores como envolturas y chapodas que se han probado detrimentales.

Sistema de conducción: Doble Cruceta

La doble cruceta consta de un sistema de postes centrales con dos elementos horizontales, generalmente de madera, llamados crucetas, además de cabezales, anclas, y varios alambres.

Cabezales y anclas: permiten mantener tensados los alambres del sistema, y soportan el peso de las plantas y de los racimos. Es muy importante que su dimensión sea la necesaria para la resistencia del sistema.

Centrales: llevan dos crucetas. En la inferior, se localizan dos hebras de alambre acerado que soportarán el peso de las plantas y la uva. En la superior, se localizan dos o cuatro hebras de alambre galvanizado que soportan y/o posicionan los brotes de la temporada. Los postes centrales se ubican cada cuatro metros sobre la hilera y se ha demostrado que no conviene separarlos más (Figura 3).

Alambres: en la cruceta superior se utiliza alambre galvanizado N°14 y en la cruceta inferior alambre acerado N°12 o equivalentes, los que deben ser muy bien tensados.

Manejo post-plantación

Posterior a la plantación y hasta el primer invierno, se deben mantener los siguientes cuidados en el manejo:

- **Poda de plantación:** antes del inicio de la brotación, se elige el mejor sarmiento del barbado, teniendo en cuenta su vigor, ubicación y dirección, de tal manera que constituya la prolongación natural del pequeño tronco ya existente. Éste se poda dejando dos yemas, el resto de los sarmientos se elimina.
- **Riegos:** durante el primer año los riegos deben ser frecuentes y ligeros debido al escaso desarrollo radical. No debe secarse las capas superficiales del suelo, tampoco es conveniente el anegamiento. Los suelos arenosos requieren menor tiempo de riego, debido a que absorben más rápidamente el agua. Lo contrario sucede con los suelos arcillosos.
- **Fertilización:** es fundamental la aplicación de nitrógeno que es el elemento que más estimula el crecimiento vegetativo. Esto debe ser aplicado a las plantas en pequeñas cantidades y en forma repetida durante toda la temporada de crecimiento, después de un riego en los surcos o por el sistema de goteo. La forma de nitrato es de mayor facilidad de absorción por la planta.
- **Sanidad:** uno de los principales problema es el oidio. Su prevención no es difícil si se es constante y cuidadoso. El azufre es un buen preventivo para la enfermedad, pero no cura el ataque ya producido. En este caso se debe usar un producto curativo.
- **Malezas:** deben ser eliminadas (especialmente sobre la hilera), pues estarán permanentemente usando el agua y fertilizantes destinados al crecimiento de las plantas de vid. Además, las raíces de las malezas inhiben el crecimiento de las plantas de vid por toxinas que secretan al suelo, fenómeno denominado alelopatía o teletoxicidad. En esta etapa de establecimiento, la eliminación mecánica o manual es la más apropiada, pero se debe tener cuidado de no dañar las plantas, tanto su parte aérea como sus raíces.
- **Poda en verde:** con el objetivo de tener un buen crecimiento, pero concentrado en determinadas partes de la planta, se recurre a la poda en verde para eliminar los puntos de crecimiento que no interesan, como brotes supernumerarios y feminelas (Figura 4).

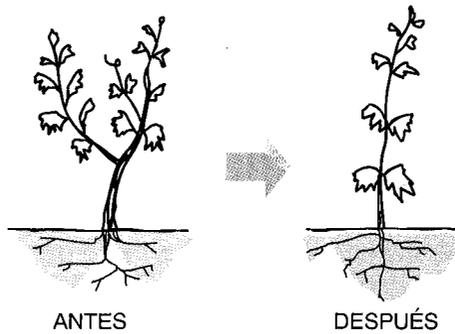


Figura 4. Poda en verde.

Amarra: para guiar el brote seleccionado en la poda en verde hacia el primer alambre del sistema de conducción, se utiliza un alambre galvanizado N°18, al cual se va amarrando, permanentemente el brote elegido, para aprovechar todo el potencial de crecimiento de la parra en el primer año de plantación (Figura 5).

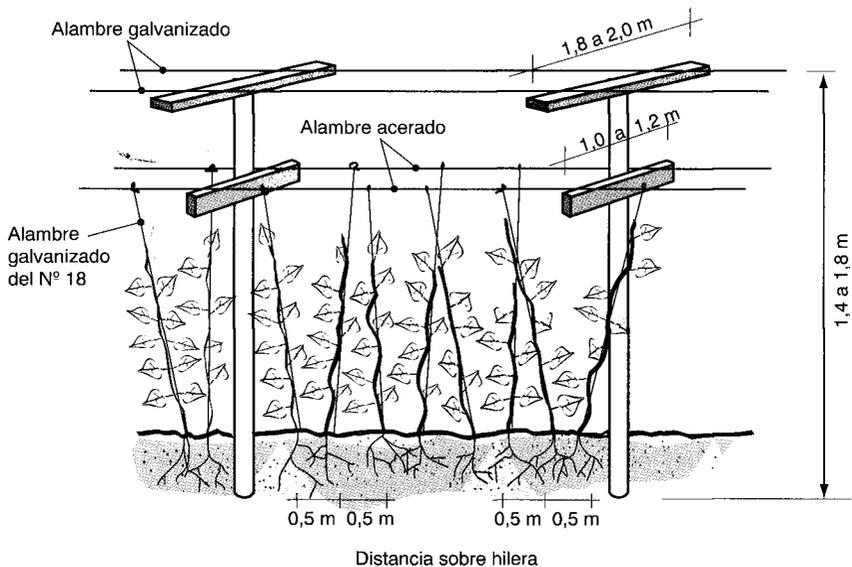


Figura 5. Amarra.

PODA DE LA VID

En general, la poda consiste en suprimir total o parcialmente ciertos órganos de la vid, brotes, sarmientos, yemas, hojas o racimos. Usualmente se refiere a la poda como a la práctica de eliminación de sarmientos en el período de receso invernal. Es la práctica de cultivo de acción más decisiva sobre la producción y calidad de la uva. La poda es un conjunto de medidas encaminadas a la limitación del desarrollo vegetativo y a la regulación de las producciones, haciéndolas compatibles con la variedad cultivada, la fertilidad del medio, el sistema de conducción y el destino de la producción.

La poda tiene como finalidad:

- limitar el alargamiento del esqueleto de la planta, con el fin de evitar su envejecimiento y de contener el desarrollo a un espacio compatible con el sistema de cultivo.
- limitar el número de yemas, con el fin de regular y armonizar la producción con el vigor de cada planta.

Las operaciones de poda se dividen en dos categorías:

- poda en seco o poda de invierno, que se practica durante el reposo de la planta.
- poda en verde o poda de verano, que se practica sobre la vid en plena vegetación.

Principios de la poda

Longitud de los elementos de carga y de reemplazo

En la poda, se trata de dejar en la planta sarmientos de longitud variable, según su función y ubicación:

- pitón, reemplazo o pulgar: lleva, únicamente, las dos yemas axiales en la base y, generalmente, nace de las partes permanentes de la planta.
- cargador, caña o vara: lleva, al menos, cuatro yemas basales y, generalmente, nace de un pitón del año anterior. Existe también un cargador corto, de dos yemas, que se denomina cargador apitonado y se usa en sistemas de poda corta.

Se distinguen dos tipos distintos de sistemas de poda:

- **poda corta:** cuando se dejan en la planta únicamente elementos cortos, cargadores y pitones.
- **poda larga:** cuando se deja al menos una vara de cuatro a más yemas y sus reemplazos.

Conociendo la fertilidad de las yemas de la variedad, se puede decir que la poda larga es necesaria en variedades poco fértiles, ya que las yemas de la base contienen pocos o ningún racimo. En general, la mayoría de las variedades para vino no presentan problemas de fertilidad de yemas.

Por el contrario, para las variedades muy fértiles, la poda larga deja un número excesivo de racimos, lo que puede provocar sobrecarga y baja de calidad.

Determinación de la carga

La carga es el número de yemas latentes frutales, dejadas en la planta al momento de la poda. Determinar la carga óptima, es el dilema del viticultor. Al dejar una carga demasiado débil se limita la posibilidad de producción, se desarrollan chupones, los brotes se vigorizan, aumenta el vigor de la planta; pero se puede inducir un desequilibrio entre el desarrollo de brotes y la producción de frutos. Por otro lado, una carga demasiado grande, origina muchos racimos, sobrepasa la capacidad de producción de la planta, causa mala maduración y debilita la planta.

Época de poda

La poda puede ejecutarse durante todo el período de reposo, es decir, de dos a tres semanas después de la caída de las hojas, hasta las últimas semanas antes de la brotación de las yemas, normalmente entre junio y agosto. Pero este período se ve limitado por el riesgo de heladas primaverales.

Las podas precoces provocan la brotación temprana de las yemas y exponen los brotes a las heladas primaverales. La poda tardía tiene un efecto contrario. También la disponibilidad oportuna de mano de obra puede ser una limitante.

Sistemas de poda

Un sistema de poda es la distribución y proporción de elementos que se dejan sobre las partes permanentes de la planta, los que originarán los brotes fructíferos, y que pueden ser largos o cortos.

Poda Guyot-simple

Es una poda mixta sobre un tronco simple, a veces con una cabeza o muñón. La planta lleva un pitón con dos yemas y una vara cuya longitud depende del vigor de la planta. Generalmente la vara está formada por el sarmiento superior y el pitón por el sarmiento inferior (Figura 6).

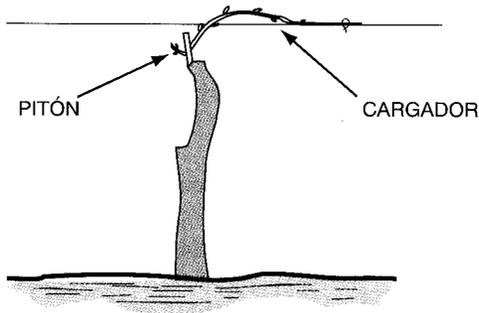


Figura 6. Poda Guyot simple.

Poda en Guyot-doble

Un tronco con dos brazos o muñones que llevan cada uno un pulgar (pitón) y una vara. Se utiliza en viñas bajas (Figura 7).

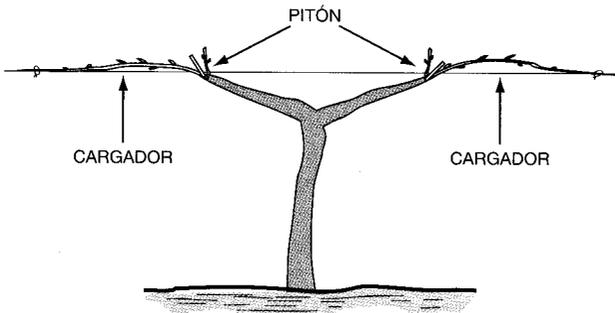


Figura 7. Poda Guyot doble.

Poda Guyot doble con arqueado de cargadores

Se utiliza en viñas altas con empalizada vertical. El tronco es alto con dos brazos que llevan, cada uno, un cargador largo arqueado. En la mayoría de los casos no se dejan pulgares, ya que los sarmientos desarrollados en la base de la vara y antes del arqueado, tienen vigor suficiente para permitir su utilización como madera de poda en el invierno siguiente.

Cordón Royat

Sistema usado en viñas bajas y, a veces, también en viñas altas. A la planta se le forman uno o dos brazos horizontales los cuales, a espacios regulares, llevan cargadores cortos o apitonados.

Vaso

Formado por un tronco que soporta brazos oblicuos y divergentes en número variable, que llevan, cada uno, cargadores apitonados podados a dos yemas.

Sistema de poda en Parronal

Esta poda se usa en plantas de troncos muy altos, con brazos horizontales que se sustentan por alambradas horizontales. Es propia de suelos de gran fertilidad y con abundante disponibilidad de riego, obteniéndose grandes producciones. Esta forma de conducción apoyada, se realiza a una altura de 1,80 - 2,00 m sobre el suelo, con bajas densidades de plantación, 3 x 3 a 4 x 4 m de distancia entre plantas, las que adquieren gran desarrollo vegetativo y abundante producción. La forma de parral se logra en un tronco alto, lo más recto posible, limpio de heridas de poda, que se divide en brazos y/o cordones portadores de varas fructíferas de producción. Su desarrollo debe ser lo más equilibrado, llegando a cubrir la totalidad del amplio espacio que se les destina a cada una. Si durante la vegetación aparece algún brote a lo largo del tronco, se suprime lo más temprano posible.

MANEJO DEL SUELO

El manejo del suelo tiene por objetivo principal eliminar las malezas presentes. Se puede hacer mediante labores con implementos mecánicos, utilizando elementos químicos, o ambos. La mantención de cubiertas permanentes en general no es recomendable en las condiciones de cultivo de la vid en Chile.

Laboreo mecánico

Favorece el desarrollo y crecimiento de la vid al destruir las malezas y parásitos.

Labores de descalce a finales de invierno

Se realiza a finales de invierno, echando la tierra hacia la entrelínea o calle. Las plantas quedan descubiertas, quedando una banda de tierra llamada camellón o huincha. Esta labor se realiza después de la poda y permite enterrar las malezas ya desarrolladas. Antes de la brotación, se debe invertir el proceso aporcando las plantas con la tierra desde el centro hacia las hileras, lo que se denomina labor de cruza. Antes de ella, se debe remover la tierra de las hileras, para eliminar las malezas presentes a orillas de las plantas, lo que se denomina descamellonadura o deshuinche y se realiza, generalmente a mano. El uso de implementos mecánicos en esta labor, si bien la aceleran, generalmente implica daños a las plantas y a los sistemas de conducción.

Labores de cultivo en primavera y verano

El viticultor realiza labores poco profundas, generalmente rastrajes, que permiten mantener una capa de suelo mullido en superficie. Estas labores culturales están destinadas, fundamentalmente, a la destrucción de las malezas presentes durante el ciclo vegetativo de las vides.

Desmalezado químico

Tiene por finalidad la destrucción de las malezas mediante el uso de herbicidas. En este caso se suprimen las labores de cultivo. Las malezas son todas aquellas plantas de especie distinta a la del cultivo. Una planta se convierte en maleza cuando su presencia es indeseable y se hace perjudicial para

el cultivo en el que se desarrolla.

Efectos favorables:

- desarrolla materia orgánica en las capas superficiales del suelo;
- aumenta la fuerza de sustentación de los suelos, lo que facilita el paso de maquinaria para tratamientos y recolección;
- reduce la erosión en pendientes moderadas;
- suprime la rotura del tronco, mutilación de raíces, etc. por el paso de maquinaria o equipos;
- permite que el sistema radical de la vid colonice horizontes superficiales más fértiles;
- consigue un suelo libre de malezas, permanentemente, ya que reduce los riesgos de propagación o división de las malezas perennes.

Efectos desfavorables:

- dificulta la eliminación de las aguas superficiales en terrenos planos;
- favorece la erosión de los suelos con fuerte pendiente con formación de zanjas por las aguas lluvias al quedar el suelo descubierto;
- imposibilita enterrar materia orgánica o abonos;
- puede producir acumulación de herbicidas en el suelo;
- probable contaminación de las aguas;
- posible riesgo de toxicidad para las plantas, lo que acarrea daños tales como decoloración, deformaciones o quemaduras de las hojas y, a veces, muerte de la planta. Los daños son variables según la naturaleza de los herbicidas y la cantidad absorbida por las hojas o raíces.

Herbicidas

Los productos matamalezas o herbicidas deben asegurar la destrucción de las malezas sin ser tóxicos para la vid. Se pueden dividir, según su modo de acción en:

- Residuales o suelos activos: actúan por vía radical, siendo absorbidos durante la germinación o inmediatamente después de la emergencia de plántulas de malezas. Actúan preventivamente y deben aplicarse sobre el suelo desnudo. Al momento de la aplicación el suelo debe tener buena humedad para que el producto actúe efectivamente.
- De contacto: son directamente tóxicos para los tejidos vegetales, matan lo que tocan. No son traslocados por la planta.
- Sistémicos u Hormonales: no son directamente tóxicos para los tejidos vegetales. Las plantas los absorben e incorporan al torrente de savia. Una vez dentro, se transforman en productos tóxicos que matan la planta completa.

Según la época de aplicación, los herbicidas se dividen en:

- **Herbicidas de pre-emergencia:** impiden la germinación de las plántulas como consecuencia de una absorción por las raíces. Se llaman también herbicidas residuales, persistentes o de posición. Son poco solubles y permanecen en la capa superficial del suelo, en donde son degradados lentamente o transformados. Sus efectos se prolongan por varios meses y casi no tienen efecto sobre malezas perennes.
- **Herbicidas de post emergencia:** actúan por absorción foliar sobre las malezas ya desarrolladas. Son dañinos para la vid si tocan las hojas de la planta.

La forma de acción de estos herbicidas es de dos tipos:

a) **Herbicida de efecto por contacto:** sólo se destruyen los órganos herbáceos tocados por el producto. Esta acción es localizada y temporal. Queman la vegetación herbácea, pero no tienen efecto sobre las partes leñosas; son desecantes. Su acción es de corta duración, ya que las malezas rebrotan a partir de los órganos no tocados por el producto. Tienen excelente control de malezas anuales, sin embargo, es necesario hacer varios tratamientos para mantener un bajo desarrollo de las malezas perennes.

b) **Herbicida de efecto sistémico:** son absorbidos por las hojas, tallos y raíces. Son transportados en la planta y capaces de destruir a distancia el conjunto de órganos de las malezas. Por eso puede destruir las raíces y órganos vivos de las plantas perennes. Su eficacia aumenta con la intensidad de la circulación de la savia y se manifiesta al cabo de algunos días o de algunas semanas. Estos herbicidas no son selectivos y en el caso de la vid deben usarse con precaución salvo que sean específicos, como los gramínicidas. El viticultor también puede hacer algunas mezclas de productos al momento de usarlos.

Cubierta vegetal

Consiste en mantener un cultivo no competitivo, en forma permanente y distribuido por toda la superficie o en las entre hileras del viñedo.

Efectos favorables:

- limitar la erosión y la pérdida de agua superficial;
- facilitar el paso de la maquinaria, al aumentar la resistencia del suelo para sostenerlas en las épocas de lluvias o riegos;
- mejorar la estructura físico-química debido a la acción de las raíces.
- eliminar por competencia malezas principalmente anuales.

Efectos desfavorables:

- mantener humedad favorable para el desarrollo de hongos;
- secar excesivamente el suelo en períodos secos;
- disminuir el volumen de suelo explotable por las raíces de la vid;
- competencia en la ocupación del suelo por el agua y nutrientes con la vid;
- aumentar riesgo de heladas en primavera.

NUTRICIÓN MINERAL Y FERTILIZACIÓN

La nutrición de una planta está determinada principalmente por el potencial de absorción que tenga su sistema radical. Por lo tanto, el volumen de suelo ocupado por las raíces es de gran importancia y depende de factores naturales y culturales, tales como:

- naturaleza del suelo
- profundidad del suelo
- cantidad de agua en el suelo
- patrón
- densidad de plantación

Fertilización

Fertilizante es toda sustancia que aporta nutrientes a las plantas.

Nutriente es todo aquel elemento químico que es necesario o beneficioso para el normal desarrollo de las plantas.

Aparte de los elementos indispensables que las plantas extraen del agua, Hidrógeno (H) y Oxígeno (O), del aire, Carbono (C) y Oxígeno, también absorben del suelo los siguientes elementos:

Indispensables para la vida vegetal

Nitrógeno (N)	Fierro (Fe)	Fósforo (P)	Manganeso (Mn)
Azufre (S)	Cobre (Cu)	Potasio (K)	Zinc (Zn)
Calcio (Ca)	Boro (B)	Magnesio (Mg)	Molibdeno (Mo)
Cloro (Cl)			

Útiles, pero no indispensables

Cobalto (Co)	Sodio (Na)	Silicio (Si)
--------------	------------	--------------

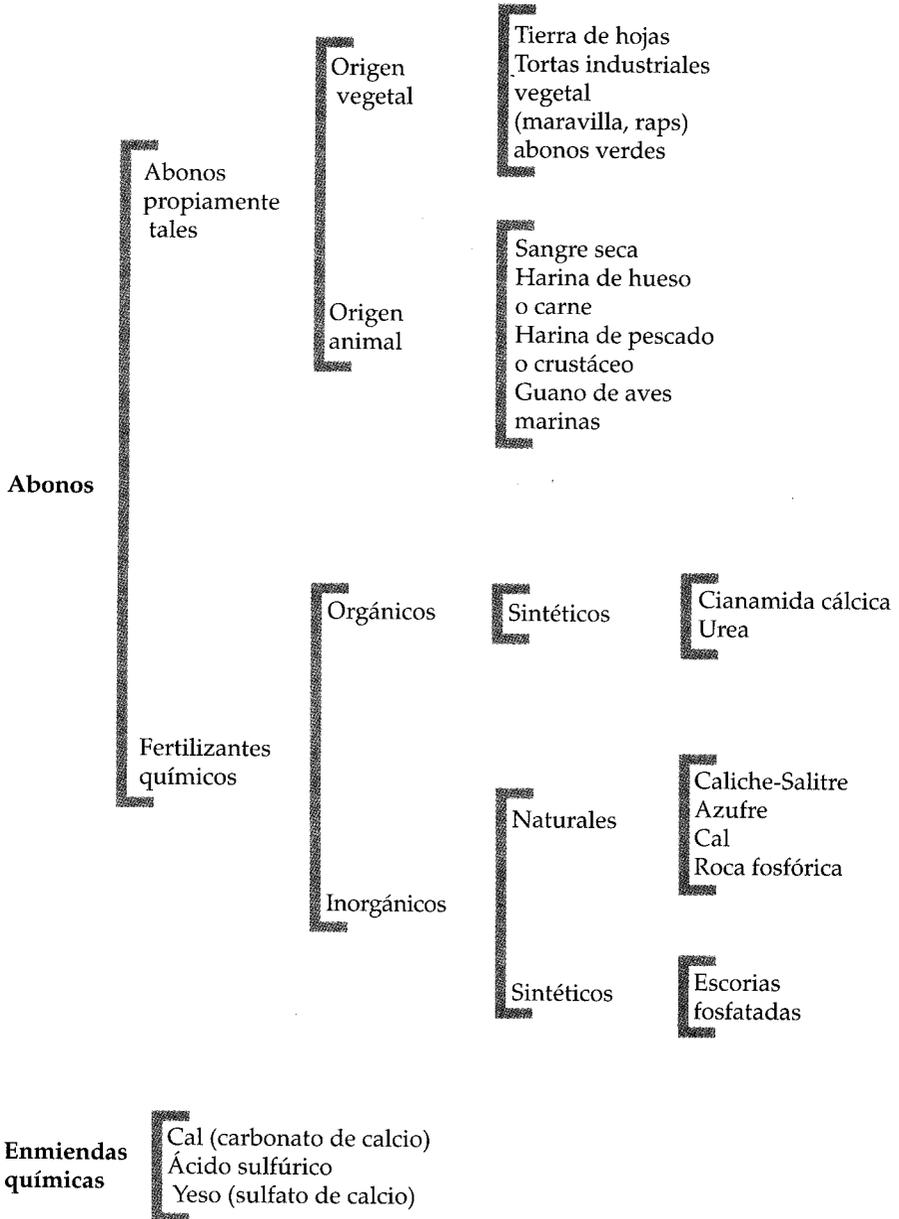
Hay elementos que son llamados macroelementos o elementos mayores, debido a que son requeridos en cantidades muy superiores a los demás. Por otro lado, están los requeridos en menores cantidades llamados microelementos o elementos menores.

Los fertilizantes pueden aportar los nutrientes en forma directamente aprovechable para las plantas o en forma compuesta, en la cual se requieren procesos químicos en el suelo para poder ser absorbido por las raíces.

La riqueza del fertilizante en elementos necesarios, se denomina LEY DEL FERTILIZANTE. Por ejemplo, el salitre tiene una ley de nitrógeno de 16%, lo que quiere decir que por cada 100 kg de fertilizante se aportan 16 kg de nitrógeno. Así también sucede con la úrea que contiene 45% de nitrógeno, el nitrato de amonio un 34%, el fósforo diamónico un 18% de nitrógeno y 46% de anhídrido fosfórico, etc.

Otra característica de los fertilizantes, es la disponibilidad del elemento para las plantas. Puede que el elemento sea muy soluble o poco soluble en agua; puede que sea aprovechable por la planta en forma inmediata o lentamente en el tiempo. Cabe destacar que cuando se aplica fertilizante con elementos solubles en agua, puede existir el riesgo que excesos de riego o lluvia lo arrastren (escurrimiento) o que se pierda por lixiviación.

Es importante conocer la composición del fertilizante, porque es posible que tengan elementos o compuestos químicos que, en determinadas circunstancias, sean dañinos para los cultivos o para la composición química del suelo.



Clasificación de los fertilizantes

Los fertilizantes pueden dividirse en dos grandes grupos: los de origen orgánico y los inorgánicos. Además, cada uno de éstos pueden dividirse en naturales, es decir, que se encuentran en la naturaleza sin la intervención del hombre; y sintéticos, aquellos que el hombre fabrica aprovechando el avance de la ciencia y las técnicas industriales.

Fertilizantes inorgánicos

Agua

No es un nutriente propiamente tal, aunque es el principal constituyente de los tejidos vegetales. Desde el punto de vista nutricional, el papel del agua es fundamental como vehículo de los elementos químicos que la planta absorbe desde suelo y como constituyente de los tejidos vegetales. No se debe olvidar que los brotes están constituidos, en más de un 80%, por agua.

El agua del suelo solubiliza los fertilizantes aplicados (orgánicos e inorgánicos), formando una solución a la que se denomina Solución Suelo. Las raíces de las plantas, en contacto con la solución suelo, absorben parte de ella, incorporando, de esta manera, agua y nutrientes que le son vitales para su vida y crecimiento.

Una hectárea de viña, en una temporada de crecimiento, consume entre 4.000 a 10.000 metros cúbicos de agua, dependiendo del clima, de su crecimiento vegetativo y producción. Esto equivale, en otras palabras, entre 400 a 1.000 mm en términos de lluvia.

La temperatura, la humedad del aire y los vientos, influyen notoriamente en el consumo de agua de las plantas.

El agua absorbida por las raíces, se incorpora a la savia la que, por diversos procesos físicos, llega a las hojas, donde la mayor parte se pierde por transpiración. La parte remanente es usada para formar tejidos u otras sustancias orgánicas necesarias para la planta.

Nitrógeno (N)

La mayor demanda de nitrógeno ocurre en los períodos en que el crecimiento es más activo, lo que coincide, en la vid, con las primeras etapas de desarrollo vegetativo en la temporada (septiembre a diciembre). En esta época, también ocurren fenómenos como la floración, cuaja e inducción frutal, para los cuales también se requiere una buena nutrición nitrogenada. El exceso de N no es favorable para la vid, ya que tiende a desequilibrar la planta en cuanto a la relación crecimiento/producción y a la calidad de esta última.

El nitrógeno es absorbido del suelo por las raíces como nitrato (NO_3^-) o como amonio (NH_4^+), los que provienen del suelo, de las transformaciones bioquímicas de los restos vegetales (pastos o cultivos) o del fertilizante que agrega el hombre.

En la vid, porcentualmente, es mayor la cantidad de nitrógeno absorbido como nitrato que la absorbida como amonio. Esto es importante, puesto que si se requiere un efecto rápido del fertilizante, éste deberá contener principalmente nitrógeno nítrico (nitrato - NO_3^-). Del nitrógeno amoniacal agregado (amonio - NH_4^+), parte es absorbida directamente por las raíces y el resto es transformado por los microorganismos del suelo a nitrato, proceso que requiere de tiempo variable según el tipo de suelo y las condiciones ambientales.

Para la zona de Cauquenes, por ejemplo, la aplicación de nitrógeno en viñedos de secano debe hacerse unos siete días antes de la brotación si se agregan nitratos (salitre), y veinte a veinticinco días antes si se agrega nitrógeno amoniacal (urea). Esto último, debido principalmente a la escasa materia orgánica (MO) del suelo, lo que determina una baja población de microorganismos nitrificantes, responsables de la transformación necesaria.

El nitrógeno se puede agregar a la viña de las siguientes formas:

Guanos:

de gallina	2,6 % de N
de oveja	2,0 % de N
de establo	1,2 % de N
de aves marinas	10,3 % de N

Fertilizantes:

salitre sódico	16,0 % de N
salitre potásico	15,0 % de N
urea	45,0 % de N
nitrato de amonio	28,0 % de N
fosfato diamónico	18,0 % de N

- Los guanos aportan nitrógeno en diversas formas químicas; los frescos principalmente en forma amoniacal, y los maduros o fermentados, principalmente en combinaciones orgánicas.
- Los guanos tienen escaso valor como fertilizantes nitrogenados debido a su escaso contenido de nitrógeno, requiriéndose cantidades muy elevadas, impracticables de aplicar para satisfacer una dosis normal de nitrógeno. Esto no significa que no sean útiles para el cultivo.
- Los fertilizantes químicos aportan ya sea nitrógeno nítrico y/o amoniacal.
- Si se hace una aplicación temprana de nitrógeno, se pueden utilizar fertilizantes amoniacales. Si la aplicación es tardía, muy cerca de la brotación o cuando ésta se ha iniciado, es preferible agregar fertilizantes nítricos.
- Los fertilizantes nítricos son de efecto rápido, pero por ser muy solubles en agua, tienen riesgo de ser lixiviados por un exceso de lluvias o riego en viñas regadas, perdiéndose su efecto y el objetivo de su aplicación.
- Los fertilizantes amoniacales son de efecto más lento y prolongado. Tienen menor riesgo de ser lixiviados.
- El salitre aplicado al voleo es fácilmente incorporado por las lluvias. No corre riesgos si queda por un tiempo en la superficie del suelo. En las viñas es preferible usar salitre potásico, ya que aporta potasio que también es necesario para la vid.
- La urea es incorporada por las lluvias, pero si queda en la superficie del suelo y existe una temperatura superior a 12°C, se convierte en gas y parte se pierde como fertilizante aprovechable. Por eso se recomienda incorporarla con un cultivo o aplicarla en surcos y taparla inmediatamente si las temperaturas son elevadas.
- El nitrato de amonio aporta una parte de su nitrógeno total en forma nítrica (rápidamente aprovechable) y otra en forma amoniacal (lentamente aprovechable), por lo que en ciertas condiciones es el fertilizante ideal a usar.
- El fosfato diamónico, fertilizante fosfatado, aporta un poco más de nitrógeno que el salitre. Por su alto contenido de fósforo es más aconsejable usarlo en otros cultivos, pero es útil en el caso de viñas nuevas o recién plantadas.
- El uso de riego, especialmente si es tecnificado, permite la fertirrigación. Cambia totalmente el esquema de fertilización del viñedo, ya que es posible fertilizar en cualquier momento y, por la mayor eficiencia de utilización, baja considerablemente las dosis anuales de aplicación.

Una hectárea de viñas requiere un aporte de nitrógeno proporcional a su potencial productivo. En el Centro Experimental Cauquenes, se recomienda la siguiente pauta de aplicación para viñas de secano:

Producción (kg/ha)	Unidades de N a aplicar/ha	Equivalencia en kg de fertilizante comercial/ha	
		Salitre	Urea
2.500 a 5.000	45	282	100
5.000 a 10.000	60	375	133
10.000 a 20.000	90	563	200
más de 20.000	120	750	267

Potasio (K)

El requerimiento total de potasio depende del desarrollo y producción de la planta. Hay dos épocas en que la vid tiene gran demanda de potasio. La primera a comienzo de la temporada de crecimiento hasta la cuaja; la segunda, cuando comienza a madurar el fruto.

El potasio es absorbido como catión K^+ por las raíces, en cantidades relativamente elevadas en comparación a otros elementos. Proviene del contenido natural del suelo o de la adición de fertilizantes. Del potasio natural del suelo, casi el 99% se encuentra en forma no directamente aprovechable por las plantas. Del potasio que se agrega en los fertilizantes, dependiendo del tipo de suelo y de las condiciones de clima principalmente, parte puede lixiviarse y parte puede ser fijado por las arcillas del suelo, inmovilizándolo y haciéndolo no disponible para las plantas.

Como el potasio es un elemento traslocable, es decir, puede ser removido y trasladado de un tejido a otro dentro de la planta, corrientemente se producen movilizaciones de este elemento, desde los órganos maduros hacia los puntos de crecimiento o frutos, tejidos que son ávidos de potasio. Por esto, los síntomas visuales de la deficiencia de potasio se producen en las hojas plenamente desarrolladas y maduras, y nunca en los ápices u hojas nuevas.

Un caso común de traslocación se produce en la vid a comienzos de la maduración del fruto, proceso que requiere gran cantidad de potasio cuando el suministro desde el suelo es insuficiente. La planta moviliza el potasio desde las hojas hacia los frutos, apareciendo síntomas característicos en las hojas basales, debido a la necrosis (muerte) del tejido por bloqueo de ciertos procesos fisiológicos. Aparece, en esta época un color amarillo en variedades blan-

cas y un color rojizo en variedades tintas, más o menos desde mediados de febrero en adelante.

Aun cuando se sabe que las sales de potasio son en general bastante solubles en agua, los fertilizantes potásicos, una vez agregados al suelo, tienen escasa movilidad. Esto se debe principalmente a características de las partículas arcillosas, las que pueden retener fuertemente e incluso fijar en forma irreversible el potasio en el suelo. Otro factor que influye notoriamente en la disponibilidad de potasio para las vides, es el contenido de agua en el suelo, puesto que este se mueve por difusión, lo que en sectores vitícolas de secano es una limitante en gran parte del período de crecimiento de las plantas.

Considerando la necesidad de agua para una buena absorción de potasio por la vid, se debe tener en cuenta que, en viñedos de secano, los fertilizantes potásicos deben aplicarse lo más temprano posible después de la cosecha o de la caída de las hojas. Ello, para que el fertilizante sufra el efecto de toda la temporada de lluvias invernales, lo que favorecerá su penetración en profundidad que lo pondrá a menos distancia de las raíces absorbentes y a una profundidad en la que en verano existe mejor condición de humedad y, por lo tanto, mayor posibilidad de absorción.

El potasio se puede agregar a la viña de las siguientes formas:

Guanos:

de gallina	1,66 % de K_2O
de ovejas	1,20 % de K_2O
de establos (maduro)	2,16 % de K_2O
de aves marinas	1,60 % de K_2O

Fertilizantes:

Sulfato de potasio	50 % de K_2O
Cloruro de potasio (Muriato)	60 % de K_2O
Sulfato doble de potasio y magnesio	25 % de K_2O
Salitre potásico	14 % de K_2O

- El aprovechamiento del potasio es similar en guanos frescos y maduros. Su utilización puede estimarse en forma parecida a la de los fertilizantes químicos portadores de potasio.
- La cantidad total de potasio aprovechable aportada por los guanos es despreciable, si se aplica en cantidades corrientes por el bajo contenido de dicho elemento en ellos.

- La solubilidad del potasio aportado por los diferentes fertilizantes químicos es similar.
- El salitre potásico (14 U. de K_2O) no es una buena solución cuando es necesario aportar cantidades considerables de potasio a una viña. Si con este fertilizante se trata de aportar dosis elevadas de potasio a través de él, se corre el peligro de aplicar sobredosis de nitrógeno, y como este es aportado en forma nítrica, es fácil que mucho de él se pierda por lixiviación.
- El salitre potásico es recomendable usarlo en viñas que necesiten fertilización equilibrada de mantención.
- Para aplicar grandes dosis de potasio, el fertilizante más adecuado es el sulfato de potasio (50 a 52 U. de K_2O). El muriato de potasio puede producir problemas de toxicidad por cloro. En los viñedos, especialmente en zonas de suelo con reacción básica, al norte del país, pueden aumentar los problemas de toxicidad por sales solubles.
- Si se realizan aplicaciones de sulfato de potasio en dosis altas, conviene realizarlas temprano en otoño, ojalá inmediatamente después de la caída de hojas, para aprovechar las lluvias invernales que los incorporarán en profundidad en el suelo.
- En suelos con pendiente, cuando se aplica en otoño, deben tomarse precauciones para que no sea arrastrado por el escurrimiento superficial de las aguas lluvias.
- Para una absorción más inmediata del potasio, conviene aplicarlo en profundidad, lo más cerca de la zona de absorción del sistema radical de las plantas, cuidando que con dicha aplicación no se cause daño a las raíces.
- Si se considera la producción de la viña como un proceso extractivo de materias del suelo, el elemento que más se extrae, es el potasio.
- A mayor producción, hay mayor requerimiento de potasio debido, principalmente, a que el fruto es un órgano ávido de potasio, especialmente en su período de maduración.

En el Centro Experimental Cauquenes se recomienda la siguiente pauta de aplicación de potasio para viñedos de secano:

Producción (kg/ha)	Unidades de K_2O a aplicar/ha	Equivalencia en kg de fertilizante comercial/ha	
		Salitre potásico	Sulfato de potasio
2.500 a 5.000	50	500	100
5.000 a 10.000	75	750	150
10.000 a 20.000	100	1.000	200
más de 20.000	150	1.500	300

Fósforo (P)

El fósforo es absorbido por las raíces como fosfato mono y dihidrógeno, HPO_4^- y H_2PO_4^- .

La deficiencia de fósforo en vides no ha sido jamás detectada en condiciones de campo, y en numerosos ensayos con éste y otros nutrientes, en que se prueban varios elementos a la vez, no se ha podido medir un efecto directo y aislado del fósforo sobre la producción de la vid. Solo se ha observado en ciertos casos, efectos interactivos entre el fósforo y otros nutrientes.

En suelos pobres, generalmente erosionados, y en condiciones de sequía, no se puede descartar del todo un efecto benéfico de la fertilización con fósforo en la plantación de vides y en el primer y segundo invierno posteriores. Al parecer, la fertilización completa (N-P-K) posibilita un mejor desarrollo inicial de las plantas jóvenes, aunque no se ha podido comprobar que este mejor desarrollo inicial influya en el potencial productivo posterior de estas plantas.

Por la capacidad de gran parte de los suelos para fijar fósforo, o porque a través de diversos fenómenos este puede ser retenido en las capas superficiales del suelo, se recomienda su aplicación localizada y en profundidad. A la plantación conviene depositarlo en el fondo del hoyo de plantación.

El fósforo se puede agregar a la viña de las siguientes formas:

Guanos:

de gallina	6,4 % de P_2O_5
de establo	0,8 % de P_2O_5
de aves marinas	15,4 % de P_2O_5

Fertilizantes:

Superfosfato normal	25,0 % de P_2O_5
Superfosfato triple	45,0 % de P_2O_5
Fosfato diamónico	46,0 % de P_2O_5

- Las aplicaciones de fertilizantes fosforados deben realizarse temprano, después de la caída de las hojas.
- Deben aplicarse localizados y a profundidad, lo más cerca de la zona radical activa.

- Los fertilizantes fosforados, en general, no corren riesgos de ser lixiviados en proporción importante.
- Debido a los bajos requerimientos anuales de la vid, deben aplicarse dosis livianas de fertilizantes fosforados, sólo con un fin de mantención mientras no exista clara evidencia de su necesidad o posibilidad de prescindir de ellos en la zona.
- Las aplicaciones al voleo, en las dosis corrientemente usadas en las viñas, no tienen efecto alguno y sólo significan una inversión inútil.
- El fósforo es el elemento mayor que se extrae en menor cantidad, en una cosecha de uvas.

En el Centro Experimental Cauquenes, actualmente se aconseja aplicar las siguientes cantidades de fósforo en viñedos de secano:

Producción (kg/ha)	Unidades de P ₂ O ₅ a aplicar/ha	Equivalencia en kg de fertilizante/ha
2.500 a 5.000	24	50
5.000 a 10.000	24	50
10.000 a 20.000		excepcionalmente
más de 20.000		excepcionalmente

Magnesio (Mg)

Es el único constituyente mineral de la molécula de clorofila. De ahí su importancia en la nutrición de las plantas.

No se han encontrado muchos casos de deficiencias de este elemento. Pero se ha observado que donde existe falta de potasio medido en tejidos de vides, éstos han demostrado tener contenidos relativamente altos de magnesio.

El viticultor debe estar alerta a la aparición de síntomas extraños en las hojas que pudieran significar deficiencia de magnesio, lo que debiera ser determinado por un especialista. Lo más seguro es realizar muestreo para análisis foliar, los que reflejan, en mejor forma, el estado nutricional de las plantas.

Calcio (Ca)

Es uno de los elementos constituyentes de las paredes celulares de los tejidos vegetales. Es necesario en la vid para el crecimiento normal de los ápices de los brotes y de las raíces.

En general, no se agrega calcio en los procesos corrientes de fertilización, ya que el contenido natural del suelo es suficiente. El uso de enmiendas calcáreas en suelos ácidos es una práctica más común.

Es muy probable que sea necesario incorporar aplicaciones anuales de cal a los viñedos para equilibrar la reacción ácida de los suelos de la zona centro sur de Chile, especialmente en viñedos regados por goteo y con aplicaciones frecuentes de urea por ésta vía.

Azufre (S)

No existen antecedentes en Chile de síntomas de deficiencia de azufre, pero sí de toxicidad, observándose quemaduras en las hojas y brotes nuevos producto de aplicaciones de este elemento como fungicida. Estos síntomas se deben a daños por contacto del azufre con los tejidos verdes y se producen, especialmente, cuando hay además alta temperatura ambiente. Para evitar estos daños, deben eliminarse las pulverizaciones defectuosas que dejan acumulaciones de azufre sobre el follaje.

Boro (B)

Es el microelemento más importante en la viticultura del sur de Chile. Se ha demostrado que tiene influencia en varios procesos fundamentales como: traslocación de azúcares, reacciones enzimáticas, multiplicación celular, respiración, germinación del polen, etc.

En la zona sur, existe una deficiencia latente de boro en los viñedos, la que se manifiesta más claramente en los años de escasa lluvia, ya que la disponibilidad de agua en el suelo afecta directamente la disponibilidad y absorción de boro por la vid. El origen de esta deficiencia latente, está en el tipo de suelo que predomina en la zona, de bajo contenido de materia orgánica y, naturalmente, pobre en boro por su origen granítico.

El boro es un micronutriente y como tal se requiere su aplicación en bajas cantidades y, a veces, no todos los años. Es fácil pasar de una deficiencia a una toxicidad al aplicar cantidades superiores a las requeridas.

Es fácil determinar, visualmente, la deficiencia de boro en la vid, ya que su sintomatología es característica y está ampliamente descrita. En casos en que existan interacciones con otros elementos, hay que recurrir al análisis de tejidos.

Recomendaciones prácticas

- Observe anualmente la brotación del viñedo; si detecta fallas de yemas o brotes mal formados, consulte con un especialista.
- Si se determina que los problemas corresponden a falta de boro, aplique al follaje una solución de ácido bórico o de bórax al 1%. Otra manera es calcular un gramo de bórax por planta, en la cantidad suficiente de agua como para mojar el follaje existente.
- Si los síntomas no desaparecen, consulte con un especialista la posibilidad de repetir la aplicación.
- Para la temporada siguiente, en invierno (junio a julio), aplique bórax o boronatrocalcita al suelo, en dosis que varían de 30 a 100 kg por hectárea. Para determinar la dosis más adecuada, haga las consultas correspondientes.
- La aplicación al suelo es de mayor efecto en el tiempo. Así puede que una sola aplicación solucione los problemas por tres, cuatro o cinco años. Pero se debe tener presente que un suelo naturalmente deficiente en boro, requerirá aplicaciones periódicas de este elemento.
- El empleo de fertilizantes boratados es riesgoso. Es fácil causar graves daños e incluso muerte de plantas por dosis excesivas, las que no siempre son iguales para todos los viñedos. Así, por ejemplo, en un viñedo puede ser tóxico usar 80 kg por hectárea y en otro 150 kg por hectárea puede ser benéfico.
- El bórax es más soluble que la boronatrocalcita; su efecto es más rápido, pero dura menos.
- Las aplicaciones al follaje, a lo más, dan efecto por la temporada de crecimiento, por lo que no representa una solución definitiva.

Zinc (Zn)

El zinc es otro microelemento del que es corriente encontrar síntomas deficitarios en los viñedos de la zona.

El zinc presenta, como característica de su deficiencia, una mal formación de las hojas, las que pierden su simetría y reducen su tamaño. Por eso se denomina "hoja pequeña", a la deficiencia de este elemento.

La solución de una deficiencia de zinc es difícil, por lo que preferentemente se debe consultar a un especialista en viticultura antes de tomar una decisión al respecto.

Otros microelementos: Hierro, Cobre, Molibdeno, Manganeso

Aunque todos son necesarios para la vid, sólo aislada y ocasionalmente se presentan problemas con su nutrición. Por lo tanto, mientras no se tengan datos más concretos para la zona, sólo cabe mencionar que cualquier alteración extraña debe ser comunicada a los servicios del agro para su correcta identificación, ya que puede deberse a problemas con alguno de estos elementos.

Fertilización de la vid

Tiene como objetivos:

- restituir en el suelo los elementos fertilizantes extraídos por las cosechas (los racimos y madera extraen importantes cantidades de elementos fertilizantes). Por el contrario, las hojas que caen y se descomponen en el suelo, restituyen una parte de los elementos absorbidos. Las aguas de infiltración provocan pérdidas por lixiviación, importante en el caso del nitrógeno.
- constituir reservas en el suelo: el fósforo y el potasio son elementos poco móviles en el suelo y deben ser enterrados junto con la materia orgánica en la preparación del suelo.
- corregir carencias del suelo: la fertilización restablecerá una nutrición equilibrada en elementos mayores (N, P, K), además de boro, magnesio, hierro, etc.

Métodos para determinar la cantidad de fertilizante a aplicar

- **Análisis de suelo:** permite determinar no sólo la presencia de cada elemento fertilizante, sino que la fracción susceptible de ser absorbida por las raíces. Pero es necesario hacer este análisis antes de la plantación, ya que permitirá conocer el estado nutricional del suelo, su salinidad, estructura, textura, etc.
- **Análisis foliar:** consiste en controlar la nutrición mineral por medio del análisis de las hojas.

Las muestras de hojas se toman del mismo terreno, de la misma variedad e igual patrón. Se deben tomar las hojas ubicadas enfrente de los racimos. Las tomas de muestra se realizan en floración. En el laboratorio se determinan los contenidos de nitrógeno, potasio y fósforo, y otros elementos de ser necesario. La limitación de este método es establecer un criterio de referencia, ya que las condiciones varían de una región vitícola a otra; pero, en general, existen valores de referencia suficientes para los casos comunes.

- **Experimentación:** consiste en aportar a la planta determinadas cantidades de elementos fertilizantes y observar los resultados comparándolos con parcelas tomadas como testigos.

Riego

El riego tiene por objeto mantener en el suelo un nivel de humedad óptimo para el crecimiento de la planta, el que se manifiesta por una mayor cantidad de vegetación y granos de uva más desarrollados, mientras que la falta de agua provoca una detención de la vegetación y no permite un buen crecimiento y maduración de las uvas.

El agua es necesaria en forma permanente para cualquier planta y, por lo tanto, para la vid. Si bien es necesario regular la disponibilidad hídrica en las diferentes etapas de desarrollo, nunca debe restringirse totalmente, ni siquiera durante la parte final de la madurez de las uvas. Una planta que no transpira no fotosintetiza y, por lo tanto, no hay formación de azúcar. Si se le quita el aporte de agua a las vides antes de cosecha, lo que se logra es concentrar el azúcar ya existente en la fruta, pero también se concentran otros productos químicos con lo que se producen uvas desequilibradas químicamente para la producción de buen vino. Si después de una limitación de agua se aplica un poco de riego antes de cosecha, podría producirse una leve y circunstancial dilución de los azúcares contenidos en las uvas; pero si se realiza unas semanas antes, favorece el crecimiento de las uvas, la formación de más azúcar y su transporte.

El riego permanente con las cantidades adecuadas para cada estado fisiológico de las plantas, es una de las ventajas de los sistemas tecnificados de regadío.

PROTECCIÓN DEL VIÑEDO

Accidentes y enfermedades no parasitarias

a) Heladas

- **de otoño:** los daños en los órganos herbáceos se producen cuando las temperaturas descienden por debajo de los $-2,5^{\circ}\text{C}$, las hojas se desecan y caen, los pedicelos helados provocan caída de las uvas, la piel de las uvas hela-

das a $-3,5^{\circ}\text{C}$ se deseca, favoreciendo el desarrollo de la podredumbre gris. Aun cuando la madurez sea todavía incompleta, es necesario cosechar inmediatamente después de la helada.

- **de invierno:** cuando la temperatura es inferior a -15°C puede dañar a las yemas, los brazos y los troncos. Al corte, las yemas heladas están oscuras al igual que los sarmientos o brazos dañados. Los sarmientos más vigorosos, así como los que han sido podados, son los más expuestos a estas heladas. Los medios preventivos consisten en no poner viñas en valles bajos, elevar el tronco y aporcar las viñas en invierno. Estos medios se complementan con la elección de métodos que limitan los riesgos de heladas: poda tardía, limitación de vigor y variedades resistentes. En Chile, prácticamente no existen heladas de tal magnitud en las zonas vitícolas.
- **en primavera:** los daños producidos son mucho más frecuentes, pero menos graves, ya que no destruyen la plantación completa, pero sí pueden destruir la cosecha del año. Las yemas o brotes pueden ser dañados, el extremo de los brotes se marchitan, se oscurecen y se secan.
- **heladas blancas o radiativas:** se llama a las bajas de temperatura provocadas localmente por pérdida de la temperatura de la superficie del suelo, debido a radiación hacia la atmósfera. Ocurren en noches despejadas, sin viento.
- **heladas negras o advectivas:** ocurren por la invasión de masas polares de aire frío con temperaturas inferiores a 0°C . Los daños son graves cuando los racimos han aparecido. La humedad, el viento, la claridad del cielo, la presencia de malezas y las labores favorecen este tipo de heladas. No son muy frecuentes en Chile.

Los medios preventivos son: elegir variedades de brotación tardía, formar en alto el follaje de las plantas, mantener el suelo limpio de malezas y podar tardíamente para que se retrase el inicio de la vegetación.

Los únicos métodos efectivos de control de heladas son: uso de calefactores, ventiladores mezcladores de aire y aplicaciones de agua mediane neblinas. Todos implican altas inversiones.

Después de una helada de primavera, el viticultor debe preocuparse, sobre todo, de la poda y de dejar chupones destinados a reemplazar los brotes destruidos en las varas o pulgares y eliminar los brotes dañados ya que pueden ser foco de enfermedades.

b) Escaldado o quemadura: se produce cuando la temperatura es superior a 36°C. La hoja se quema, los frutos presentan una depresión durante su crecimiento y una alteración de las células de la piel durante la maduración. El escaldado se produce por la coagulación de las proteínas que provocan la muerte de las células y se favorece por la falta de minerales.

c) Granizos: después de la brotación, el granizo provoca la caída de las yemas y de brotes jóvenes. Los daños afectan a todos los órganos verdes. Las hojas quedan rasgadas, los brotes sufren heridas profundas y las flores se caen.

d) Vientos: los vientos pueden quebrar brotes y desgarrar las hojas. Se pueden reducir estos efectos empalizando y estableciendo corta vientos.

e) Desección del escobajo: se produce por aparición de necrosis de color pardo y después por la desecación de los granos y del raspón. Produce una pérdida en la cosecha y una disminución de la cantidad de las uvas que quedan, ya que la necrosis bloquea el paso de los nutrientes.

Enfermedades producidas por virus

Las virosis son enfermedades infecciosas cuyos agentes causales no son visibles al microscopio óptico. De todas las que afectan al viñedo, merecen mención el **ENTRENUDO CORTO**, el **ENROLLAMIENTO**, el **MOSAICO AMARILLO** y la **HOJA EN ABANICO**. No han sido muy comunes en Chile, pero cada vez se presentan más síntomas que podrían estar asociados a estas enfermedades. Este es un problema al que se le debe empezar a dar importancia en Chile, especialmente con el desarrollo de plantaciones con material sin selección acuciosa antes de su propagación. El uso de injertos también ayuda a la dispersión de enfermedades provocadas por virus. Los nemátodos, especialmente del género *Xiphinema*, son importantes vectores de virus en la vid y se debe evitar su presencia en el suelo.

Enfermedades producidas por hongos

- **MILDIÚ:** requiere la presencia de agua sobre los tejidos para que las esporas del hongo germinen, por lo que primaveras lluviosas y cálidas favorecen su desarrollo. Se presenta en las hojas como manchas translúcidas de aspecto aceitoso, circulares o alargadas cuando aparecen cerca de los nervios, en el envés de la hoja. En la zona de las manchas, se desarrolla posteriormente un polvo blanco que se desprende fácilmente. Después de un tiempo, las man-

chas se oscurecen y se secan. En los brotes se produce una mancha de color amarillo pálido, que luego se oscurece, pero los daños que provoca son más graves que los de las hojas. En los racimos, el ataque sobre el pedúnculo provoca una curvatura, pero donde más frecuentemente se manifiesta la enfermedad es sobre las bayas. El mildiú se presenta como un polvo blanco en las uvas recién formadas.

Los métodos de control deben ser preventivos tanto de manejo del viñedo como de protección química como, por ejemplo, evitar la formación de charcos de agua drenando las partes bajas del viñedo y realizando las labores antes de la brotación, además, eliminar los órganos verdes próximos al suelo. En primavera, se deben localizar y destruir los focos primarios que aparecen en los mismos sitios después de una lluvia, cortar las hojas infectadas, tratar cuidadosamente las plantas enfermas y las próximas a ellas. También, se debe dar una buena aireación al follaje para evitar la permanencia de agua líquida sobre él por mucho tiempo. Los productos a utilizar, además de tener una eficacia específica, facilidad de uso y bajo precio, deben ser persistentes. Tradicionalmente se han usado productos a base de cobre aunque últimamente, se han desarrollado fungicidas muy efectivos en el control. Con cualquier producto que se utilice se deben racionalizar los tratamientos, teniendo en cuenta el crecimiento de la planta, la pluviometría y la humedad ambiental, como también la forma de acción de los productos, considerando siempre que esta enfermedad no puede prosperar en un ambiente sin lluvias, por la germinación de sus esporas.

En resumen, los tratamientos sólo serán eficaces si se emplea perfectamente el producto en cuanto volumen, dosis y localización sobre la planta.

- **OÍDIO:** aparece como manchas difusas, de polvo grisáceo, correspondiente a las hifas y conidias del hongo, a las que les sigue un ligero encarrujamiento del borde de las hojas. Las lesiones se parecen a las del mildiú, pero su decoloración es menos marcada. En los brotes herbáceos se desarrolla el mismo revestimiento pulverulento. Los sarmientos presentan manchas parduscas con sus extremos blanquesinos o cenicientos. En los racimos infectados antes de la floración, se produce la caída de las flores. Después de la cuaja, los granos contaminados, se recubren de un polvo fino y grisáceo que provoca necrosis, de color negro. El crecimiento de las partes afectadas se detiene, mientras el resto sigue engrosando, por lo que revientan y dejan aparecer las pepitas, volviéndose susceptibles al ataque de otros hongos como botritis.

Los métodos de control pueden ser de tipo preventivos y curativos. El azufre fue el primer producto empleado para controlar oidio y, hoy en día, sigue siendo muy eficaz, siempre que se use bien. Debe aplicarse antes del

ataque del hongo y en cantidades que aseguren la producción de suficiente gas, anhídrido sulfuroso, que es la forma química activa contra el hongo ya que actúa como fungicida. El azufre elemental no actúa por contacto directo, y el exceso del producto sobre los tejidos, con alta temperatura ambiental, puede provocar quemaduras severas en el follaje.

Otro grupo de productos, a veces llamados curativos, son los inhibidores de esteroides. Éstos son muy eficientes y pueden ser aplicados con ataques leves ya desarrollados, lográndose detener el avance de las infecciones, lo que el azufre no es capaz de producir.

• **PODREDUMBRE GRIS O BOTRITIS:** manifiesta su ataque sobre órganos herbáceos como hojas, brotes e inflorescencias, cuando existe agua libre sobre los tejidos por varias horas acompañada de alta temperatura ambiental. El hongo puede atacar a casi todos los órganos y manifestarse a partir de la primavera. En las hojas se observan manchas parduscas en el interior o en el borde del limbo, lo que da aspecto de hoja quemada en la parte superior. En las inflorescencias y racimos, puede producir la desecación de los botones florales antes de la floración y la caída precoz de una parte o de la totalidad de la inflorescencia. Puede atacar al pedúnculo cuando todavía está verde o a los granos del racimo después de la cuaja. Éstos toman una coloración gris, después se oscurecen y se pudren. Desde la pinta, la infección puede progresar a partir de un grano enfermo hacia los granos próximos por contacto. La infección inicial puede ser gatillada por una herida provocada, por ejemplo, por insectos como avispas. Generalmente, como consecuencia de este ataque, los granos son invadidos por otros hongos.

Para prevenir su desarrollo, hay que seleccionar la variedad según el lugar de plantación, ya que hay algunas más susceptibles, especialmente las blancas o aquellas de racimos apretados. Se debe evitar el emboscamiento del follaje que impida una buena aireación, limitar los riegos y las aplicaciones de nitrógeno para no favorecer crecimiento excesivo. Existen productos químicos para controlar este hongo, pero se debe tener en cuenta que con reiteradas aplicaciones, sobre todo con un solo producto, fácilmente se induce la mutación del hongo a formas resistentes con lo que se pierde la eficacia del fungicida.

Existen otras enfermedades fungosas de menor incidencia como **ANTRACNOSIS, PODREDUMBRE BLANCA DE LAS RAÍCES, FOMOPSIS, PUDRICIÓN DEL CUELLO** y **AMARILLAMIENTO** o **VERTICILIOSIS**. Para todas existen métodos de control que deben consultarse con algún especialista.

Hay una enfermedad fungosa que está adquiriendo lentamente importancia, y es el llamado **ENROLLAMIENTO CLORÓTICO**. Es producida por hongos degradadores de la madera, típicos de troncos en proceso de descomposición. Sin embargo, son capaces de desarrollarse en postes de viñedos, especialmente sin tratamiento o de maderas blandas, y en los tejidos de las vides a donde penetran fundamentalmente por las grandes heridas de poda. Por esta razón, es muy conveniente desinfectarlas inmediatamente después de provocadas. Especialmente sensibles son Cabernet-Sauvignon, Cinsaut o Carigadora, Carignan, Torontel y Moscatel de Alejandría, aunque se han empezado a observar ataques en Chardonnay, Gewürztraminer y Sauvignon blanc. Viñedos cercanos a zonas boscosas, donde se pudren grandes cantidades de madera son especialmente sensibles.

Enfermedades bacterianas

Las enfermedades bacterianas de la vid tienen un desarrollo localizado y esporádico, pero sus efectos son graves. En Chile, sólo una es la principal enfermedad causada por bacterias en la vid y corresponde a la **AGALLA DEL CUELLO**.

La bacteria vive en el suelo y penetra a la vid, especialmente en sectores húmedos o en temporadas con exceso de agua en el suelo. Fundamentalmente lo hace a través de heridas localizadas cerca o bajo la superficie. Por esta razón, deben evitarse estas heridas, generalmente causadas con labores como la eliminación de sierpes, que se realiza con azadones y posteriormente se tapan con tierra. Para realizarla en forma óptima, se debe descalzar la planta, limpiar el tronco y cortar con una tijera desinfectada. Aplicar desinfectante a la herida, dejar algunos días al aire para que cicatrice y, sólo posteriormente, tapar con tierra. El corte de agallas con las herramientas de poda y su posterior uso en otras plantas, es también un método de propagación, por lo que deben desinfectarse las herramientas entre planta y planta.

Plagas

En Chile, no existen grandes plagas para el cultivo de la vid, pero algunas pueden causar problemas si se deja que sus poblaciones crezcan en demasía. Las más importantes y sobre las que se debe mantener permanente atención son:

- **FALSA ARAÑITA ROJA:** No es un insecto sino un ácaro, por lo que su control se debe hacer con productos acaricidas. Posee varias generaciones en una

temporada e invernan en las grietas de cargadores cercanas a las yemas. Las poblaciones tempranas en primavera pueden causar graves daños, atrasando la brotación, deformando los brotes nuevos y dañando los racimos. Si el crecimiento primaveral es lento, las poblaciones de arañas pueden concentrarse y constituirse en una plaga severa a la que hay que controlar con productos químicos. Éstos tienen la desventaja de matar a los enemigos naturales que, generalmente, son capaces de mantener las poblaciones bajo el umbral de daño. Más de tres a cuatro arañas por hoja, en promedio, son índice para proceder al control químico. A veces, tarde en otoño, también se produce un aumento de las poblaciones que conviene controlar antes que emigren a invernar, para evitar daños severos a la primavera siguiente. A fines de verano, el follaje toma color gris-plomizo. Los ácaros visibles en la cara inferior se alimentan en los tejidos de las hojas. De este modo, perjudican la fotosíntesis, activan la transpiración y producen marchitez prematura del follaje.

- **ÁCAROS DE LAS YEMAS:** existen dos especies que pueden causar daño al ubicarse en las yemas, bajo las brácteas, y picar los ápices de crecimiento. Uno es el eriofido tradicional o *Eriophis vitis*, causante también, de la erinosis o ampollas de las hojas. Puede atacar yemas, especialmente en temporadas de sequía. El otro, una especie poco conocida, es el *Calepetrimerus vitis*, ácaro específico de la yemas y que últimamente se ha detectado en Chile. El control de ambos se debe hacer con productos específicos que recomiende un especialista.

- **CONCHUELAS:** son insectos recubiertos de una capa cerosa que hace muy difícil que los insecticidas los maten. Generalmente prosperan en los sectores más húmedos de los viñedos y pueden llegar a constituirse en plagas que causan deterioro en el crecimiento de las plantas. Para su control, se usan insecticidas, pero aplicados en los períodos en que las larvas o 'crawlers' emigran desde la conchuela madre a fijarse hacia las partes tiernas de los brotes, lo que sucede aproximadamente en noviembre y en febrero. Estos estados inmaduros que aún no han formado la protección cerosa, son mucho más susceptibles y son aprovechados para aplicar productos químicos y, de este modo, eliminarlos. Los controles invernales rara vez logran reducir las poblaciones a niveles que no sean capaces de originar nuevas poblaciones problema. Por lo que, si bien ayudan en una estrategia de control, no son capaces de solucionar el problema totalmente.

- **BURRITO DE LA VID:** es un insecto que causa gran daño especialmente en las raíces, ya que vive sus etapas inmaduras (larvas) bajo el suelo donde se alimenta de las raíces de la vid y de muchas malezas. En el follaje, la alimentación del adulto no genera tanta gravedad como sus larvas, aunque en la uva de mesa sí pueden ser un problema. El control es sumamente difícil y costoso

cuando se hace con insecticidas comunes, ya que hay una permanente aparición de adultos desde el suelo. Una estrategia muy eficiente de control, es el uso de bandas con insecticidas en las que se adhiere el insecto cuando trepa desde el suelo hacia el follaje. Se debe tener la precaución de ponerla también en los postes y alambres por los cuales los insectos puedan trepar.

- **MARGARODES O PERLA DE LA VID:** es un insecto chupador que vive bajo el suelo, especialmente si es arenoso. Preferentemente, se le encuentra en sectores cercanos a cauces de agua, como ríos y esteros. Posee un metabolismo muy especial que le permite vivir bajo condiciones extremas de falta de aire, por lo que se puede ubicar hasta más de un metro de profundidad y soportar condiciones de anegamiento por varios días. No tiene control químico efectivo y sólo se pueden evitar sus daños usando patrones con tolerancia a su ataque. Puede causar la muerte de plantas en manchones ya que se propaga radialmente. Es algo equivalente a la gran plaga que existe en otros países vitícolas, un insecto del mismo tipo como la **FILOXERA** aunque no causa devastación como este último.

- **FILOXERA:** no se encuentra en Chile. Es el enemigo más temible de la vid. Su presencia se podría detectar por la formación de agallas en la cara inferior de las hojas. Las agallas se forman como consecuencia de las picaduras hechas en la cara superior de las hojas. Produce necrosis en los brotes, lo que causa deformaciones. En las raíces provoca nudosidades que están situadas en el extremo de las raicillas. También se presentan tuberosidades situadas en las raíces y provocan alteraciones más o menos profundas, formando verdaderos cortes que producen la muerte del extremo de la raíz. Estas tuberosidades alrededor de la picadura son hechas por el insecto que es un pulgón subterráneo. Puede causar la muerte de viñedos o arrasar zonas vitícolas completas. El método de control más eficiente es el injerto de variedades europeas sobre portainjertos resistentes, generalmente, vides americanas o sus híbridos.

- **NEMÁTODOS:** son un grupo de organismos microscópicos que se alimentan de variados sustratos. Entre ellos existen los que se alimentan de jugos vegetales que extraen desde las raíces picándolas y, a veces, enquistándose en ellas. También pueden transmitir virus por medio de su aparato bucal, lo que los hace doblemente dañinos. Pueden causar el decaimiento de las plantas y, usualmente, bajo condiciones favorables de propagación, la muerte de las plantas. Prevalecen en suelos arenosos donde se les facilita la dispersión por entre medio de las partículas del suelo. El movimiento del agua a través del suelo les facilita su dispersión, ya que no poseen aparato locomotor. Tienen preferencia por ciertos cultivos, en los cuales sus poblaciones se multiplican en forma explosiva, quedando en el suelo y pudiendo atacar a los cultivos siguientes. Por lo anterior, no conviene plantar vides en suelos que han sido usados en los

últimos años con hortalizas, papas, frutillas, flores, remolacha, etc. Su control es muy difícil y caro. Debe hacerse con productos específicos, generalmente, muy tóxicos. También la solución más práctica es el uso de patrones con algún grado de resistencia. Entre las variedades para vino, la Chardonnay es extremadamente susceptible, no así la Sauvignonasse que logra prosperar donde la primera no es capaz.

Existen otras plagas de la vid, pero de menor significancia en el cultivo de uvas para vino.

COSECHA

La cosecha es la recolección de las uvas para la producción de vino, y comprende: la determinación de madurez de las uvas, la cosecha propiamente tal y el transporte de la uva desde el viñedo a la bodega vinificadora.

Determinación de la madurez

La madurez de la uva se puede considerar desde dos puntos de vista: fisiológica o industrial.

La madurez fisiológica ocurre en la pinta, cuando las semillas adquieren su capacidad germinativa. En cambio, la madurez industrial ocurre cuando la uva ha reunido todos los requisitos necesarios para obtener un determinado tipo de vino, y es la que se considera para determinar el momento de la cosecha. En el proceso de maduración, las bayas, desde sus primeros estados hasta la pinta, aumentan de peso y volumen, siendo ricas en ácidos (principalmente málico) y pobres en azúcares. Después de la pinta, el contenido de azúcares aumenta y el de ácidos disminuye.

La madurez industrial se determina a través de la medición de los azúcares (que determinan el alcohol) y de ácidos. Estos compuestos varían rápidamente a partir de la pinta.

Para obtener un tipo de vino determinado, es necesario considerar diversos aspectos que pueden influir en la calidad de la materia prima o en los procesos de vinificación y elaboración, los que pueden afectar, favorable o desfavorablemente, la calidad final del vino. Éstos son:

- Clima.
- Suelo y ubicación topográfica del viñedo.

- Variedad.
- Manejo del viñedo (densidad de plantas, conducción, poda, riegos, etc.).
- Superficie a cosechar.
- Disponibilidad de mano de obra.
- Transporte.
- Capacidad de recepción diaria de la planta vinificadora.

Para decidir el momento de cosecha industrial, lo más común es la determinación de los tenores de azúcar y acidez de las bayas, lo cual se realiza en dos etapas: obtención de la muestra (Muestreo) y la determinación de azúcares y ácidos.

Muestreo

Constituye la base, ya que el estado de madurez de las uvas de la muestra reflejará la madurez del total a cosechar. Por lo tanto, la muestra debe ser homogénea y representativa. La muestra se puede obtener a partir de: racimos completos o bayas.

Muestreo de racimos completos: Para que sea representativo, se deben muestrear racimos con diferentes ubicaciones dentro de una planta y en diferentes plantas dentro del sector a muestrear. Esto implica sacar una gran cantidad de racimos y, por lo tanto, una gran cantidad de uvas muestreadas.

Muestreo de bayas: Este muestreo es más versátil, puesto que sólo se muestrean bayas. Éstas se deben obtener de diferentes partes dentro de un mismo racimo, de racimos con diferente ubicación en la planta y de plantas con diferentes ubicaciones en el cuartel o sector del viñedo a cosechar. De esta manera, se puede obtener un gran número de bayas que representarán las diferentes condiciones del área a muestrear. Este tipo de muestreo es el más indicado.

En el muestreo se debe tener presente: la variedad, el manejo (densidad de plantación, sistemas de conducción, riegos, etc.) y la ubicación topográfica del viñedo, principalmente. Debe asegurarse que la muestra sea lo más homogénea y representativa posible, para lo cual se recomienda:

- Muestrear el viñedo por cuarteles de igual variedad, situación topográfica y manejo.
- En el caso del muestreo de bayas (el más recomendado), se deben reunir de cada cuartel, alrededor de 200 bayas recolectadas completamente al azar de diferentes partes de la planta (arriba, abajo, al centro), de diferentes

partes del racimo (superior, medio e inferior) y realizando un recorrido al azar por diferentes hileras del cuartel. Es muy importante que el muestreador no se deje influir ni por tamaño, color, estado de madurez, etc. de las bayas.

- Si un cuartel incluye situaciones diferentes (por ejemplo, sector alto, bajo, húmedo o seco), se deben sacar submuestras por cuartel.
- Las bayas de cada muestra se colocan en una bolsa de polietileno, incluyendo su identificación. Éstas deben ser trasladadas rápidamente al laboratorio, evitando que se deshidraten.
- El muestreo se debe comenzar, aproximadamente, un mes antes de la fecha probable de cosecha (madurez industrial), repitiéndose semanalmente o en lapsos menores, de acuerdo a las necesidades de información al respecto.

Determinación de azúcares y ácido

En la determinación de la madurez se deben tener en cuenta la molienda de la muestra, la determinación de azúcares y ácidos, la utilización de registros y la interpretación de los resultados, para decidir el inicio de la cosecha.

Molienda de la muestra: Se debe extraer la mayor cantidad de mostos o jugo posible, cuidando de no moler las semillas. Después de la molienda se debe colar el mosto para retirar los sólidos presentes.

Determinación de azúcares: Se realiza mediante un instrumento llamado refractómetro, que por su sencillez y la posibilidad de estar al alcance de cualquier vitivinicultor, es el más usado. También se puede utilizar el densímetro (mustímetro).

- **El Refractómetro:** se basa en la medida del índice de refracción de la luz por los azúcares del mosto, obteniéndose directamente el porcentaje de ellos expresados en grados Brix y que por conversión (utilizando tablas) se obtiene el porcentaje de alcohol probable. Hay algunos refractómetros que dan directamente el alcohol probable del mosto, y son los más recomendados.

Procedimiento de uso del refractómetro:

- a. Colocar 1 a 2 gotas de la muestra de mosto en la superficie de vidrio del instrumento. Cerrar la tapa y leer en la parte donde corta la sección clara con la oscura. Anotar la lectura que corresponderá a los grados Brix o al porcentaje de alcohol probable, de acuerdo al tipo de refractómetro que se utilice (Figura 8).
- b. Si el refractómetro trae termómetro incorporado, anotar la temperatura que indique. Los refractómetros actuales no traen termómetro y no es necesario realizar la corrección de la lectura por temperatura del mosto.
- c. Se lava la superficie de vidrio con agua destilada y se seca con papel o paño suave; nunca con elementos que puedan dañar la superficie. De esta manera, el instrumento queda listo para realizar una nueva medición.
- d. Cada instrumento trae su tabla para corregir temperatura (cuando corresponda) y la equivalencia de la lectura refractométrica (previamente corregida la temperatura, cuando corresponda) en porcentaje de alcohol probable. Los refractómetros que dan directamente el porcentaje de alcohol probable no traen esta tabla.

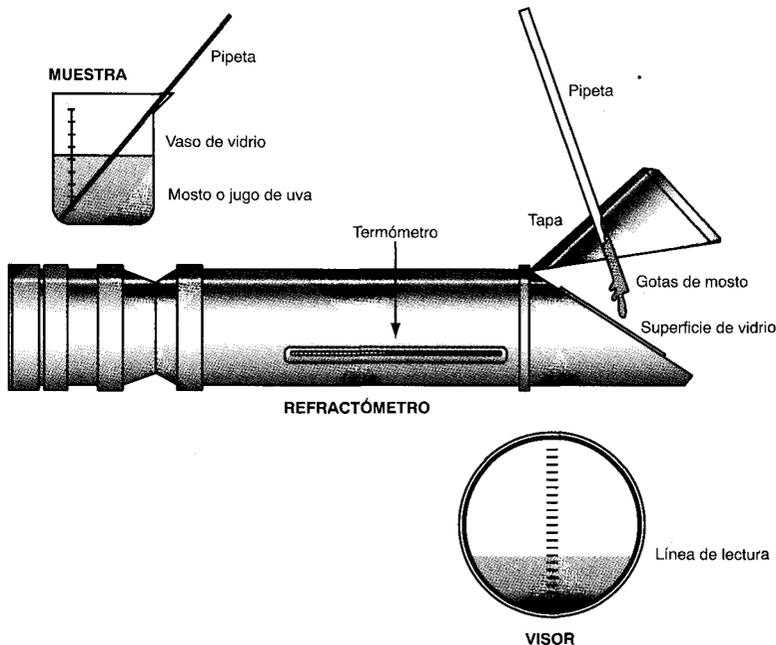


Figura 8. Determinación de azúcares.

- **El mustímetro:** mide la densidad del mosto y el porcentaje de alcohol probable, mediante la utilización de una tabla que viene con cada mustímetro. Además del mustímetro, se necesita una probeta de 250 cc y un termómetro.

Procedimiento de uso del mustímetro:

- La probeta de 250 cc se llena con mosto y se introduce el mustímetro, haciéndolo girar. Una vez estabilizado, se anota la lectura del menisco que se forma entre el líquido y el vástago de vidrio del mustímetro.
- Se toma la temperatura del mosto.
- Se corrige la densidad de acuerdo a la temperatura del mosto, utilizando la tabla que se adjunta al mustímetro.
- La lectura corregida, se convierte a porcentaje de alcohol probable, utilizando la tabla que trae el instrumento.

Determinación de ácidos: Para realizarlo se requiere de Hidróxido de potasio o sodio al 0,1N y Fenolftaleína al 1%, un vaso de precipitado de 150 a 250 cc, una pipeta volumétrica de 5 cc y una bureta (Figura 9).

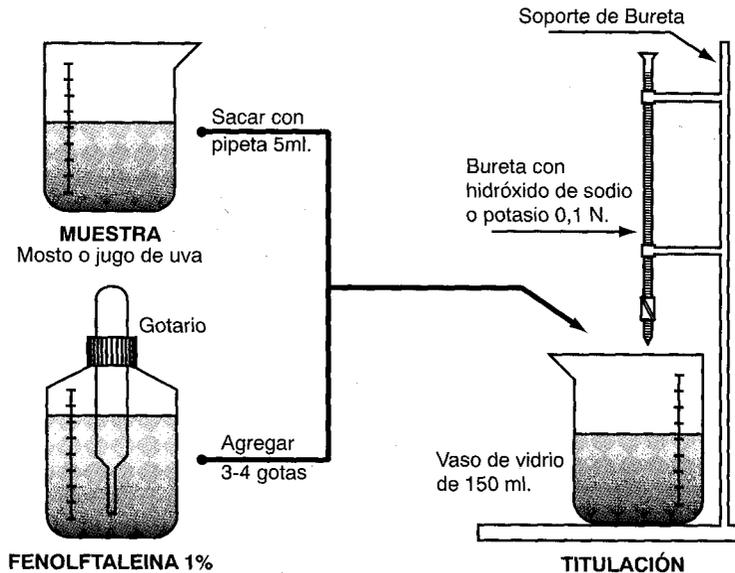


Figura 9. Determinación de acidez.

Procedimiento para determinar los ácidos:

- En el vaso de precipitado colocar 5 cc de mosto y agregar 3 a 4 gotas de fenolftaleína al 1%.
- Agregar hidróxido de potasio o sodio al 0,1N (colocado en la bureta), dejando caer esta solución, gota a gota, sobre el mosto que se está agitando continuamente (titulación), hasta obtener un cambio del color del mosto a un color rosado definitivo. Anotar los cc utilizados de hidróxido de potasio o sodio.
- La acidez total del mosto se obtiene multiplicando los cc utilizados de hidróxido de potasio o sodio por 0,98, el resultado corresponde a la acidez total expresada en gramos por litro de ácido sulfúrico.

Registros: Con el fin de llevar una estadística sobre controles de madurez y cosecha anualmente, se propone el siguiente registro:

REGISTRO DE MADUREZ Y COSECHA			
COSECHA: <input type="text"/>			
Variedad <input type="text"/>	Cuartel N° <input type="text"/>	Superficie: <input type="text"/>	ha.
	Cosecha Anterior	Cosecha Actual	
Inicio cosecha			
Término de cosecha			
Kilos Totales			
Kilos por hectárea			
Observaciones : _____			

Fecha	Alcohol (g/l)	Acidez Total (g/l ac. Sulfúrico)	Observaciones

Al llevar un registro como el propuesto, se puede tener la información necesaria para tomar las decisiones sobre cuándo y cuánto cosechar diariamente, para obtener un vino de determinadas características, proveniente de una o más variedades.

Interpretación de los resultados: De acuerdo a la Ley de Alcoholes y su Reglamento (18.455), un vino no puede tener menos de 11,5% de alcohol. Por lo tanto, no se deben cosechar uvas que tengan un porcentaje de alcohol probable inferior al señalado.

Por otro lado, al momento de la cosecha, la acidez total (expresada en gramos por litro de ácido sulfúrico) no debe ser inferior a 5 para la producción de vinos blancos. Para la producción de vinos tintos no debe ser superior a 4,5.

Esta es una orientación al respecto, pero lo definitivo estará señalado por el enólogo que vinificará las uvas a cosechar.

Cosecha

La cosecha se puede realizar en forma manual o mecanizada (uso de máquinas vendimiadoras).

La cosecha manual se aplica en todo tipo de viñedos, es decir, diferentes distancias de plantación y diferentes sistemas de conducción. En cambio, la cosecha mecánica es restrictiva para ciertos sistemas de conducción, siendo los sistemas de conducción en espalderas verticales las más adecuadas.

Por otro lado, la cosecha manual siempre se preferirá en la obtención de los grandes vinos y la cosecha mecánica cuando se tiene grandes superficies de viñedos, puesto que es más rápida y permite cosechar durante las 24 horas del día. Además, al cosechar variedades blancas con este sistema, se reducen los costos en frío en la bodega para las uvas cosechadas durante la noche y en la madrugada, porque las uvas llegan a una menor temperatura.

Cosecha manual

Desde el punto de vista enológico, con el fin de potenciar la calidad de los vinos, los racimos deben llegar a la bodega lo más intactos posible. Roturas prematuras se traducen en pérdidas de mosto, fermentaciones no controladas, maceraciones no aconsejadas y oxidaciones por parte de las enzimas oxidantes (oxidadas) que naturalmente contienen las uvas, provocando un pardeamiento de los mostos.

Para evitar las roturas y permitir que la uva llegue intacta a la bodega, se debe:

1. Cortar los racimos con tijeras, evitando arrancarlos.
2. Utilizar gamelas de material inerte, siempre limpias, con una capacidad no superior a los 20 kilos de uva. Además, deben ser apilables y anidables.
3. No aplastar los racimos en las gamelas para aumentar su capacidad.
4. Evitar las hojas, brotes, sarmientos, racimos alterados o cualquier otro elemento extraño a la uva.
5. Evitar o minimizar el número de transvases de un recipiente a otro, desde la corta de los racimos hasta la llegada a la bodega.

Otras consideraciones:

1. Contar con la suficiente mano de obra, teniendo en cuenta para esto, principalmente, el número de variedades cultivadas y su extensión.
2. En promedio, un operario vendimiador cosecha alrededor de 100 kilos de uva por hora, lo que dependerá de la naturaleza del vendimiador, de la variedad a cosechar, del sistema de conducción y de la producción por planta.
3. Planificar el inicio de la cosecha teniendo presente el número de variedades, su superficie y la disponibilidad de mano de obra.

Cosecha mecánica

El tiempo de trabajo (TT) de la cosechadora, sin contar tiempos muertos por conceptos de descanso, etc., se compone del tiempo de trabajo efectivo (TTE), tiempo improductivo obligatorio (TIO) (virajes, maniobras, ajustes, etc.) y tiempo improductivo no obligatorio (TINO) (averías, atascos, etc.). Éstos, a su vez, dependerán del largo de las hileras y de la producción de las plantas.

Tomando los tiempos indicados, se puede obtener el rendimiento en porcentaje (%R) de la cosechadora:

$$\%R = (TTE / TT) \times 100 \quad ; \quad \text{Donde } TT = (TTE + TIO + TINO)$$

Donde el porcentaje de rendimiento normal es de 70%, utilizando 2 a 3 horas para cosechar una hectárea, o cosechar 0,3 a 0,5 hectáreas por hora.

Transporte

La uva debe llegar lo antes posible a la bodega, evitando que los racimos se acumulen en el viñedo a la espera de transporte o que éstos, a la llegada a la bodega, no sean molidos inmediatamente. Se debe tener en cuenta, en la planificación de la vendimia, lo siguiente:

Capacidad de recepción de vendimia en la bodega debe ser mayor que la capacidad de transporte de vendimia y, ésta, debe ser mayor que la capacidad de recolección de uva.

Transporte en la cosecha manual

Para transportar la uva cosechada en forma manual, existen varias posibilidades:

1. Transporte en gamelas apilables desde la parra a la bodega, sin transbordos. Es el método más adecuado para las variedades productoras de grandes vinos. Además, estas gamelas pueden regresar lavadas y desinfectadas al viñedo para una nueva utilización.
2. Igual al anterior, pero con un transbordo desde la parra a la cabecera de la hilera y de allí a la bodega.
3. En gamelas de la parra a la cabecera de la hilera y de aquí transvasadas a:
 - Bins de material inerte que es lo ideal, o de madera que es poco recomendado.
 - Volquetes basculantes de poca altura.
 - Volquetes no basculantes de poca altura.
 - Granel sobre camiones de alto tonelaje, que es el menos adecuado.

Transporte en la cosecha mecánica

Se puede realizar:

1. En volquetes con báscula, lo más adecuado.
2. En volquetes sin báscula.
3. Estanques, para las cosechadoras equipadas con moledora.

COMERCIALIZACIÓN

Para comprender mejor la comercialización, o mejor dicho hacia donde está dirigida la demanda, es necesario analizar qué ocurre con la superficie plantada con diferentes variedades para vino y el consumo de éstos.

Evolución de la superficie con vides para vino

La vitivinicultura nacional ha experimentado cambios drásticos entre 1985 y 1997. Es así, como la superficie de viñedos destinados a la producción de vinos en el año 1985 era de 67.132 hectáreas, las cuales se redujeron, en 1993, a 53.093 hectáreas. A partir de ese año, comenzó un crecimiento sostenido de las plantaciones para situarse en 63.550 hectáreas en el año 1997. Sin embargo, esta superficie fue inferior en un 5%, a la de 1985 (SAG, Catastro Vitícola Nacional, 1997).

Las Regiones más importantes en relación a la superficie de vides plantadas para la producción de vino son la VII y VIII. Ambas, con una superficie similar en 1985 de 27.355 y 27.600 hectáreas, respectivamente, representaban el 82% de la plantación nacional. Sin embargo, en 1993 sólo representaban el 73% y en 1997 el 66%. Esta baja estuvo dada, principalmente, por la disminución de los viñedos en la VIII Región que alcanzó para 1997, un 53% respecto a la superficie que existía en esta Región en 1985. Esta disminución no fue compensada por el aumento de un 6% registrado en la VII Región para el mismo período. Por otro lado, es importante indicar que entre los años 1985 y 1997 las plantaciones en las Regiones V, VI y Región Metropolitana crecieron 381, 65 y 81%, respectivamente. En la V Región este gran crecimiento se debió, casi exclusivamente, al desarrollo del Valle de Casablanca (SAG, Catastro Vitícola Nacional, 1997).

Distribución de variedades de vid para vino

En relación a la distribución nacional de las diferentes variedades de vid destinadas a la producción de vino blanco, éstas disminuyeron, entre 1985 y 1997, en un 5% (24.964 a 23.718 hectáreas) y en un 6% los cultivares para la producción de vinos tintos (42.175 a 39.799 hectáreas). Los cultivares blancos que más han disminuido en el período señalado son: Semillón (61%) y Moscatel de Alejandría (36%); esta última, cultivada especialmente en la VIII Región. La reducción de superficie de estas dos variedades en conjunto alcanzó a 7.143 hectáreas. En relación a los cultivares tintos que disminuyeron fuertemente en este período destaca País, con un 48%, representando 14.143 hectáreas me-

nos. Esta variedad se concentra, fundamentalmente, en el Secano Interior de la VII y VIII Regiones (SAG, Catastro Vitícola Nacional, 1997).

Por otro lado, entre 1985 y 1997 las variedades blancas que más aumentaron fueron: Chardonnay con 2.173% (245 a 5.563 hectáreas) y Sauvignon 33% (4.961 a 6.576 hectáreas). Para los cultivares tintos destacan los aumentos de superficie de: Cabernet Sauvignon con 97% (8.134 a 15.995 hectáreas) y Merlot con 441% (1.000 a 5.411 hectáreas). Éstas son las principales variedades en relación a la superficie que ellas representan. Sin embargo, es importante señalar que hay otras variedades que porcentualmente han crecido, pero que su superficie, por el momento, no es relevante en comparación a las indicadas. Éstas son, principalmente, variedades tintas, como: Pinot Noir con 301% (103 a 411 hectáreas) y las siguientes que sólo aparecen en el catastro de 1997: Carménère (330 hectáreas), Sirah (201 hectáreas) y Cabernet Franc (64 hectáreas), principalmente (SAG, Catastro Vitícola Nacional, 1997).

De lo señalado, es importante indicar que, en general, los cultivares que disminuyeron corresponden a los productores de vinos corrientes, lo que se contrasta con los cultivares que aumentaron su superficie (corresponden a productores de vinos de calidad) y que constituyen la base exportable del país, constituyéndose en la respuesta lógica del sector hacia este mercado principalmente.

Mercados

Más del 50% de la producción nacional se coloca en los mercados externos, siendo el mercado más importante EE.UU. y Canadá con un 43%, seguido de Europa con 39%, Latinoamérica con un 12%, Asia con un 5% y otros con un 1%.

Las exigencias de estos mercados se orientan a vinos de alta calidad y especialmente tintos en EE.UU. y Canadá. Vinos con Denominación de Origen del Nuevo Mundo en Europa, son las tendencias de los mercados más importantes para el vino chileno.

Análisis de las exportaciones de vino

Las exportaciones de vino entre 1991 y 1997 crecieron en un 243% (64.764.147 a 222.088.145 litros), destacándose la exportación de los vinos con Denominación de Origen que crecieron en 235% (30.699.354 a 102.991.714 litros). Los precios promedios para este segmento de vinos au-

mentaron en 39% para el mismo período (US\$ 1,87 a US\$ 2,61 por litro), que es el valor más alto de los vinos exportados junto con los espumosos (Banco Central, 1997).

Para regular la producción de vinos con Denominación de Origen, está en vigencia, desde 1994, el Decreto 464 (modificado el 6 de mayo de 1998) que establece la Zonificación Vitícola y fija las normas para su utilización. En dicho Decreto, se establecen regiones, subregiones, zonas y áreas vitivinícolas, indicando además, los cultivares que pueden acceder a esta denominación.

Las variedades para la obtención de vinos que se incluyen en el Decreto 464 (modificado) son:

Variedades Blancas	Variedades Tintas
Chardonnay	Cabernet Franc
Chenin Blanc	Cabernet Sauvignon
Gewürzraminer	Carménère
Marsanne	Cot
Moscatel de Alejandría	Merlot
Moscatel Rosada	Mouvedre
Pinot Blanc	Nebbiolo
Riesling	Petit Verdot
Roussanne	Pinot Gris
Sauvignon	Pinot Noir
Sauvignon Blanc	Sangiovese
Semillón	Syrah
Torontel	Verdot
Viognier	Zinfandel

En relación a la comercialización de las diferentes variedades demandadas, es importante asegurar la pureza varietal, lo que cada día está siendo exigido, con mayor rigurosidad, por parte de las empresas que compran la materia prima o que los vinos que se vendan correspondan al cultivar que les dio origen.

El consumo de vino

De acuerdo a los antecedentes de que se disponen, existiría un equilibrio entre la producción y el consumo de vinos a nivel mundial. Sin embargo, este equilibrio mundial se puede afectar por las nuevas plantaciones que se

están realizando para responder a las necesidades de los consumidores. En este contexto, es importante que las nuevas plantaciones, para satisfacer las nuevas demandas de consumo, estén orientadas hacia variedades productoras de vinos finos.

Junto a lo anterior, es importante señalar que el consumo de vinos a nivel mundial se ha contraído, pero su valor se ha expandido. Chile no escapa a esta situación, donde el consumo per cápita ha caído, sostenidamente, desde 1972 a 1997 (59,0 a 13.1 litros por habitante año).

El vino y la salud

De acuerdo a las últimas investigaciones realizadas en Chile, se han podido comprobar las bondades del consumo de vino, especialmente los tintos, por su característica de antioxidante, ayudando a prevenir las enfermedades provocadas por la acumulación de colesterol del tipo LDL (Lípidos de baja densidad).

Estos estudios se deberán transformar en una base innegable para la comercialización de vinos, especialmente los provenientes de cultivares tintos con alto contenido de polifenoles.