

Año 2007	Superficie ha	Producción t	Rendimiento t/ha	Hlx100.000
Mundo	7.501.872	66.271.676	8,83	280
España	1.200.000	6.013.000	5,01	39,3
Francia	830.000	6.500.000	7,83	53,3
Italia	770.000	8.519.418	11,06	52,6

España	Superficie ha	Producción t	Rendimiento
uva de mesa	19.445	339.887,00	17,48
uva vinificación	1.046.493	6.250.371,00	5,97
uva pasificación	1.920	4.798,00	2,50

	Superficie secano (ha)	Superficie regadío (ha)	Producción secano t	Producción regadío t	Rendimiento Secano (kg/ha)	Rendimiento Regadío (kg/ha)
Ciudad Real	133.459	37.946	981.724	578.639	7.356	15.249
Toledo	106.525	24.051	534.329	247.749	5.016	10.301
Albacete	76.552	20.338	220.087	191.177	2.875	9.400
Cuenca	90.113	6.477	421.829	75.133	4.681	11.600
Badajoz	66.610	2.500	343.441	20.000	5.156	8.000
Valencia	49.593	8.204	275.836	66.863	5.562	8.150
Rioja	35.677	6.660	238.108	58.315	6.674	8.756
Murcia	31.324	7.033	48.114	29.897	1.536	4.251
Zaragoza	27.854	9.491	85.651	66.446	3.075	7.001
Tarragona	29.214	1.170	158.048	16.330	5.410	13.957
Barcelona	22.548	31	228.862	461	10.150	14.871
Valladolid	16.685	1.199	70.077	9.112	4.200	7.600
Burgos	15.018	240	81.773	1.362	5.445	5.675
Pontevedra	13.730	–	148.957		10.849	–
Navarra	11.943	12.514	78.987	91.410	6.614	7.305
Cádiz	10.910	22	92.735	352	8.500	16.000
Álava	10.159	2.630	68.573	20.251	6.750	7.700
Orense	8.977	–	82.588		9.200	–

4.159.721

## 1. Situación taxonómica y organografía

Familia *Vitaceas*

Género *Vitis*

Flores del género *Vitis* tienen un **cáliz** muy reducido y la **corola** con los pétalos libres en su base y soldados en su ápice formando un capuchón que se desprende completamente. **Hojas** sencillas, palminervias y generalmente lobuladas.



Dentro del género *Vitis* se distinguen dos secciones: **Muscadinia** y **Euvitis**. En la sección Euvitis (verdaderas *Vitis*) se incluyen más de 50 especies establecidas naturalmente en zonas templadas, cálidas y tropicales del hemisferio norte. Se agrupan geográficamente en:

- o Euvitis americanas.
- o Euvitis de Asia oriental.
- o Euvitis europeas (y Asia occidental).

La vid cultivada es la especie *Vitis vinífera*, única especie perteneciente a las Euvitis europeas.

La **vid** es un arbusto, sarmentoso y trepador, que se fija a tutores naturales o artificiales, mediante zarcillos.

La **poda y el tipo de conducción** adoptado son los responsables de la forma de las cepas que se cultivan: achaparradas y libres si la poda es muy corta (formas en vaso) o erguidas con tutores y espalderas



El **tronco y los brazos** son **ondulados y retorcidos**, tanto en condiciones libres como alrededor de los tutores y están recubiertos por la

acumulación de viejas cortezas externas (capas de suber), que constituyen el **ritidoma**.

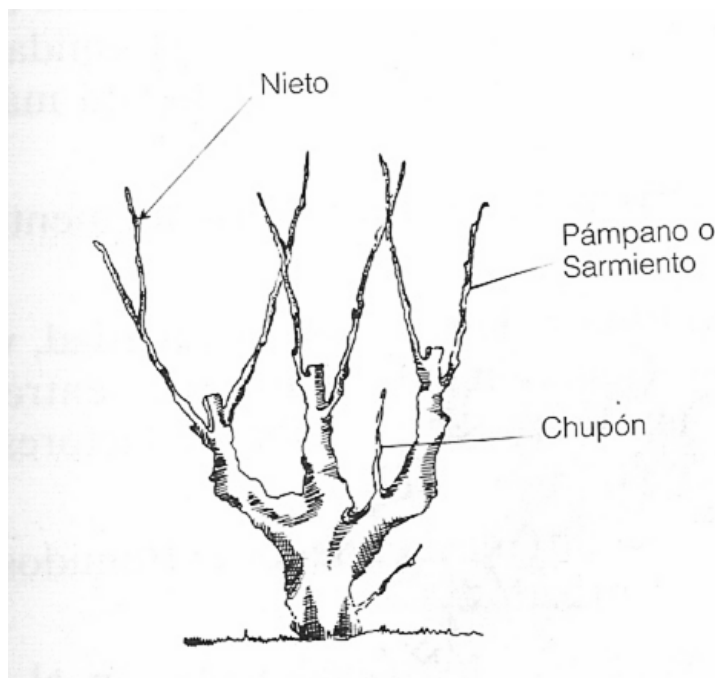
Cada año, en la madera de dos años, las yemas de la vid se desarrollan dando lugar a un brote herbáceo llamado **pámpano**. El pámpano al principio es **verde, flexible y rico en agua**. A medida que avanza la estación (agosto en nuestras condiciones) se vuelve de color amarillo y luego marrón, rígido (se lignifica) y disminuye su contenido en agua. Este **Proceso se denomina agostamiento**, y cuando acaba el pámpano está "agostado", las hojas se le caen y se llama **sarmiento o madera de un año**.

En invierno se poda y, después de la brotación de sus yemas (primavera) se le llama **madera de dos años** o madera del año anterior. Así sucesivamente aparecerá la **madera de tres años** y la **madera vieja**.

Después de la poda, los sarmientos podados a una o dos yemas se denominan **pulgares o pitones** y los sarmientos podados a más de dos yemas se denominan **varas o uveros**. **Además de los pámpanos** que tiene su origen en la madera de dos años y son los responsables de la cosecha, podemos encontrar otros dos tipos de brotes:

**Chupón o espergura**: tiene su origen en la madera vieja (tronco y brazos o madera de tres o más años). Procede de yemas dormidas en la madera vieja. Se suelen eliminar en la poda en verde (espergurado).

**Nieto o hijuelo**: es un brote secundario ubicado en la axila de las hojas del pámpano. Se desarrolla en el mismo periodo vegetativo que éste y no suele alcanzar un gran tamaño.



Los pámpanos, como es obvio, tienen nudos y entrenudos. En los nudos se sitúan varios órganos:

**La hoja**. Se inserta por el pecíolo. Se presentan alternas de un nudo a otro, pero en un mismo plano.

**Yema latente**. Se sitúa en la axila de la hoja. No se desarrolla hasta el año siguiente al de su formación.

**Yema pronta.** Al lado de la yema latente, pero más pequeña que ésta. Normalmente, si se desarrolla lo hace el mismo año de su formación dando lugar a un **nieto o hijuelo**). Brotan cuando el ápice está lejos y deja de ejercer la dominancia apical. Son generalmente infértiles, aunque pueden llevar algún racimo que madura con dificultad: "**racima**".

**Zarcillos e inflorescencias.** No todos los nudos llevan. Se disponen en el lado opuesto al punto de inserción de las hojas. El zarcillo es una inflorescencia estéril (mismo origen). Existe un gradiente de fertilidad (nº de flores): desde el primer racimo (nudo basal 4º ó 5º), el número de flores por racimo disminuye y se anula (zarcillo).

Generalmente las **vides cultivadas** tienen de **1 a 3 inflorescencias** por pámpano. La media suele ser de dos inflorescencias. Cuando aparece la primera inflorescencia (nudo 4º ó 5º) el siguiente nudo también lleva inflorescencia (alterna y opuesta a la anterior) . El nudo siguiente no lleva ni inflorescencia ni zarcillo, y, en lo sucesivo, aparecen zarcillos con una disposición regular, que suele ser dos nudos con zarcillos y un nudo sin nada y así sucesivamente.

Las yemas son brotes en miniatura (órganos en pequeño: esbozos de hojas, de racimos, de zarcillos y de yemas). Las yemas latentes de la vid son mixtas, ya que de ellas surge un brote que será portador de racimos con flores. En la vid no aparecen nunca yemas adventicias.

Las yemas pueden ser:

**Latentes (dan pámpanos)**

**Prontas (dan nietos)**

**Dormidas (en madera vieja).** Si se desarrollan, dan lugar a los chupones que aparecen sobre el tronco y los brazos. Se desarrollan sobre todo en accidentes tipo granizo, heladas, podas muy severas.

En la **base del sarmiento**, en su inserción con la madera vieja se hallan varias yemas, llamadas **ciega, contraciega** y **casqueras**. En la mayoría de las variedades, solamente la **ciega** suele contener un **racimillo** de flor. Esta yema se suele utilizar para la **repoda** en viñedos que han sufrido helada o granizo.

Las **flores** de la vid se agrupan como **inflorescencias en racimo**, con un eje del que parten ramificaciones de 2º orden; de éstas, otras de 3º orden, etc., y las últimas son pedunculillos o **cabillos** cortos, que terminan con la flor. Al conjunto de todas estas ramificaciones se le denomina **raquis** o **escobajo**.

La flor es **hermafrodita** en casi todas las variedades, aunque hay algunas con **flores unisexuales** masculinas o femeninas (mala conformación de los estambres o del pistilo). Cuando la flor se fecunda aparece la **baya**. Está constituida por el epicarpo u **hollejo**, la **pulpa**, las **pepitas** (semillas) y la prolongación del cabillo que se llama **píncel**.

Es frecuente que sobre el hollejo se encuentre una capa cerosa denominada **pruina**.

## 2. Ciclo de vida

**Periodo de crecimiento y formación.** La planta crece según la forma de conducción, sin tener prácticamente producción, que se empieza a dar significativamente a los tres años.

**Periodo de desarrollo de la planta.** Alcanza la forma adulta, con producciones crecientes en cantidad y calidad, y con una duración de 7-10 años, dependiendo de las condiciones del medio.

**Periodo productivo.** Se estabiliza la producción en función del potencial vegetativo y las técnicas de cultivo, y tiene una duración de hasta 40 años o más, a contar desde la plantación.

**Periodo de envejecimiento o decrepitud,** en el que disminuyen sensiblemente las producciones, aunque no tanto la calidad

### 3. Ciclo vegetativo anual

El ciclo anual de la vid se puede dividir en diferentes **fases** que se suceden en un **orden cronológico** y en las que se dan determinados **cambios morfológicos**:

**Reposo invernal.**

**Lloro.**

**Desborre.**

**Crecimiento.**

**Detención del crecimiento.**

**Agostamiento.**

**Caída de la hoja**

El lloro es la **primera manifestación externa de actividad** de la planta después del reposo invernal. En marzo, el sistema radicular comienza su actividad. Debido al **movimiento ascendente de la savia** por presión radicular, esta fluye por las heridas y cortes de poda. Se iniciándose cuando la temperatura se eleva sobre los **10 °C**, y dura unas tres semanas. La **cantidad** de lloro derramada puede llegar hasta los 5 litros. Los lloros **cesan** cuando se recubren los cortes y heridas con **sustancias gomosas** producidas por bacterias que viven sobre el derrame, y **sales disueltas** en el lloro, obturando los vasos leñosos.

**Desborre** En abril, la yema, por crecimiento del cono o conos que encierra, **se hincha** hasta la separación de las escamas que los recubren, apareciendo la **borra**.

**Posteriormente se produce alargamiento** de los pámpanos, la apertura y **crecimiento** de las hojas jóvenes preformadas hasta el estado adulto y la **formación de nuevas hojas**, la aparición de las inflorescencias, la apertura de las flores (floración o cierna). La polinización puede ser por insectos, por el viento (principal agente) o por autopolinización debajo del capuchón. Una vez fecundadas las flores se produce el cuajado.

Algunos días después del cuajado puede producirse una caída casi total (corrimiento) de bayas del racimo,

#### **Causas:**

Corrimiento constitucional: en variedades con flores incompletas (Ohanes). Recurrir a polinización artificial (engarpe).

Corrimiento climático.

Corrimiento patológico: enfermedades, plagas, carencias, toxicidades.

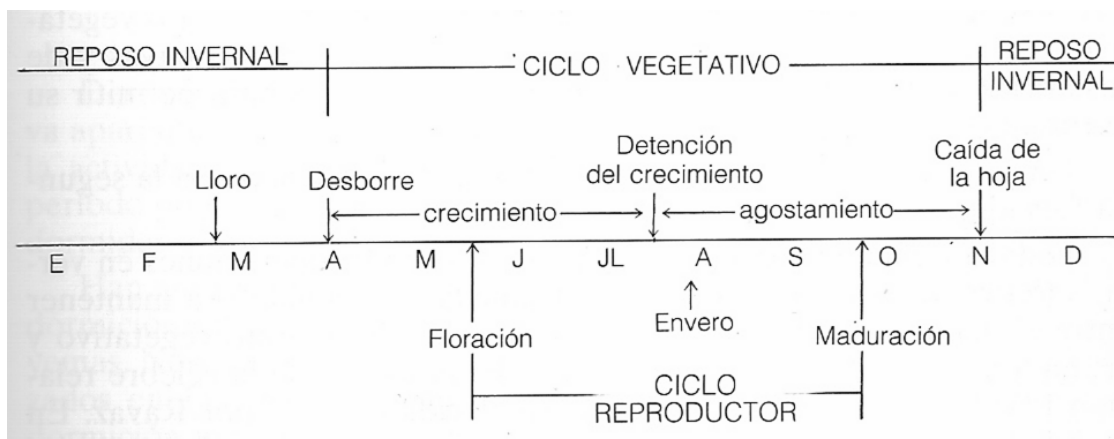
Corrimiento fisiológico: alimentación deficiente en el momento de floración/cuajado.

Después del cuajado se produce el desarrollo de las bayas, que pasa por una fase de crecimiento herbáceo, que culmina con el envero o cambio de color. Después del envero sucede la fase de maduración, en la cual se ajustan los diferentes componentes del fruto (los principales son los azúcares, los ácidos orgánicos y los polifenoles), y posteriormente tiene lugar la

sobremaduración (concentración de azúcares, desaparición parcial del ácido málico, pérdida de agua y disminución de las antocianinas).

La detención del crecimiento tiene lugar en pleno verano y a partir de ese momento se inicia el agostamiento de los pampanos, que culminara con la caída de la hoja en noviembre.

La inducción floral de las yemas latentes del pampano tiene lugar en la época de la floración, y posteriormente tiene lugar la diferenciación floral. Recuérdese, que la inducción e iniciación floral son fenómenos que se producen en las yemas latentes del pámpano, las cuales produciraqn pampanos con flores en la siguiente campaña.



#### 4.-Exigencias edáficas

La vid es poco exigente en suelos. Se adapta a muchos tipos de suelos. Especialmente favorables son :

- ◆ Tierras ligeras y pedregosas: arenas y gravas facilitan el drenaje, se calientan rápido en primavera y favorecen una maduración precoz.
- ◆ Bien drenadas: suelos húmedos dificultan la respiración y absorción de las raíces. Muerte por asfixia.
- ◆ No excesivamente fértiles: riqueza en m.o y minerales induce un gran vigor, elevada producción y mala maduración.

**Los Suelos superficiales y pobres con escasez de agua, inducen:**  
un vigor débil

Parada precoz de vegetación

Producción limitada

Buena maduración de las uvas  
(contenido elevado de azúcares y polifenoles y acidez baja)

**Los Suelos profundos y fértiles, en los que el**

Agua no es factor limitante Inducen  
un vigor fuerte

- Retraso estados fenológicos

- Producción importante
- Maduración tardía e incompleta (contenido medio o bajo de azúcares y polifenoles y acidez alta)

## **5.-Exigencias climáticas**

En climas más húmedos, las uvas son ricas en agua y con poco sabor.

En climas más secos, las uvas son muy dulces y tempranas

En invierno, las **temperaturas mínimas** que puede aguantar son de hasta  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

La vid es sensible a las **heladas primaverales**. Se producen graves daños por debajo de  $-1,5-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  después de la brotación.

Las temperaturas demasiado altas ( $>42^{\circ}\text{C}$ ), especialmente si van acompañadas de viento caliente y seco, pueden quemar hojas y racimos.

No debe cultivarse en zonas donde las temperaturas medias anuales sean inferiores a  $9^{\circ}\text{C}$ ., situándose el óptimo medio anual entre  $11$  y  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Las temperaturas óptimas para el cultivo de la vid en sus distintas etapas de desarrollo serían las siguientes:

Apertura de yemas:  $9-10\text{ }^{\circ}\text{C}$

Floración:  $18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$

De floración a cambio de color:  $22-26^{\circ}\text{C}$

De cambio de color a maduración:  $20-24^{\circ}\text{C}$

Vendimia:  $18-22^{\circ}\text{C}$

La vid es muy resistente a la falta de humedad. No obstante se considera que una pluviometría que oscile entre  $350$  y  $600\text{ mm}$  es la adecuada para la producción de vinos de calidad.

## **6.-Variedades de vid**

Según su destino se clasifican en variedades de uva de mesa (acidez baja, ser ricas en azúcares y con requisitos de tamaño, forma y color) y variedades para vinificación (acidez relativamente baja y con un contenido en azúcares relativamente moderado).

### **6.1 Variedades de uva de mesa**

Las **variedades de uva de mesa**, según la precocidad de su maduración se clasifican en tempranas (maduran antes de septiembre), de media estación (maduración en septiembre-octubre) y tardías (maduran de octubre a diciembre).

El fruto de la vid normalmente presenta semillas pero puede darse la ausencia de las mismas. En ese caso las uvas reciben el nombre de apirenas. Este es un carácter de interés en las variedades de uva de mesa. La apirenía puede ocurrir en la vid por dos mecanismos: la estenospermia y la partenocarpia. El primero de ellos consiste en un temprano aborto del embrión, de manera que el fruto contendrá sólo los primordios seminales no observables a simple vista. Para el cuajado de los frutos se precisa de la polinización y de la fecundación. La estenospermia es permanente en algunas variedades, como *sultanina*, o accidental en otras, como *moscatel de alenandría*. La

partenocarpia en la vid es estimulativa, es decir, el fruto puede desarrollarse sin que medie fecundación pero para ello se requiere el concurso de la polinización. Este tipo de apirenia es permanente en la variedad *corinto negra*, y accidental en otras.

Algunas variedades de uva de mesa son:

Superior seedless	Temprana	Blanca	Apirena		
Victoria	Temprana	Blanca			
Italia	Media	Blanca			
Moscatell	Media	Blanca			
Roseti	Media	Blanca			
Doña María	Media	Blanca			
Aledo	Tardía	Blanca			
Dominga	Tardía	Blanca			
Ohanes ***	Tardía	Blanca			
Cardinal	Temprana	Roja			
Flame Seedless	Temprana	Roja	Apirena		
Perlon	Media	Roja			
Red globe	Media	Roja			
Roseti rojo	Media	Roja			
Ruby seedless **	Media	Roja			
Crimson seedless	Tardía	Roja	Apirena		
Autum black	Media	Negra			
Palieri *	Media	Negra			
Napoleon	Tardía	Negra			
Alfonso Lavalle	Tardía	Negra			
Autum Royal	Tardía	Negra	Apirena		
* presenta mala afinidad con algunos portainjertos, en particular SO4 y 161-49.					
** Es de difícil compatibilidad con los portainjertos americanos.					
***Produce poco polen y de mala calidad, lo que obliga a una polinización artificial (macheo o engarpe).Se adecúa muy bien a la poda en parral					

### ***Sultanina o Thompson seedles. Uva blanca. Apirena. Media estación.***

En España existe sólo una denominación de origen (D.O.) para uva de mesa: la **uva de mesa embolsada del Vinalopó**. Las características de esta D.O. se centran en el proceso de control de calidad de los racimos, su técnica de cultivo, pues los racimos son embolsados en la cepa y en la zona geográfica, que cuenta con un microclima muy especial. La DO del Vinalopó admite sólo tres variedades de uva, *Italia* (también conocida como *Ideal* o moscatel *italia*), *Rosseti* y *Aledo*. Ésta última sólo se cultiva en esta comarca, que al retrasar el proceso de maduración normal manteniéndose protegidas de las inclemencias meteorológicas, tiene su recolección en Navidad, por eso también es conocida como Aledo de Navidad. La Comarca de Vinalopó se



encuentra en Alicante, y la zona de producción de esta uva comprende los municipios de Agost, Aspe, Hondón de las Nieves, Hondón de los Frailes, Monforte del Cid, Novelda y La Romana. El embolsado (con bolsas de papel especial) se realiza al principio de su maduración tras una minuciosa selección de los racimos, gracias a esta técnica la maduración se retrasa, y la piel es mucho más fina, ya que no tiene que defenderse del sol, de la lluvia o del viento y además adquieren un color más uniforme.



## 6.2.- Variedades de vid para vinificación

Entre las **variedades blancas para vinificación** destacaremos:

*Airén*. Preferente en las denominaciones de origen La Mancha y Valdepeñas.

*Albariño*. Preferente en la DO Rías Baixas y admitida en la DO Ribeiro

*Chardonnay*. Original de Borgoña. Cada vez más admitida en las DO españolas. En el Penedés se usa para la elaboración de Cava.

*Garnacha blanca*. Puede ser una mutación de la Garnacha tinta.

*Macabeo*. Variedad principal en las DO Catalayud, Conca del Barberá, Navarra, Penedés, Rioja, Tarragona y Terra Alta.

*Mesquera*. Principal en la DO Valencia.

*Sauvignon blanc*. Originaria del Valle del Loira (Francia). Se está implantando en España. Importasnte en la DO Rueda.

*Malvasía*. Muy antigua. Originaria de Asía Menor

Entre las **variedades tintas para vinificación** destacaremos:

*Cabernet Sauvignon*. Originaria de Burdeos. Una de las variedades de mayor fama y calidad en el mundo.

*Garnacha tinta*. Presente en todas ñlas regiones vitícolas españolas. Segunda variedad en importancia para los tintos de la DO La Mancha.

*Merlot*. Procede de Burdeos. Después de *Cabernet Sauvignon* es la más frecuente en el mundo. En España donde más se cultiva es en la Ribera del Duero, Cataluña y Navarra.

*Monastrel*. Variedad principal de la DO Alicante, Almansa, Costers del Segre, Jumilla, Penedés, Valencia y Yecla.

*Tempranillo*. Es la variedad principal de la DO Ribera del Duero, Rioja, Catalayud, La Mancha, Utiel-Requena, Valdepeñas y Vinos de Madrid.

*Syrha*. Originaria del Valle del Ródano. Excelente adaptación en la Mancha

Las Denominaciones de Origen (DO) mencionadas en la enumeración de las variedades de uva para vinificación hacen referencia a los vinos elaboradas con ellas. Los vinos españoles con DO son vinos de prestigio que proceden de un área de producción delimitada y son elaborados en función de unos parámetros de calidad y tipicidad, estando reglamentada cada DO por un Consejo Regulador que se encarga de velar por aspectos tan importantes como las variedades de uvas autorizadas, los rendimientos por hectáreas, las formas de elaboración o los tiempos de crianza. Para que un vino pueda ser amparado por la Denominación de Origen, la zona de producción deberá haber sido reconocida previamente, al menos con una antelación de 5 años, para la elaboración de vinos de calidad con indicación geográfica. Existen en la actualidad 55 DO en España.

## **7.- PATRONES DE LA VID**

En la inmensa mayoría de las especies leñosas cultivadas, la parte aérea proporciona los frutos (variedad) y la parte baja y raíces (patrón) es la que sirve de soporte; por consiguiente, pertenecen a dos plantas diferentes unidas artificialmente mediante la técnica del injerto.

En la vid, la técnica del injerto es mucho más reciente que en otras plantas, porque si no hubiese sido por la aparición de la filoxera hace más de un siglo, como mejor vegetaría y se multiplicaría sería sobre sus propias raíces, ya que este insecto existente en el suelo y procedente de América del Norte, destruye el sistema radicular de las variedades de vid europeas (*Vitis vinífera*). La filoxera apareció primero en Inglaterra, confirmándose en Francia en el año 1868. En pocos años arrasaría el rico viñedo francés. A Francia siguió en orden cronológico Portugal y en 1878 fue descubierta en los viñedos de Málaga. En los años siguientes fue señalada su presencia en Cataluña y Valencia. La invasión filoxérica en España prosiguió en forma concéntrica y centrípeta, comenzando por las zonas costera y avanzando con desigual rapidez hacia las comarcas del interior.

La filoxera produjo una profunda transformación en la viticultura. Ahora no basta con enterrar un sarmiento, que llamamos “del país” y que a los dos años daba fruto. Para hacer frente a esta invasión y reconstituir los viñedos no hubo mas remedio que recurrir al empleo de patrones adaptables a los diferentes suelos y climas y que tuvieran buena afinidad con las viníferas.

En principio se emplearon especies americanas puras, *Vitis riparia* y *Vitis rupestris* que no tuvieron buena adaptación. Posteriormente se utilizó la *Vitis*

*berliandieri*, que mediante cruzamientos con las dos primeras y a veces con *Vitis vinífera*, permitió obtener la mayoría de los portainjertos actualmente empleados. Los más utilizados son

Portainjertos
196-17
110 R
99 R
SO4
140 Ru
161-49
41B
1103 pausen

En la elección del portainjertos se deben de tener en cuenta los siguiente criterios:

#### Resistencia a la fase radicala de la filoxera

Sólo se puede prescindir de patrones resistentes a la filoxera el los suelos arenosos (>65%), donde este insecto no puede consumir su invasión. Prácticamente todos los portainjertos que se comercializan son resistentes. Sólo unos cuantos tienen una resistencia insuficiente: *Salt-Creek*, *Dog Ridge*, *AxR G1*, *Freedon*, *Harmony* y *Vitis vinifera*.

#### Resistencia a nematodos

En terrenos ligeros y de riego los que más proliferan son losendoparásitos (*Meloidogine* y *Pratylenchus*). Producen deformaciones y necrosis de raíces. Existen patrones resistentes.

Muy Resistentes	Resistentes	No resistentes
SO4	140 Ru	161-49
99 R		41-B
		110 R
		196-17

En terrenos de estructura más compacta predominan los ectoparásitos (*Xiphinema*). Transmiten el virus del entrenudo corto de la vid (Grape Fanleaf Virus). No existen patrones resistentes.

#### Tolerancia a la caliza

La clorosis de la vid puede ser debida a multitud de factores. La férrica es una de las más frecuentes. Está provocada por contenidos altos de caliza activa en el suelo, la cual bloquea el hierro y disminuye por tanto, el contenido de hierro asimilable. Los niveles máximos de cal activa tolerados por diversos patrones son los siguientes:

<u>Portainjertos</u>	<u>Nivel máximo %</u>
196-17	6
110 R	17
99 R	17
SO4	17
140 Ru	20
161-49	25
41B	40

#### Tolerancia a sequía

Factor muy importante, a tener en cuenta sobre todo en plantaciones de secano.

Elevada	Buena	Escasa
140 Ru	41-B	161-49
110 R	99 R	SO4
196-17		

#### Tolerancia a la humedad

La asfixia radicular puede darse en plantaciones de regadío con suelos muy compactos y capa freática superficial

Elevada	Media	Escasa
	SO4	99 R
	161-49	41-B
	196-17	140 Ru
		110 R

#### Tolerancia a la compacidad del terreno

Terrenos arcillosos y pobres en MO pueden provocar asfixia radicular

Elevada	Media	Escasa
41-B	SO4	196-17
99 R	161-49	
110 R	140 Ru	

## Tolerancia a la salinidad

La tolerancia a la salinidad de la vid es pequeña. La especie más resistente, que es precisamente *Vitis vinifera*, sólo tolera 3 por mil de NaCl (4,71 mmhos/cm de CEe). Los portainjertos más resistentes no toleran más del 1,2 por mil de NaCl (1,89 mmhos/cm de CEe). Si se utiliza riego el agua no debe sobrepasar 1 gr NaCl por litro (1,57 mmhos/cm de CEe)

\*donde dice NaCl debería decir sales disueltas

Poco sensibles	Sensibilidad media	Sensibles
	196-17	SO4
	140 Ru	41-B
		99 R
		110 R
		161-49

## Vigor

El vigor del patrón influye en la producción, calidad y época de maduración. Los portainjertos vigorosos dan, en general mayor producción por planta, menor contenido en azúcares y componentes nobles y cierto retraso en la maduración. En terrenos fértiles, profundos y húmedos o de regadío, al aumentar mucho la producción disminuye la calidad (bajos contenidos de azúcares y de los componentes causantes del color y del aroma). A veces, exceso de vigor puede producir un deficiente cuajado (corrimiento). Sin embargo, en zonas semiáridas, con suelos pobres o de secano, utilizando patrones vigorosos se pueden corregir un poco las bajas producciones y mejorar el equilibrio azúcares-acidez

Los portainjertos débiles, en general, dan menor producción, mayor calidad y producen cierto adelanto de la maduración. Deben ser utilizados solamente en terrenos fértiles y con aportes de agua. La clasificación de diversos patrones según su vigor es la siguiente:

Debil	Medio	Vigoroso	Muy Vigoroso
	41-B	SO4	110 R
		161-49	99 R
			140 Ru
			196-17

## Época de maduración

Existen portainjertos que adelantan la maduración y otros que la retrasan. A tener en cuenta en el caso de la uva de mesa, ya que el mercado puede demandar precocidad o todo lo contrario.

Adelantan	Atrasan
SO4	99 R
161-49	140 Ru
110R	41-B

## Carencia de elementos minerales

Portainjertos muy vigorosos absorben más N y P que otros. El SO<sub>4</sub> y 44-53 absorben más K y sin embargo poco Mg, lo que les confiere mayor sensibilidad a las carencias de Mg. En estos dos elementos es donde más diferencias se aprecian en cuanto a la resistencia a carencia de elementos minerales:

### Tolerancia a la carencia de K

Resistentes	Medianamente R	Muy sensibles
196-17	161-49	99 R
110 R	41-B	
140 Ru	SO <sub>4</sub>	

### Tolerancia a la carencia de Mg

Resistentes	Mediana.R	Muy sensibles
140 Ru	110 R	SO <sub>4</sub>
99-R		
41-B		

## Afinidad

En general no hay problemas de afinidad para las variedades de vinificación. Dependiendo de la variedad algunos patrones pueden presentar prendimiento irregular (140 Ru), llegando a ser dificultoso en otros casos (41-B)

Alguna variedad de uva de mesa apirena puede presentar problemas de incompatibilidad con alguno de estos portainjertos procedentes de especies americanas

A continuación se expone un breve comentario sobre los patrones tenidos en cuenta:

**110 Ritcher.** Cruce Beliardieri x Rupestres. De un poder vegetativo alto, aguanta un 17% de caliza activa, dotado de una sistema radicular vigoroso que le permite desarrollarse en terrenos muy compactos, pedregosos y arcillosos. Resiste muy bien la sequía, pero es sensible a la humedad permanente del subsuelo. Adelanta la fructificación pero tiende a retrasar la madurez. Se puede considerar el portainjerto mas difundido en la viticultura española porque es capaz de adaptarse a situaciones muy variables. Buena respuesta al injerto pero mala al estaquillado

**99 Ritcher.** Cruce Beliardieri x Rupestris: Con cierta semejanza al R-110, de un vigor inferior, menos resistencia a la sequía y, por el contrario, una mayor resistencia a los nematodos. En terrenos muy fértiles tiende a producir madera en exceso

**Rugieri 140.** Cruce Berliandieri x Rupestris: Su divulgación en España es reciente, con una demanda creciente por su similitud con el R-110 en cuanto a rusticidad, aventajándole en resistencia a nemátodos y caliza (25%). En tierras cansadas puede sustituir al 41-B. No es conveniente emplearlo en suelos muy fértiles o con variedades que presenten una tendencia natural al corrimiento. Existen algunos problemas en el injerto, dependiendo de variedades y estado vegetativo del patrón.

**1103 Paulsen.** Cruce Berliandieri x Rupestris: Adaptable a terrenos compactos, fuertes y difíciles, tiene sobre otras variedades las ventajas de una mejor respuesta al estaquillado y al injerto, con un desarrollo precoz, una menor sensibilidad a la humedad y a los nemátodos y una tolerancia muy satisfactoria a la salinidad. Resiste un 18 % de caliza activa, similar o algo mayor que el R-110. Debido a su gran vigor y buen arraigo después del trasplante, ofrece un desarrollo rápido de las nuevas plantaciones, lo que permite en la mayoría de los casos el poder injertarlo en el mismo año. Por las características apuntadas, se recomienda para la reposición de marras.

**161-49 de Coudrec.** Cruce Riparia x Berlandieri: Es de vigor medio. Su resistencia a la caliza es muy buena (25 % de caliza activa). Resiste a la sequía y es de tolerancia media a la humedad. En suelos adecuados, favorece la fructificación y adelanta la madurez. Es sensible a los nemátodos y a la Tilosis (afinidad entre patrón y variedad). Buena respuesta al injerto y media al estaquillado

**SO4.** Cruce Riparia x Berlandieri: Confiere a los injertos un desarrollo muy rápido y un gran vigor, que es capaz de mantener durante la vida de la plantación, contando además con que favorece la fructificación y adelanta la maduración. Tolera una caliza activa del orden del 17,20%. Resiste la sequía peor que el 161-49, yendo muy bien en terrenos frescos o que se puedan regar y con una tolerancia alta a la humedad. Su resistencia a la salinidad es nula. Es resistente a los nematodos.

**41-B de Millardet.** Cruce Chasselas x Berliandieri: Muy resistente a la caliza, un 40% de caliza activa. Es de un vigor medio después de un primer desarrollo lento. Buena respuesta al injerto "in situ", pero mediocre al estaquillado e injerto en taller. Es resistente medianamente a la sequía pero sensible a la humedad y a los nematodos. Favorece la fructificación y la maduración.

**196-17 de Castel.** Cruce (Vinífera, variedad Mourvedre x Rupestris) x Riparia: Es un portainjerto muy vigoroso que se desarrolla rápidamente en tierras sueltas y frescas. Es bastante resistente a la salinidad pero poco en cuanto caliza activa, un 6 %. Es apta para suelos ácidos.

	ADAPTACIÓN AL SUELO RESISTENCIA A :					EFECTO SOBRE LA PLANTA		RESISTENCIA A NEMATODOS
	CALIZA ACTIVA %	SEQUIA	HUMEDAD	COMPACIDAD	SALINIDAD	VIGOR	EFECTO SOBRE LA MADURACIÓN	
161-49 C.	25	MEDIA BAJA	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIO	ADELANTA	BAJA
420A.	20	BAJA	MEDIA	MEDIA	BAJA	DEBIL	ADELANTA	BAJA
904	17,20	BAJA	MEDIA ALTA	MEDIA	MUY BAJA	MEDIO	ADELANTA	ALTA
99 R.	17	MEDIA	MUY BAJA	ALTA	BAJA	ALTO	RETRASA	ALTA
110 R.	17	ALTA	MUY BAJA	ALTA	BAJA	ALTO	RETRASA	BAJA
1103 P.	17,20	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA ALTA	ALTO	RETRASA	ALTA
140 Ru.	20,40	ALTA	MUY BAJA	MEDIA	BAJA	ALTO	RETRASA	MEDIA
41 B.	40	MEDIA	MUY BAJA	ALTA	BAJA	MEDIO	ADELANTA	BAJA
333 E	40	MEDIA ALTA	MEDIA	ALTA	BAJA	MEDIO	.	BAJA
196-17 C	6	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTO	RETRASA	BAJA

## 8.- Propagación de la vid

Se denomina vivero al conjunto de parcela e instalaciones auxiliares dedicadas a la multiplicación y crianza de plantas para su posterior trasplante a las plantaciones definitivas. Los viveros producen barbados de patrones (planta enraizada del portainjerto) o planta injerto (barbado de patrón injertado con un injerto de vinífera). Ambos tipos de plantitas pueden obtenerse con raíces desnudas o a raíz vestida.

Las parcelas principales de un vivero son el campo de pies madres para la obtención de púas de vinífera, el campo de pies madres para la obtención de estacas y estaquillas de los portainjertos, y el campo de producción de barbados sin injertar o de planta injerto, (vivero propiamente dicho).

De los campo de pies madres de los portainjertos se obtienen las estacas o estaquillas de madera dura, esto es procedentes de sarmientos bien lignificados. Estos se separan en la época de parada vegetativa, se eliminan de ellos los nietos, zarcillos y extremidades no agostadas. Se trocean, dejando un cm por debajo de la yema inferior (talón) cortándolos superiormente a unos 65 cm. Según su diámetro se clasifican en estaquillas (<6-6,5 mm) o estacas (>6-6,5 mm). Las primeras se destinan a la producción de barbados sin injertar y las segundas son las destinadas a ser injertadas en taller para la producción de planta-injerto. Las estacas pueden ser más cortas, bastando que tengan unos 40-50 cm.

Se preparan mazos de 200 a 500 unidades y generalmente se entierran horizontalmente en zanjas más o menos profundas, en lugares frescos o se conservan en frigoríficos de 0 a 1,5°C en bolsas de plástico, hasta su plantación en el vivero. A título orientativo, el rendimiento viene a estar entre 30 y 80 estacas o estaquillas por cepa .

### Propagación a partir de barbados a raíz desnuda de patrón (barbados) para su injerto post-plantación

Las estaquillas se plantan en vivero **a finales del invierno, principios de primavera, cuando están todavía en reposo** pero entrarán pronto en actividad (finales de marzo y todo abril). La plantación se realiza en zanjas y en líneas paralelas, en caballones dobles o simples, si se van a obtener **barbados a raíz desnuda**.



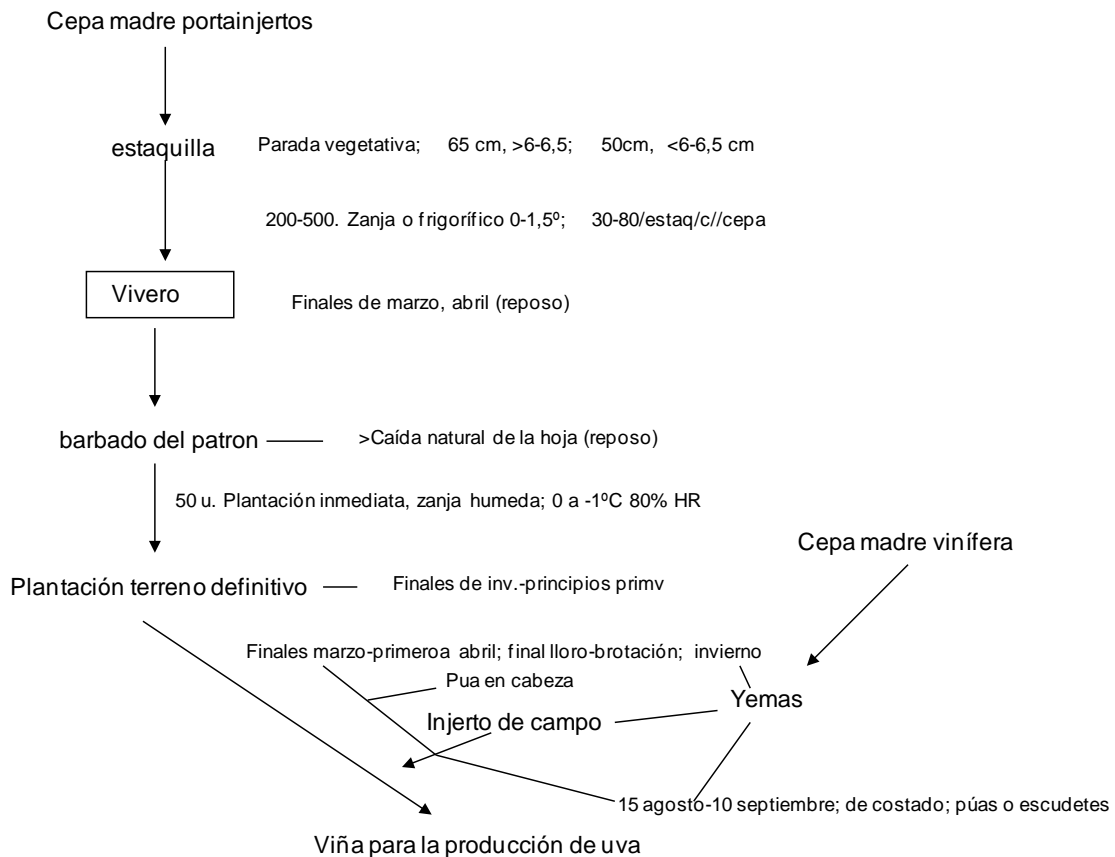
Antes de colocar la estaquilla en la zanja se debe cortar su extremidad basal, respetando la última yema (refrescar), sumergir durante al menos 24 horas para rehidratarlas y eliminar inhibidores del enraizamiento y aplicar tratamientos hormonales que lo faciliten si se considera oportuno. Las estaquillas así preparadas se colocan en las zanjas del vivero con una o dos yemas fuera de la superficie del terreno, se rellenan las zanjas con tierra y una vez igualado el terreno se aporcan las extremidades que sobresalen de la superficie, formando unos caballones o lomos entre los que quedarán las regueras.

Los barbados desarrollados a partir de las estaquillas de vivero se arrancan después de la caída natural de la hoja con parada de la vegetación. El barbado se traslada a un almacén para su clasificación en las categorías correspondientes, y su agrupación en paquetes de 50 unidades. Si la plantación a terreno definitivo va a ser inmediata se conservan en zanjas húmedas, tapando las raíces con arena y turba. Para mayor tiempo lo mejor es conservarlos en cámara frigorífica a 0 -1°C y 80% de humedad metidas las raíces en bolsas de plástico.

El barbado portainjertos a raíz desnuda se planta en el terreno definitivo a finales de invierno principios de primavera, que cuando el suelo está a tempero y antes de que la vid esté brotada. Posteriormente, generalmente al año siguiente, se realizarán los injertos en campo.

Existen dos épocas de injertación en campo, la primavera (ojo velando) y el otoño (ojo durmiendo). Los primeros se realizan desde el fin de los llores hasta la brotación (desde finales de marzo a finales de abril en la mayoría de nuestras condiciones). La madera que se emplea para las injertaciones de primavera debe estar perfectamente agostada, procede de campos de pies madres de vinífera y se extrae de cepas en reposo durante el invierno anterior. El tipo de injerto es púa en cabeza (el portainjertos se descabeza). La brotación de este injerto se produce a los pocos días de la injertación, en la primavera inmediata.

Las injertaciones de otoño, a pesar de su denominación, se realizan a finales del verano, en la mayoría de nuestras condiciones entre el 15 de agosto y el 10 de septiembre aproximadamente. La madera que se emplea para las injertaciones de otoño procede de campos de pies madres de vinífera, habiéndose originado en las cepas ese mismo año y debe estar suficientemente agostada. Los injertos de otoño se practican en el costado del patrón, sin descabezarlo con puas o escudetes de una yema. La brotación de los injertos de otoño se produce en la primavera siguiente.



### Propagación a partir planta-injerto (barbados de portainjerto injertados en taller con vinífera en preplantación) a raíz desnuda

Las estacas deben ser injertadas en taller antes de ser plantadas en el vivero. La madera para la realización de los injertos procede de campos de pies madres, estratificada en tierra o mantenida en frigorífico. A su recepción se sumerge en agua de uno a cinco días para su lavado y recuperación de la humedad perdida durante su conservación. Los injertos se realizan en reposo vegetativo antes de la brotación, **desde finales de febrero hasta abril**, en taller, a mano o máquina, con púas de una sola yema y en cabeza, sobre estacas del portainjerto desyemadas, excepto el nudo de la base. Posteriormente deben estratificarse los injertos con objeto de que se produzca la soldadura antes de pasar al vivero. Las estacas injertadas con soldadura formada pasan a vivero de plantas injerto a **finales de abril o primeros de mayo**, para su consolidación, enraizamiento y brotación. La plantación se hace en zanjas y líneas paralelas en caballón simple. La soldadura queda algo por encima del nivel del suelo y sobre las cabezas de los injertos se realiza un aporcado que los cubra unos 3 o 4 cm, debiendo quedar las regueras profundas, para que el agua no afecte a las soldaduras. Una operación singular de los viveros de planta injerto es el desbarbado, que tiene por objeto suprimir las raíces del injerto, para evitar su franqueamiento, y los brotes del portainjerto. Se realiza deshaciendo a mano el aporcado mes y medio o dos meses después de la brotación y una segunda vez mes o mes y medio después. El arranque y clasificación de las plantas injerto se realiza, al igual que los barbados de patrones, a la caída de la hoja, y su conservación antes del trasplante a terreno definitivo se realiza de igual forma, aunque los paquetes de planta injerto a raíz desnuda serán solamente de 25 unidades. La plantación en el terreno definitivo es igualmente a finales de invierno principios de primavera, cuando el suelo está a

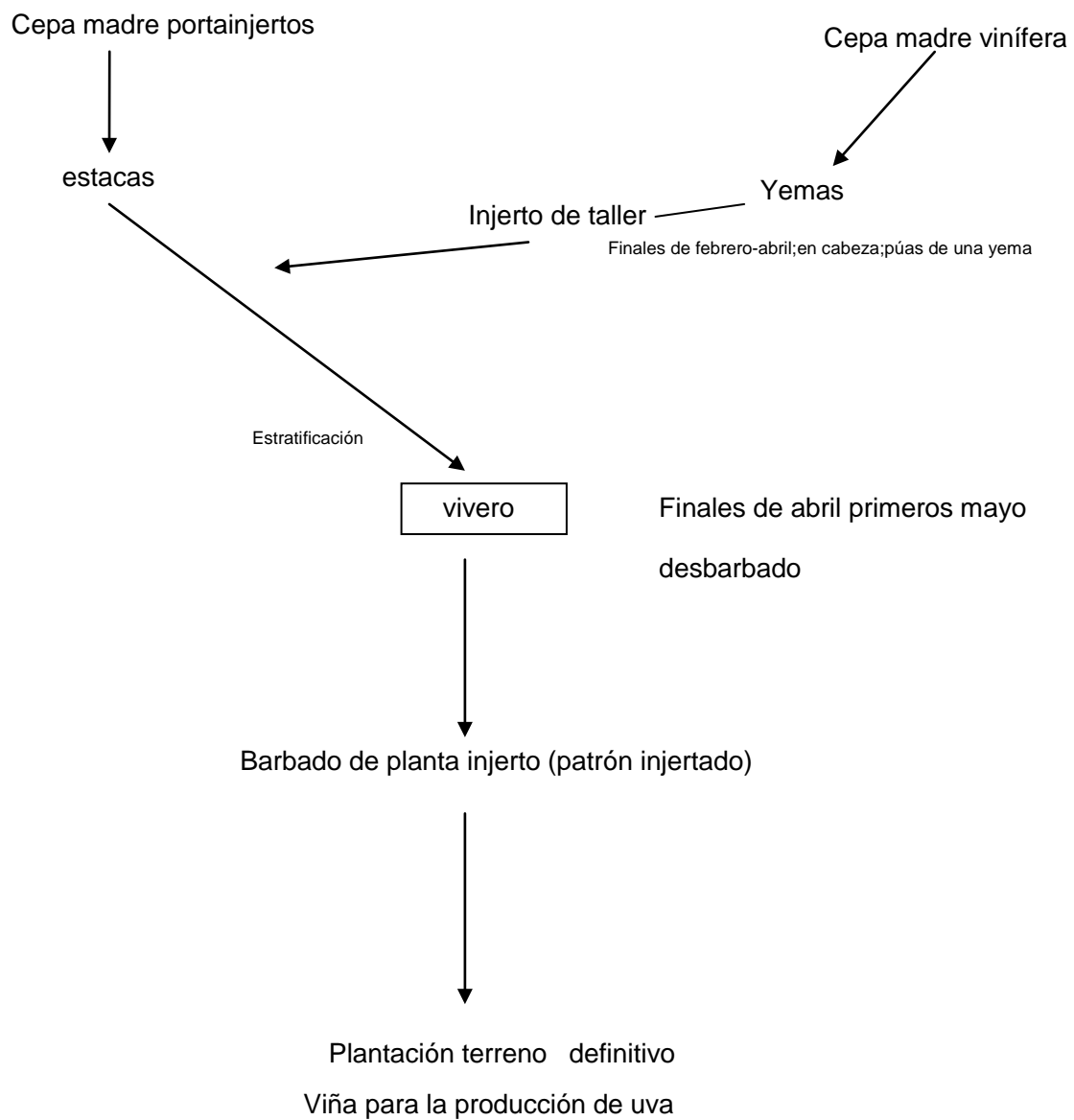
tempero y antes de que la vid esté brotada. Obviamente si se planta planta –injerto no es necesario el injerto posterior en campo.

Ventajas de la propagación a partir planta-injerto

- rapidez de ejecución de la nueva plantación
- mayor uniformidad del nuevo viñedo a evitar marras por mala soldadura
- mayor acomodación a condiciones adversas a la injertación
- el viticultor puede prescindir de los injertadores, mano de obra especializada difícil de encontrar

Inconvenientes de la propagación a partir planta-injerto

- dificultad de adquirir en el mercado el injertos con la vinífera que se desea sobre el portainjertos adecuado, dada la gran diversidad de posibilidades existente



## Producción de planta de vivero en recipiente

Los anteriores sistemas de propagación corresponden a la producción de plantas a raíz desnuda. Pero también se pueden producir plantas a raíz vestida, en las que el sistema radicular está contenido en recipientes individuales llenos de un sustrato adecuado formando un cepellón. La producción de plantas a raíz vestida se realiza cuando la plantación definitiva va a tener lugar en zonas de difíciles condiciones para el arraigo en campo con plantas con raíz desnuda. Las etapas de este sistema de producción de plantas de vivero (portainjertos o plantas-injerto) son las mismas que se acaban de describir para plantas a raíz desnuda, pero el enraizamiento en lugar de realizarse masivamente en el campo de un vivero, se realiza individualmente en bolsas de plástico perforadas o tiestos rellenos de una buena mezcla de tierra, turba y estiércol.

Una modalidad más sofisticada de producción de plantas a raíz vestida, generalmente sólo utilizada para producir plantas-injerto, es la utilización de técnicas de forzado (control de la temperatura, humedad, iluminación, utilización de baños especiales con distintas mezclas, ..etc.) en las distintas del proceso productivo (estratificaciones, injertos, brotación, enraizamiento....) con lo que se obtienen mejores plantas en menos tiempo. En este caso se utilizan recipientes individuales o *pots* de cartón plastificado que se desintegran en postplantación. Iniciado el proceso de producción de las plantas en *pots* al final de la primavera, la totalidad de su realización se completa en algo más de dos meses, aptas para su plantación en terreno definitivo en épocas de avanzada vegetación.

### **Plantación de los barbados o plantas injertadas.**

- Barbados o plantas injertadas con raíz desnuda: se hace entre finales de invierno y principios de primavera. A raíz vestida puede retrasarse más el periodo de plantación, realizándose generalmente en el mes de mayo y en las zonas más frescas hasta mediados de junio.

## **9.- Densidad de plantación**

Cuando la densidad de plantación aumenta o disminuye, las raíces de cada cepa pueden desarrollarse en una menor o mayor superficie, y la concurrencia ejercida entre dos cepas vecinas es más o menos severa, con lo que el potencial vegetativo disminuye o se eleva respectivamente.

A igualdad de condiciones, en climas de primaveras y veranos largos, calurosos y secos, las plantaciones deben ser menos densas que en condiciones opuestas, ya que la evapotranspiración del agua es mayor y menores son los aportes que recibe el terreno.. Con una misma necesidad hídrica las cepas con marcos amplios podrán tomar agua de un mayor cubo de tierra.

A igualdad de condiciones, en terrenos pobres y muy permeables (se secan pronto) las densidades deberán ser menores que en terrenos fértiles y con mayor retención de la humedad.

A igualdad de condiciones, podas generosas requieren menores densidades que podas muy cortas.

Cuanto mayor es la densidad de plantación más copioso deberá ser el abonado y más copioso el laboreo.

Así pues, el número de cepas por hectárea es consecuencia natural de la fertilidad del medio, del encepamiento, de la forma de reparto de su vegetación y de

los cuidados culturales. En nuestro país es fundamental y decisivo el régimen hídrico. En terrenos fértiles o bien abonados, frescos o húmedos, con veranos poco rigurosos y podas cortas son frecuentes densidades de plantación de 4000 cepas/ha o incluso superiores. En suelos más pobres o situaciones menos frescas la densidad desciende por debajo de las 1500 cepas/ha. En los casos de uva de mesa en regadío, el sistema de formación es muy importante. Con formaciones en espalderas densidades están entre 2.222 y 3.200 cepas/ha. En los parrales las densidades son mucho menores, de 277 a 625 cepas por ha.

### **10.- Poda de formación**

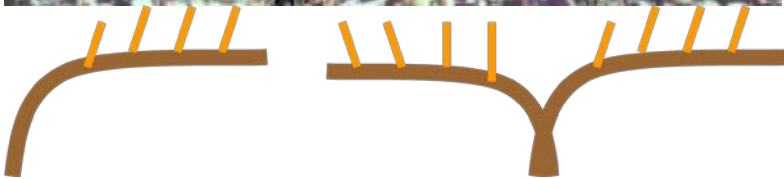
**Poda en vaso.** Poda corta

- Es el más difundido en el mundo.
- Se usa para variedades de vinificación.
- En este sistema la planta adquiere un tronco de altura entre 25 cm hasta 60-80 cm como máximo. De él salen un **numero variable de brazos** (1 a 6) en forma radial, llevando cada uno de ellos 1 ó 2 **pulgares** de 2 yemas.



### **Poda Royat . Poda corta**

- Es una formación en cordón, que consiste en un tronco de 50-70 cm con un brazo horizontal ó dos brazos en dirección opuesta.
- Los brazos (cordones permanentes) tienen pequeños brazos secundarios cada 10-20 cm. Cada brazo secundario lleva en su extremo un pulgar con 2-3 yemas.

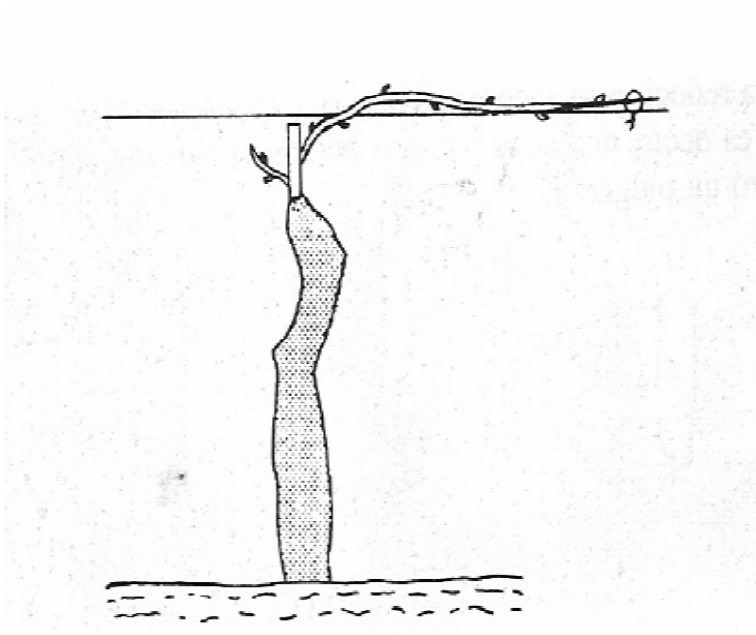


**Royat**

## **Poda Guyot. Poda larga**

Guyot simple

Corresponde a una poda mixta sobre un tronco corto que en su extremo lleva un pitón a dos yemas y un cargador (vara) de longitud variable, que depende del vigor de la planta.



#### Guyot doble

El tronco se bifurca en dos brazos, cada uno de los cuales lleva en el extremo un cargador y un pitón.

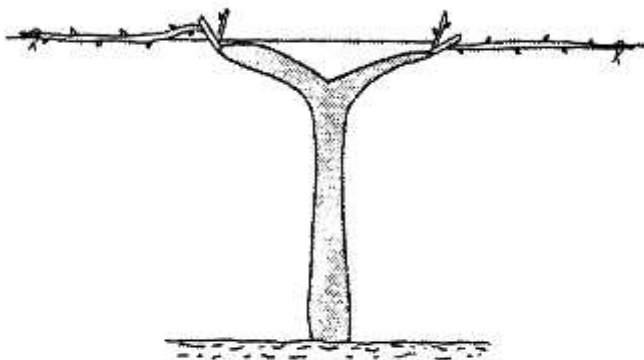


Fig. 9 — Poda Guyot dupla

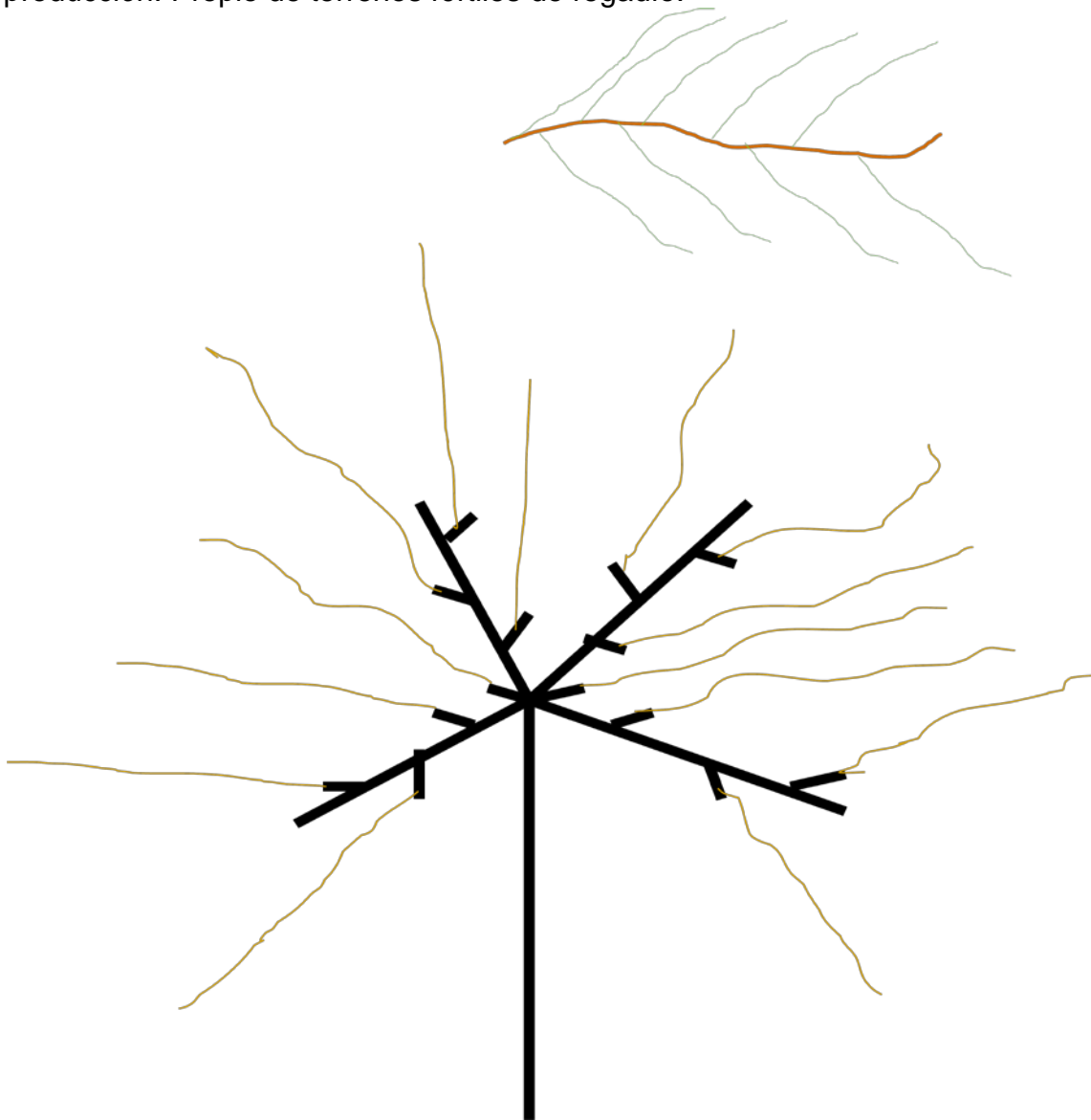
### Algunas consideraciones sobre las formas de poda.

Las podas de vara y espada (Guyot) y los cordones (Royat) disponen su vegetación en planos verticales que exigen instalaciones de alambradas para sujetar a ellos la vegetación (espalderas). De esta manera se logra una disposición regular de los pámpanos que aprovecha al máximo el calor la luz y el aire, y facilita casi todas las operaciones de cultivo, incluyendo la mecanización de la vendimia y los tratamientos fitosanitarios. Los daños causados por el viento son mínimos y permiten podas muy ricas de grandes cargas. Estas podas son apropiadas en nuestro país allí donde los veranos son poco calurosos, nubosos y lluviosos, la insolación escasa y las pérdidas de agua por evapotranspiración no hacen temer accidentes (pérdidas de hojas por desecación, asurado del racimo etc. Se usan en regadíos.

En climas con exceso de luz, temperatura y sequedad del aire se originan grandes pérdidas de agua por evapotranspiración, lo cual obliga a proporcionar sombreado y adoptar formas de poca amplitud y con cargas más bien moderadas (vasos). Estos medios vitícolas son apropiados para la calidad y en ellos la virulencia de las enfermedades no es muy acusada.

### **Poda en parral**

Este sistema de poda tuvo su origen en Almería, empleando la variedad *Ohanes*. Es un sistema de poda larga, que se emplea sólo para uva de mesa. Las cepas están formadas por un tronco alto, con 4 brazos largos en plano horizontal y 14 cortos (tres en cada brazo largo y dos más adicionales). De cada brazo corto surge un sarmiento podado en vara, del que en primavera surgirán los pámpanos en plano horizontal, sustentados sobre alambradas horizontales. La altura del entramado de alambres está sobre los 180 a 200 cm. Las densidades de plantación son bajas, de 4x4 a 6x6 metros de distancia entre plantas, las cuales alcanzan un gran desarrollo vegetativo y abundante producción. Propio de terrenos fértiles de regadío.

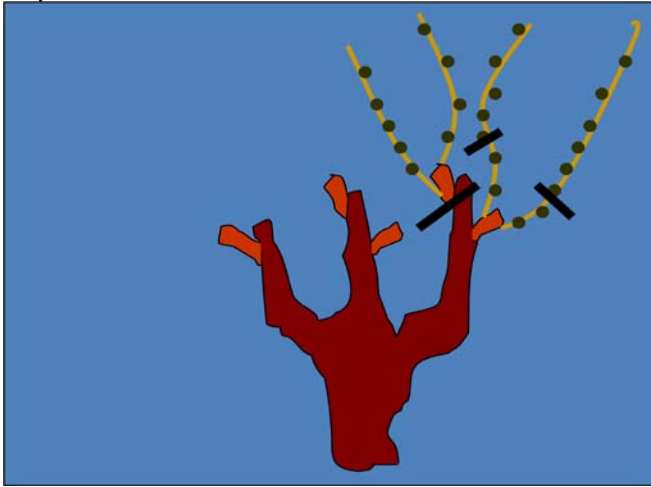




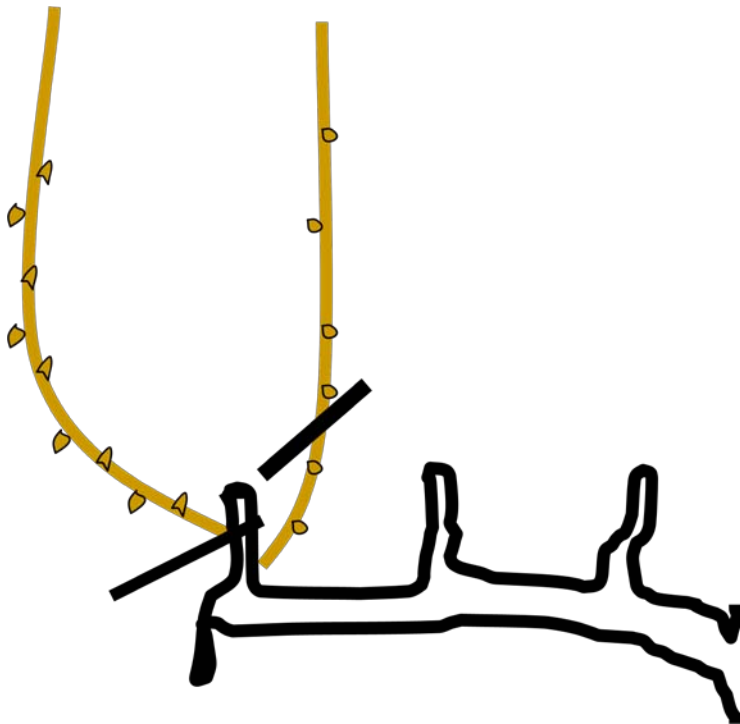
### **11.- Poda de fructificación**

Vaso. Poda de fructificación

Se podan en cada brazo a pitón los dos sarmientos del pitón más bajo.  
El pitón más alto se elimina totalmente



### **Sistema Royat. Poda de fructificación.**

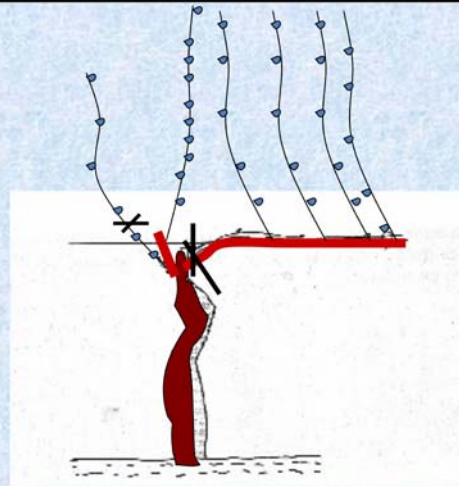


De los dos sarmientos de cada brazo secundario se elimina totalmente el superior y el inferior se poda a pitón con dos o tres yemas

## Poda de fructificación

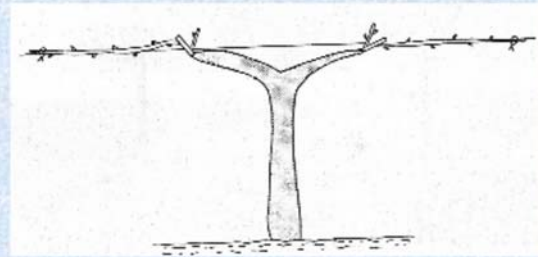
### ❖ Sistema Guyot simple

En la poda de fructificación, se **elimina la vara** y en el **pitón antiguo** se poda el sarmiento inferior a dos yemas, constituyendo el nuevo pitón; el sarmiento superior se poda a una determinada longitud (7-8 yemas), constituyendo la nueva vara, que será empalizada sobre el alambre.

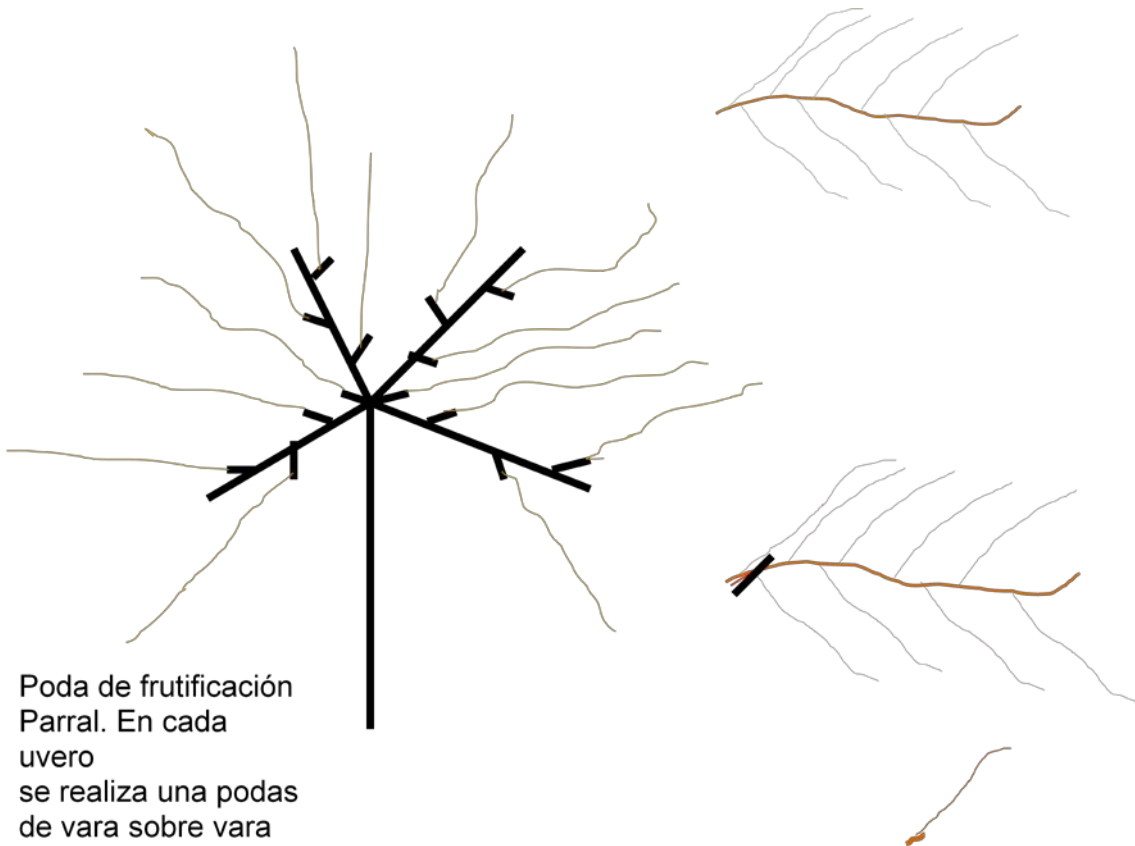


### ❖ Sistema Guyot doble

En ambos brazos se realiza la misma poda que en el Guyot simple.



M<sup>a</sup> José Vicente Colomer



Poda de fructificación Parral. En cada uvero se realiza una podas de vara sobre vara

## Época de la poda de invierno

La época normal de la poda en seco o de invierno es entre la caída de la hoja y la iniciación del lloro. La poda en los meses centrales es la que priva a la cepa de menos reservas por ser en este periodo cuando puede considerarse nulo el movimiento de las mismas.

A igualdad de condiciones una poda temprana (dentro de la época normal) retrasa el momento de la brotación y una poda tardía lo adelanta. Por tanto, la poda temprana implica menores disponibilidades de vida activa en la planta, por lo que la nutrición de sus distintos órganos (principalmente madera y fruto) será proporcionalmente inferior que si la poda es tardía, y mayor será el debilitamiento de la planta.

A primera vista una poda temprana inducira una menor producción que una tardía, esta última con mayores posibilidades de reserva y producción, pero como un aumento de la cosecha también debilita a la cepa, quedan prácticamente compensados en ambos casos los efectos de la poda.

### 13. Fertilización de la vid

#### Desequilibrios nutricionales

Entre los desequilibrios nutricionales más relevantes en el viñedo, destacaremos:

##### **Exceso de nitrógeno**

El exceso de N suele ir asociado a un disminución de la calidad. La consecuencia principal del exceso de nitrógeno es el aumento del vigor. Tal circunstancia supone una mejora de la fertilidad de las yemas y un aumento del peso de la baya y del racimo, y de los rendimientos. Por otro lado, conduce a un deterioro del microclima de hojas y racimos, y a la estimulación del crecimiento vegetativo, dificultando así los procesos de agostamiento y maduración de la uva, con consecuencias negativas en la calidad.

La asociación de un mal microclima y el aumento de peso y la compactidad de racimos potencian el desarrollo de la podredumbre del racimo (*Botritis*) y dificulta su tratamiento. Asimismo, como efectos negativos que se derivan del exceso de nitrógeno, también podemos citar: el corrimiento en variedades sensibles a este accidente, la clorosis, el aumento del riesgo de carencia de potasio y de las necesidades de agua, la presencia en el vino de un mayor contenido de compuestos no deseables para la salud (carbamato de etilo, aminas biógenas, etc.), y la alteración de las cualidades organolépticas de los vinos.

##### **Alimentación potásica elevada**

En los últimos años, los enólogos han mostrado su preocupación por la disminución de la acidez y el aumento del pH en los vinos. La insuficiente acidez conduce a vinos "planos", sensibles a oxidaciones y precipitaciones, con escasa valoración organoléptica, obligando a desarrollar una importante enología correctiva. Los aportes generosos de este elemento en el abonado de la viña han contribuido, sin duda, a agravar el problema. En cualquier caso es una cuestión compleja. Otros factores culturales relacionados con la mayor o menor absorción de potasio, tienen una clara incidencia en la acidez: fertilidad

del suelo, utilización del riego, capacidad selectiva de absorción de potasio de los diferentes portainjertos, diferente aptitud de las variedades para acumular y traslocar potasio, altas densidades de plantación o técnicas de mantenimiento de suelo que facilitan la instalación superficial del sistema radicular.

### ***Deficiencia de magnesio.***

Como circunstancias que favorecen una insuficiente alimentación de Mg se pueden considerar su falta de restitución por la disminución del aporte de materia orgánica, la ausencia de este elemento en los planes de abonado, y todas aquellas situaciones que favorezcan la alimentación excesiva de potasio, con el que mantiene un evidente antagonismo: inadecuada elección de variedades y portainjertos, fertilización abundante de potasio, y buena disponibilidad de agua (riego y/o precipitaciones). La carencia de magnesio entraña una disminución del rendimiento y de la síntesis de azúcares, así como riesgos de “desecamiento de raspón”. Este accidente, del cual no se conoce con exactitud las razones que lo provocan, mejora con la aplicación foliar de magnesio durante el envero.

### ***Carencia de oligoelementos.***

En nuestro viñedo no es raro detectar deficiencias de Fe, Mn, B e incluso Zn, dada la dependencia de disponibilidad de estos elementos respecto del pH más bien básico de los suelos dedicados al cultivo de la vid. Las toxicidades por microelementos son menos frecuentes y se dan más en suelos de reacción ácida.

### **Abonado de mantenimiento**

El análisis y el diagnóstico foliar han tomado protagonismo a la hora de detectar desequilibrios nutricionales y racionalizar la fertilización. En la variedad Tempranillo, la tabla nos acerca a los valores medios de macroelementos (% sms) y oligoelementos (ppm) en limbo y peciolo durante el envero, para hojas opuestas al segundo racimo

Elemento	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
Limbo	2,1-2,35	0,13-0,17	0,65-0,97	3,11-3,69	0,36-0,51	69-119	29-42
Peciolo	0,42-0,51	0,07-0,12	0,94-2,16	2,02-2,55	0,73-1,1	21-74	33-41

### ***Abonado orgánico***

En términos generales, la aportación de 10 t/ha de un estiércol clásico, satisface las necesidades y las pérdidas de MO anuales, que se estiman entre 300 y 1.200 kg/ha, según las condiciones naturales y de cultivo. La incorporación de sarmientos puede llegar a compensar cerca del 40% de la pérdida anual de materia orgánica, aportando en nuestras condiciones de cultivo un valor fertilizante medio por hectárea de: 7 kg N, 2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 8 kg K<sub>2</sub>O, 9 kg CaO y 2 kg MgO.

### ***Abonado con nitrógeno***

Es quizás el elemento más cuestionado en los planes de fertilización del viñedo. Por una parte, los efectos negativos que se derivan de una alimentación nitrogenada generosa han conducido en algunas ocasiones a su reducción e incluso eliminación en viñedos de calidad. No obstante, esto puede conducir a un vigor insuficiente de las plantas o a problemas de fermentación

por bajos contenidos de nitrógeno en mosto. Cuando los niveles de MO y las condiciones para su mineralización son adecuados, se dan circunstancias favorables para compensar los requerimientos de la viña con aportes moderados de nitrógeno.

En condiciones medias, las aportaciones de nitrógeno se situarían entre 30-40 kg/ha. En viñedos de elevados rendimientos o en aquellos dedicados a la producción de uva de mesa, cabría multiplicar casi por dos el intervalo superior. Con respecto a la aplicación de nitrógeno, elemento móvil y fácilmente lavado, resultaría una práctica adecuada realizar su aportación en solitario durante el periodo de primavera-verano (desborre-postcujado), de forma fraccionada y superficialmente. Si el viticultor opta por la utilización conjunta de nitrógeno, fósforo y potasio, bien sea como mezcla de abonos simples o con abonos complejos, la aplicación debe retrasarse lo más posible dentro del invierno.

### ***Abonado con fósforo***

Podemos hablar de unos aportes de 20-30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, si bien será necesario considerar las frecuentes inmovilizaciones de este elemento en el suelo y los bajos coeficientes de utilización de abonos que aporta este elemento, por lo que estas recomendaciones podrían ser incrementadas en porcentajes en torno al 25%.

Además de la presencia de fósforo en diferentes abonos complejos y órgano-minerales, los abonos fosfatados simples más utilizados son los superfosfatos. Considerando la poca movilidad del fósforo y su baja solubilidad, conviene que la aplicación de abonos que incorporan fósforo se realice de forma temprana y localizada.

### ***Abonado con potasio y magnesio***

Teniendo en cuenta el marcado antagonismo entre potasio y magnesio, es aconsejable plantear simultáneamente el abonado de estos dos elementos. El diagnóstico peculiar a través de la relación K/Mg (2-8) y la consideración en el suelo de las relaciones K/CIC (2-4%) y K/Mg (0,3), se han convertido en herramientas útiles para dirigir su fertilización. Como pauta general, podíamos hablar de un aporte de potasio equivalente a 60-100 kg K<sub>2</sub>O/ha, según tipo de suelo (lavado; retrogradación), volumen de cosecha o riesgo de provocar deficiencias de magnesio. En uva de mesa, estas cantidades pueden llegar a duplicarse. Por su parte, las referencias para el magnesio se situarían en los 15-30 kg MgO/ha, guardando aproximadamente una relación K:Mg de 3:1 para evitar desequilibrios entre ambos elementos. La aplicación de potasio y magnesio responde a criterios considerados para el fósforo. En el caso del potasio, los abonos simples más utilizados son cloruro potásico y sulfato potásico. Este último abono se recomienda en suelos salinos, poco profundos y sueltos, y en aportes masivos, tardíos y localizados. El abono con magnesio más extendido es el sulfato magnésico. Tanto para un elemento como para otro, existen abonos complejos y una amplia gama de abonos que los contienen en su formulación y composición.

### ***Microelementos***

Los aportes al suelo de microelementos son escasos y se reducen casi exclusivamente a la aplicación de hierro en forma de quelatos. La aplicación

foliar de sales solubles de dichos micronutrientes, es la opción más habitual para compensar su consumo o enmendar posibles desequilibrios.

A modo de referencia la siguiente tabla recoge recomendaciones medias de abonado de mantenimiento en viñedo, en función al rendimiento.

<b>Rendimiento (kg/ha)</b>	<b>N</b>	<b>P2O5</b>	<b>K2O</b>	<b>MgO</b>
≤6.000	≤35	≤20	≤60	≤15
6.000-9.000	35-45	20-25	60-80	15-20
≥9.000	45-60	25-40	80-100	20-25

### Bibliografía

García-Escudero Domínguez. 2010. Abonado del Viñedo. En “Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España” Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino P<sup>o</sup> de la Infanta Isabel, 1 Secretaría General Técnica

Hidalgo, L. 2002. Tratado de viticultura General. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

Martínez de Toda, F. 1991. Biología de la vid: fundamentos biológicos de la viticultura. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

Martínez, A., Erena, M., Carreño, J. y Fernández, J. 1990. Patrones de la vid. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia. Serie Divulgación Técnica 9: 64pp