



## VENDIMIA MECÁNICA

## La gran ventaja del viñedo en espaldera

España es un país de amplia tradición vitícola, por eso, la llegada de la recolección mecanizada de la uva ha supuesto un cambio sustancial en el trabajo de los viticultores. Desde mediados de agosto hasta mediados de noviembre próximos, más de 1,1 millones de hectáreas de viñedo español están listos para ofrecer sus frutos: uva de vinificación. La vendimia mecánica se encuentra en la actualidad totalmente desmitificada y su nivel de aceptación es similar a como lo fueron las cosechadoras sustituyendo a las segadoras o las prensas sustituyendo al pisado de uva. Se ha generalizado el consenso acerca de las ventajas de tiempo y dinero que supone la vendimia mecánica. Por supuesto que existen inconvenientes en la mecanización de la recolecta, pero no se puede ir contra los tiempos: se persevera en reducir los inconvenientes no renunciando a ninguna de sus ventajas.

H. Catalán Mogorrón  
*Dr. Ingeniero Agrónomo*

### EVOLUCIÓN CONJUNTA DE MÁQUINA Y PLANTACIÓN: FAVORES MUTUOS

El camino al estado actual ha sido largo. La máquina vendimiadora no ha sido inven-

to de un día. Muchas pruebas previas y sucesivas aproximaciones han conseguido poder asegurar a día de hoy que el problema de la recolección mecanizada sobre viñedo en espaldera está solucionado.

En la actualidad las máquinas consiguen la recolección a base de sacudidas laterales sobre la vegetación. Otras soluciones

previas, como las corrientes de aire a gran velocidad, barras de corte, golpeteo o vibración, sólo fueron pasos intermedios. La tecnología actual ha impuesto las sacudidas laterales.

Es cierto que la máquina ha hecho esfuerzos para adaptarse al cultivo pero, sin duda, mayor ha sido el esfuerzo de adaptación de la viña: plantaciones en espal-



#### ALGUNAS CIFRAS:

El vino genera en España 4.800 millones de euros (M€) al año. España es el país con mayor superficie de viñedo del mundo, 1.163.771 ha (1/3 del viñedo comunitario (3.553.000 ha) y un 15 % de la superficie mundial, 8.000.000 ha). Esta superficie representa el 2,5% de la superficie total geográfica, 6,5% de la superficie total cultivada, solo la supera el olivo y el cereal. Unos ingresos de 4.800 M€ por 40 millones de hectolitros con un consumo interno de 15 millones de hectolitros (35 l/per capita)

dera, marcos determinados, vegetación a una altura precisa... Se ha pasado del cultivo en vaso a la conducción de parra en espaldera, de un cultivo en tres dimensiones a otro conducido en un plano bidimensional.

Si bien estas máquinas tienen un coste elevado, pueden ser rentable si trabajan por encima de las 100 ha/año. A su favor

también figura que son máquinas polivalentes y se adaptan, fácilmente, a realizar otras labores, convirtiéndose en auténticas máquinas multiuso para hacer pre poda, empalzado, tratamientos fitosanitarios, ... Por último las vendimiadoras se adaptan perfectamente a la recolección de aceituna en olivares superintensivos.

## SOBRE EL COSTE DE RECOLECCIÓN

El coste es muy sensible al tipo de variedad sobre la que se estudie. No es lo mismo recoger un racimo de 1 kg que de 100 g; en nada se parecen los costes de recogida (€/kg) en una variedad como Airén o Cencibel a Syrah o Sauvignon Blanc. Hay variedades que reclaman la recolección mecanizada y que incluso con la "mayoría de edad" de las vendimiadoras han visto crecer la superficie dedicada a su cultivo.

Haciendo los cálculos del coste de recolección manual a 6 €/h y el coste de recolección mecanizada a 200 €/ha se obtiene los costes de recogida, que quedan reflejados en las **Tablas 1 y 2**.

Sí el precio de venta de la campaña 2009 han sido de 0,42 €/kg para Syrah y de 0,29 €/kg para Tempranillo significa que, solamente la recolección, signi-

**TABLA 1 / Coste recogida por ha y kg en variedades tintas Syrah y Tempranillo**

Variedad	Plantas/ha	kg/parra	kg/ha	Máquina		Manual	
				€/ha	cts €/kg	€/ha	cts €/kg
Cencibel	2200	6,3	13860	200	1,44	530	3,82
Syrah		3,2	7040		2,84	630	8,95

**TABLA 2 / Valor en % del coste de recolección respecto al valor bruto del producto**

Variedad	Plantas/ha	kg/parra	€/kg	Valor bruto producto	Coste % vendimia sobre valor producto	
				€/ha	Manual	Mecánica
Cencibel	2200	6,3	0,29	4019	14,4 %	5 %
Syrah		3,2	0,42	2957	28 %	6,8 %



fica un alto porcentaje de los costes del cultivo.

## SOBRE LA CALIDAD DE LA VENDIMIA: LA PÉRDIDA DE PESO

En el momento actual y tras muchas deliberaciones previas, se puede consensuar por la generalidad de viticultores, enólogos, profesionales del vino, que la calidad de vendimia no es significativa entre una forma de recolección u otra. Mientras la vendimia manual puede presumir de ser muy selectiva a la hora de recoger, la vendimia mecánica presume de poder realizar la recolección de noche y acortar

considerablemente el tiempo que la uva recolectada tarda en llegar a bodega.

Las impresiones de la recolección mecánica es que el número de racimos dejados sin recolectar es mínimo, sólo algunos racimos en las parras de principio y fin de línea y otros pequeños racimos salidos de los "nietos". El número de granos abandonados en el suelo es también mínimo y sólo se puede citar algún grano que no ha sido desprendido del "raspón" o "escobajo" por los sacudidores. Sí es cierto que con la vendimia mecánica existe una sensación al tacto de la parra recién vendimiada de "humedad". Esto es

debido al mosto desprendido de la operación de recolectado.

La otra pérdida de peso viene dada porque las máquinas no cogen, en gran medida, el raspón del racimo, sólo recolecta granos. Dar cifras de esta pérdida de peso es arriesgado, pues también depende de la variedad. Existen bodegas que hacen discriminación de peso entre la uva vendimiada a mano y a máquina, dándoles a estas últimas un sobrepeso que oscila entre el 1 y el 4% (según variedades y según zonas).

Por último, hay que resaltar que sobre el grado de azúcar de la uva recolectada apenas existe alguna diferencia con la recogida de forma manual, aunque sí es cierto, que la "voz popular" asegura que de la vendimia mecánica a la vendimia manual aquella puede llegar a bajar de 0,5 a 1 ° Baume.

## UNIDAD DE COSECHA

Sólo se analizan los elementos directamente englobados en la unidad de cosecha dejando para otros artículos el análisis de otros elementos como el bastidor, motor, puesto de conducción, etc. La unidad de cosecha engloba a los sistemas que se encargan del desprendimiento de la baya y/o racimo, de la recogida del grano derribado, del transporte hasta la tolva y del sistema de descarga.

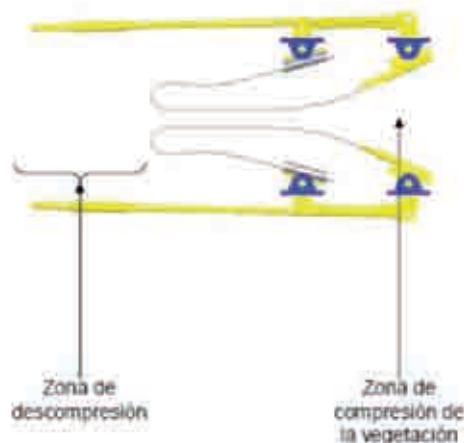
## SOBRE VARIEDADES

La Syrah se caracteriza por poseer un fruto en racimos muy pequeños y numerosos, por tanto con vendimia muy dificultosa y costosa para recoger a mano. Difícil resulta ver una parcela con Syrah con medias de producción por encima de los 3 kg/parra (unos 7.000 kg/ha)

La Cencibel es una variedad más fácil de recolectar al contar con racimos con más peso y con producciones entre 6-7 kg/parra (13.200 kg/ha)

## ► Los sacudidores

Son una pieza clave en el buen funcionamiento de la vendimiadora. Van colocados en el denominado túnel de recolección. Es el elemento encargado de “tirar” el grano o racimo de su pedúnculo. Fabricados en resinas plásticas, tienen un ajuste mecánico manual y automático y permiten ajustar el pinzamiento que se ejerce sobre la vegetación a la vez que también es ajustable la velocidad de sacudida. Se montan a la altura de la zona fructífera y se alternan izquierda y derecha, oscilando su número entre 10 y 20, y quedando completamente horizontales en sentido longitudinal. Actúan de forma alternada para conseguir



una especie de movimiento sinusoidal que se encarga de desprender el grano.

Previo al proceso de recolección, hay que realizar un ajuste de la entrepunta (distancia entre los sacudidores derecho e izquierdo). La distancia es función

de la anchura de la vegetación y de la variedad. Si la entrepunta es muy grande hay apaleo y no sacudida, por lo que se rompe la madera. La frecuencia de sacudida también depende de la velocidad de avance, de la madurez. Aproximadamente, se regula entre 350 a 600 impactos/min.

Pueden montarse con un extremo libre aunque es mucho más habitual que vayan con los dos extremos fijos, aunque articulado. El movimiento de vibración lo recibe en uno de sus extremos.

## ► Sistema de recepción, transporte

La uva desprendida cae sobre una cadena formada por una especie de “escamas” plásticas que van articuladas y que se muestran muy efectivas a la hora de no dejar caer la uva al suelo. Además las escamas son capaces de adaptarse a los troncos de las cepas y los postes. Puede ajustarse la pendiente de las escamas hasta el sistema de transporte. Se intenta que la velocidad de desplazamiento de las “escamas” sea igual a la de avance de la máquina con lo que se consigue que la velocidad relativa de las cestas respecto a la cepa sea nula. El transporte lo realiza un tren de correas que se disponen de forma simétrica o bien un tren de cadena única.

## ► Las tolvas

Los materiales usados en la fabricación de los elementos en

contacto con la uva son anticorrosión, así se verán materiales como el caucho, diversos polímeros y acero inoxidable. Las tolvas incorporan unos tornillos “sin fin” de reparto para conseguir un llenado óptimo. El vaciado se produce por elevación y volteo de las tolvas. La capacidad de cada tolva es de aproximadamente 1.300 a 1.500 l; esto significa que cada vez que descargan supone un peso entre los 2.000 y 2.500 kg.

## ► Sistema de limpieza: aspiradores y despalillador

Unos ventiladores eliminan las hojas antes de que contacte con el mosto (zumo de la uva) y son regulables en su velocidad de rotación. El número de ventiladores depende del fabricante pero lo normal es encontrar al menos dos. Suele haber un picador de sarmientos y despalilladora que separan grandes impurezas de la cosecha. Se fijan en los depósitos; reciben la cosecha los tornillos de alimentación.

## POLIVALENCIA DURANTE TODO EL AÑO

El diseño de estas máquinas se basa en criterios de polivalencia con ajustes electrohídrico y acoplamiento y desmontaje rápido del cabezal recolector o implementos delanteros. El objetivo de las ingenierías es conseguir una máquina que se pueda utilizar todo el año para favorecer la amortización. Desde la pre poda hasta la vendimia.

Los diseños obtenidos por los fabricantes permiten que una sola persona pueda desmontar el cabezal recolector en pocos minutos. De igual forma es sencillo y cómodo montar un pulverizador, una cabezal prepodador, etc.

Los equipos más comunes que pueden montar estas máquinas son los equipos de tratamiento fitosanitario, prepodadoras, desbrotadoras, deshojadoras.

## SOBRE LA MÁQUINA

Las vendimiadoras poseen unas características prácticamente comunes sea cual sea el diseño o la marca comercial:

- Disposición de un C.D.G. (Cubierta Vegetal, Desbrozadora, Grada) muy bajo.
- Cabezal recolector pendular autonivelante (cuadrilátero deformable): la unidad de cosecha se acopla, suspendida independiente del chasis, para alinearse automáticamente en la línea.
- Ajuste automático de la distancia de las guías de la cepa y ajuste electrohídrico del sistema de sacudido.
- Regulación en altura y regulable la altura de cosecha.
- Disposición de tolvas: laterales, 1 ó 2 (aunque el vaciado puede ser lateral o trasero).
- Corrección de pendientes (25-35%) y de inclinación, nivelación transversal en ladera (hasta 30%). Pendiente máxima de trabajo rondando el 40 %.
- Motor, 4 ó 6 cilindros, con tubo, *intercooler*. Nivel de emisiones Tier III. Potencia rondando los 150 CV. El motor genera la potencia que se transmite a las ruedas a través de una bomba hidráulica de pistones axiales y de cilindrada variable, enviando aceite a presión a los motores hidráulicos de las 4 ruedas motrices.
- Depósito combustible: 200 a 300 l.
- Velocidad de avance 25 a 30 km/h (aunque hay modelos de 40 km/h).
- Velocidad de trabajo: 1 a 7 km/h. Capacidad de trabajo de 0,4-0,5 ha/h.
- Neumáticos radiales de tipo agrícola (una vendimiadora media puede llevar 360/70R24; 480/70R28)
- Ángulos de giro de las ruedas muy elevados: 80-85°.
- Gran polivalencia de la máquina: poseen la posibilidad de ser utilizadas como portaequipos para trabajos de espolvoreo, pulverización, prepodado...
- Sistema anti-patinamiento (permite dividir proporcionalmente el caudal del aceite de los motores de ruedas delanteras y traseras).
- Puesto de conducción central o lateral.