

Viña, cereal y CO₂

Ocupan las tres cuartas partes de la superficie agrícola y son los dos cultivos que están incorporando mayores cambios agronómicos que ahorran emisiones de dióxido de carbono

Texto: **Miguel Fernández**

Servicio de Estadística y Registros Agrarios

Las nuevas necesidades en la agricultura riojana actual marcan un giro hacia sistemas de producción que disminuyan los costes, las necesidades energéticas y sean más respetuosos con el medio ambiente. La viña y el cereal, las dos producciones más importantes en La Rioja en relación con la superficie de cultivo, ya que ocupan casi las tres cuartas partes de las tierras labradas, son las que están experimentando los mayores cambios en los últimos años. Por ello, complementando los datos aportados en el artículo “Agricultura y CO₂”, publicado en *Cuaderno de campo* nº 45 (septiembre, 2010), se analizan los beneficios que conllevan estos cambios agroambientales y cómo afectan al balance de CO₂ de estos cultivos.

A pesar de que en los últimos meses el mercado internacional de los cereales se está manteniendo estable debido a un buen equilibrio entre oferta y demanda con unas cotizaciones del grano elevadas, y un auge del mercado de exportación en el vino con Denominación de Origen Calificada Rioja, la realidad es que en los últimos años hay una tendencia hacia una disminución de los precios percibidos por el

agricultor y un aumento de los costes de cultivo, más agravada aún con la crisis. En este marco de un mercado internacional inestable, los agricultores riojanos están forzados a disminuir en lo posible los costes de cultivo y conseguir unas cosechas aceptables en cantidad y calidad.

Esta coyuntura de reducción de costes se traduce en una disminución del número de operaciones de cultivo, reducción de insumos y aplicación de técnicas agrícolas más eficientes tecnológicamente con consecuencias eminentemente beneficiosas para el medio ambiente. Actualmente estamos frente a una agricultura más sostenible, concepto que le da un valor de mercado añadido a los productos agrícolas, algo que los agricultores conocen y valoran a la hora de elegir el sistema de producción.

Además, la agricultura sostenible también ha adquirido una gran relevancia a nivel político, económico y social, y aquí juega un importante papel la Política Agrícola Común (PAC), cuya nueva reforma para 2014 potencia los objetivos medioambientales de la agricultura.

En líneas generales se puede decir que las nuevas tendencias de producción, en las que más adelante profundizaremos para el caso de la vid y el cereal, están orientadas a:

- Menor aplicación de abonos y fertilizantes químicos, disminuyendo

la contaminación de acuíferos por nitratos que pueden provocar un riesgo para la salud y eutrofización. Estas prácticas resultan económicamente más rentables y evitan un crecimiento excesivo de vegetación que conlleva mayor sensibilidad a plagas y enfermedades, cosechas de inferior calidad y una mayor cantidad de trabajo.

- Menor aplicación y más específica de productos fitosanitarios, que evitan problemas en el suelo por pérdida de fertilidad y afectan a su microfauna.

- Menor número de operaciones de cultivo, disminuyendo las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x) a la atmósfera producido por la maquinaria agrícola.

- Manejo de suelos con técnicas de siembra directa o mínimo laboreo, fundamentalmente en cereales, e implantación de cubiertas vegetales en cultivos leñosos, disminuyendo los procesos erosivos, mejorando los contenidos de materia orgánica y, por consiguiente, la cantidad de carbono en el suelo (sumidero de CO₂). Asimismo, aumenta la biodiversidad, mejora la calidad de las aguas superficiales y ahorra agua.

Viñedo

En el artículo “Cubiertas vegetales en viñedo” (*Cuaderno de campo* nº 47, mayo 2011) se desglosaban todas las

Cubierta vegetal en viñedo./Ch. Díez



ventajas y beneficios que genera la utilización de cubierta vegetal en el viñedo, tanto en la calidad de la uva para vinificación como en las mejoras ambientales que se generan, indicándose que la cubierta vegetal juega un papel muy interesante en la captura del CO₂ atmosférico. Ahora profundizaremos en qué medida se producen.

Con el mismo esquema que el utilizado en el mencionado artículo "Agricultura y CO₂" se van a analizar los balances de CO₂, es decir, la diferencia entre las absorciones por el viñedo y las emisiones de CO₂ generadas para las labores propias de instalación y mantenimiento de un viñedo, tanto directas como indirectas, para cada uno de los siguientes sistemas de mantenimiento del suelo:

1. Laboreo
2. Cubierta vegetal semillada con *Hordeum Vulgare* (cebada)
3. Cubierta vegetal espontánea
4. Sistema mixto laboreo-cubierta semillada
5. Sistema mixto laboreo-cubierta espontánea.

Al analizar cada sistema de mantenimiento se puede comparar y analizar qué relevancia tienen respecto al balance de CO₂.

Se considera para estos cálculos una vida del viñedo en explotación de 50 años, marco 2,90 x 1,15 m, con un sistema de conducción en vaso en seco. Por falta de datos concretos no se consideran las emisiones indirectas debidas a la fabricación del azufre.

Emisiones directas

Las emisiones directas disminuyen significativamente al implantar cubiertas vegetales entre calles, debido a un menor gasto de gasoil motivado por la reducción de pasadas del cultivador y su sustitución por dos pases de la segadora. La reducción de emisiones para la cubierta vegetal sembrada es menor debido a que se incluye un pase de cultivador cada dos años.

Los porcentajes de reducción de emisiones directas respecto al sistema tradicional de mantenimiento del suelo, basado en un laboreo continua-

do del mismo, son bastante elevados e importantes, como se puede ver en la tabla 1. En un escenario en el que toda La Rioja utilizara en su viñedo algún sistema de cubierta vegetal, se podría conseguir una reducción de en-

tre 4.061 y 5.000 t CO₂ anuales en las emisiones directas de CO₂.

Emisiones indirectas

Las emisiones indirectas disminuyen con un sistema de mantenimiento con

Tabla 1. Emisiones directas de CO₂ en viña

Sistema de producción	Emisiones directas (kg CO ₂ /ha)	% de reducción respecto al sistema tradicional
Sistema tradicional	1.139	0,0
Cubierta vegetal espontánea	1.028	9,7
Cubierta vegetal espontánea/laboreo	1.084	4,9
Cubierta vegetal sembrada	1.048	8,0
Cubierta vegetal sembrada/laboreo	1.104	3,1

Tabla 2. Emisiones indirectas de CO₂ en viña

Sistema de producción	Emisiones indirectas (kg CO ₂ /ha)	% de reducción respecto al sistema tradicional
Sistema tradicional	486	0,0
Cubierta vegetal espontánea	479	1,4
Cubierta vegetal espontánea/laboreo	482	0,7
Cubierta vegetal sembrada	502	-3,4
Cubierta vegetal sembrada/laboreo	495	-1,9

Tabla 3. Emisiones totales de CO₂ en viña

Sistema de producción	Emisiones totales (kg CO ₂ /ha)	% de reducción respecto al sistema tradicional
Sistema tradicional	1.625	0,0
Cubierta vegetal espontáneo	1.507	7,2
Cubierta vegetal espontáneo/laboreo	1.566	3,6
Cubierta vegetal sembrada	1.550	4,6
Cubierta vegetal sembrada/laboreo	1.598	1,6

Tabla 4. Absorción de CO₂ en viña

Sistema de producción	Viña (kg CO ₂ /ha)	% de reducción de vigor	Cubierta vegetal (kg CO ₂ /ha)	Total (kg CO ₂ /ha)	% de aumento respecto al sistema tradicional
Sistema tradicional	6.260	0,0	0	6.260	0,0
Cubierta vegetal espontánea	6.260	37,4	9.310	13.229	111,3
Cubierta vegetal espontánea/laboreo	6.260	21,1	4.655	9.592	53,2
Cubierta vegetal sembrada	6.260	26,6	9.310	13.905	122,1
Cubierta vegetal sembrada/laboreo	6.260	8,3	4.655	10.396	66,1



Labrando una finca antes de la siembra de cereal. / Martín Martínez

cubierta vegetal espontánea debido al menor uso de maquinaria agrícola, pero aumentan si se aplica un sistema con cubierta vegetal sembrada al sumarle la energía necesaria para fabricar las semillas utilizadas. No obstante, teniendo en cuenta que las emisiones indirectas tienen menos peso que las directas y las variaciones son menores, estos resultados afectan poco a los resultados finales (ver tabla 2).

Emisiones totales

Las emisiones totales son la suma de las emisiones directas más las indirectas (tabla 3).

Teniendo en cuenta todas las emisiones generadas, se puede observar una reducción de emisiones significativas respecto al sistema tradicional, de un 7,2 y 4,6% para el caso de utilización de cubierta vegetal espontánea y sembrada, respectivamente. Esto, ponderado a toda La Rioja, supone que la implantación de estos sistemas podría suponer una reducción de unas 5.251 y 3.333 t CO₂ respecto al sistema tradicional de cultivo de viña.

Absorciones

Las absorciones que se tienen en cuenta son las publicadas en el artículo "Agricultura y CO₂", con una captación base de dióxido de carbono de 6,26 t CO₂/ha, para un sistema tradicional de mantenimiento del suelo.

Para conocer la absorción de CO₂ en los sistemas en los que se emplea algún tipo de cubierta vegetal entre calles se tiene en cuenta la pérdida de vigor y de producción en la viña, añadiendo la absorción de CO₂ por la cubierta vegetal. Se considera que la disminución de vigor que genera la cebada al viñedo

Tabla 5. Balance de CO₂

Sistema de producción	Absorción (kg CO ₂ /ha)	Emisión (kg CO ₂ /ha)	Balance (kg CO ₂ /ha)	% de aumento respecto al sistema tradicional
Sistema tradicional	6.260	1.625	4.635	0,0
Cubierta vegetal espontánea	13.229	1.507	11.721	152,9
Cubierta vegetal espontánea/laboreo	9.592	1.566	8.026	73,2
Cubierta vegetal sembrada	13.905	1.550	12.354	166,6
Cubierta vegetal sembrada/laboreo	10.396	1.598	8.797	89,8

es similar a la que genera la cebadilla, por lo que se utilizan los mismos datos de reducción que se publicaron en el artículo "Cubiertas vegetales en el viñedo".

Con estas consideraciones, a pesar de que la reducción en el vigor de la viña es bastante significativa, se estima que teniendo en cuenta las absorciones que puede capturar la cebada o cubierta espontánea (considerada similar por falta de datos), la absorción final puede verse incrementada en más del doble (tabla 4).

Balance de CO₂

Una vez estimadas las emisiones y la absorción total, se puede conocer el balance neto de CO₂ y compararlo para cada sistema, pudiendo ver qué repercusiones tiene el implantar un sistema de mantenimiento del suelo u otro para enfrentarnos al fenómeno del cambio climático.

Los resultados hablan por sí solos (tabla 5): más de un 150% de aumento del balance de CO₂ si se implantan cubiertas vegetales, ya sean espontáneas o sembradas.

Si en los próximos años la tendencia actual que muestra cada día

el incremento de cubiertas vegetales entre calles alcanzara a la totalidad de la superficie de viñedo se conseguiría una absorción extra de más de 300.000 t CO₂ en toda La Rioja.

Cereal

En los últimos años hay una tendencia alcista en el uso de las técnicas de laboreo mínimo y siembra directa en el cultivo de cereal que permiten aumentar la materia orgánica, ya que se dejan los residuos de la anterior cosecha, y por tanto, inciden en el aumento de la fertilidad de los suelos. Estos sistemas de producción reducen las emisiones de CO₂ debido a una menor utilización de la maquinaria agrícola y aumentan la tasa de captura de carbono en el suelo en forma de residuos de los cultivos. Este dato es importante tenerlo en cuenta, aunque en lo que respecta a este artículo sólo se incide en la absorción total de CO₂ de las plantas, es decir, en el dióxido de carbono que son capaces de absorber independientemente de cuánto se captura en el suelo.

Para poder comparar cómo influye cada sistema de producción en el balance de CO₂ se va a analizar cada uno de ellos, concluyendo los beneficios que conllevan.

Emisiones directas

Las emisiones directas son las que sufren la mayor variación ya que la disminución del uso de maquinaria influye significativamente en el resultado final.

La reducción de emisiones directas (ver tabla 6) es muy importante para la siembra directa, llegando casi a una reducción del 50% respecto al sistema tradicional, seguido de cerca por el mínimo laboreo. Teniendo en cuenta la gran superficie dedicada a los cereales en La Rioja, el paso de un sistema de producción tradicional a uno de siembra directa o mínimo laboreo supone una reducción de 12.368 y 9.568 t CO₂, respectivamente.

Emisiones indirectas

Las emisiones indirectas, ocasionadas por el consumo de la energía necesaria para la fabricación y mantenimiento de los equipos mecánicos agrícolas utilizados en todas las labores de cultivo, para la producción de semillas y para la fabricación de fertilizantes y de fitosanitarios, aumentan un poco debido fundamentalmente a una mayor utilización de herbicidas, siendo algo mayor en la siembra directa, ya que las emisiones para la fabricación de la sembradora directa son algo mayores (tabla 7).

Las emisiones indirectas en los cereales tienen tanta incidencia en las emisiones totales como las directas, por lo que este aumento es más significativo.

Emisiones totales

Las emisiones totales (suma de las directas e indirectas) se muestran en la tabla 8.

En total, la reducción de emisiones en los cereales tiene mucha importancia al aplicar siembra directa o mínimo laboreo. Podría suponer, en un cambio total del sistema tradicional a siembra directa o mínimo laboreo, una reducción de 11.809 y 8.581 t CO₂, respectivamente.

Absorción

Se considera una absorción media de los cereales de 12.693 kg CO₂/ha en La Rioja.

Balace de CO₂

Los balances netos de CO₂ para los distintos sistemas de producción en cereal se muestran en la tabla 9.

Conclusiones

La agricultura riojana tiende hacia sistemas de producción que disminuyen los costes y respetan el medio ambiente, especialmente los cereales y el viñedo, los dos cultivos con más superficie agrícola ocupada en La Rioja.

Estos sistemas de producción y mantenimiento de los suelos tiene gran similitud con la agricultura de conservación, y conllevan por tanto beneficios ambientales tales como la disminución de los procesos erosivos del suelo por viento y agua y la mejora de los contenidos de materia orgánica en el suelo, actuando éste como un auténtico sumidero de carbono,

aumentando la biodiversidad y contribuyendo a un ahorro en el consumo de agua y a su menor contaminación.

Aplicando estas técnicas en la totalidad de la superficie de viñedo y cereales de La Rioja se podría conseguir un ahorro de emisiones de CO₂ de entre 17.060 y 11.914 t CO₂ anuales. En el viñedo, aplicando cubiertas vegetales, se puede aumentar la absorción de CO₂ entre 310.639 y 340.778 t de dióxido de carbono.

En el mejor de los casos, el balance neto total se podría ver aumentado por el cambio de sistemas de producción, entre el viñedo y el cereal, hasta 357.838 t CO₂, lo que supone casi el 10% de las emisiones generadas en La Rioja en un año (3.739.000 t CO₂ equivalente según el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008).

Tabla 6. Emisiones directas de CO₂ en cereal

Sistema de producción	Emisiones directas (kg CO ₂ /ha)	% de aumento respecto al sistema tradicional
Sistema tradicional	547	0
Mínimo laboreo	341	37,6
Siembra directa	281	48,6

Tabla 7. Emisiones indirectas de CO₂ en cereal

Sistema de producción	Emisiones indirectas (kg CO ₂ /ha)	% de aumento respecto al sistema tradicional
Sistema tradicional	543	0,0
Mínimo laboreo	564	3,9
Siembra directa	555	2,2

Tabla 8. Emisiones totales de CO₂ en cereal

Sistema de producción	Emisiones totales (kg CO ₂ /ha)	% de aumento respecto al sistema tradicional
Sistema tradicional	1.090	0,0
Mínimo laboreo	905	16,9
Siembra directa	836	23,3

Tabla 9. Balance de CO₂ en cereal

Sistema de producción	Emisiones totales (kg CO ₂ /ha)	Absorción total (kg CO ₂ /ha)	Balace total positivo (kg CO ₂ /ha)	% de aumento respecto al sistema tradicional
Sistema tradicional	1.090	12.693	11.603	0,0
Mínimo laboreo	905	12.693	11.788	1,6
Siembra directa	836	12.693	11.857	2,2