

## **Terroir and intensification in the Spanish wine-growing territories – Terroir e intensificación en los territorios vitivinícolas españoles**

Raúl Compés<sup>1</sup> y Francesc J. Cervera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitat Politècnica de València (UPV), Departamento de Economía y Ciencias Sociales (DECS), Valencia, España

**Abstract.** Since the definition of *terroir* is relatively open, and it lends itself to various interpretations, it is necessary to analyse its consistency and operability facing the major changes in the wine sector. One of the most important in Spain is the radical transformation of the wine model, due to the process of intensification of its production in the last two decades. This communication analyses the evolution at regional level and examines its relationship with the expansion of irrigation and the modernizing and restructuring activities of the vineyard. The results show a very strong increase in yields, especially in some of the largest producing regions, as Ciudad Real, and that the most associated factor with intensification is irrigation, produced in the new espalier vineyards and in the traditional bush-trained ones. One of the consequences is the consolidation of different productive models in the different regions. In this context, if it is interpreted that the "*terroir* wine" is obtained by minimizing those types of human intervention that substantially alter the natural factors throughout the productive process, due to the intensity of the changes and their results, it is necessary to consider the desirability of revising the concept to make it operational.

**Resumen.** Dado que la definición de *terroir* es relativamente abierta, y se presta a diversas interpretaciones, es necesario analizar su consistencia y operatividad ante los grandes cambios ocurridos en el sector vitivinícola. Uno de los más importantes en España es la transformación radical del modelo vitícola, debido al proceso de intensificación de la producción de las dos últimas décadas. Esta Comunicación analiza la evolución a nivel provincial y examina su relación con la expansión del regadío y las actividades de reconversión y reestructuración del viñedo. Los resultados muestran un aumento muy intenso de los rendimientos, especialmente en algunas de las mayores provincias productoras, como Ciudad Real, y que el factor más asociado a la intensificación es el regadío, producido en los nuevos viñedos en espaldera y en los tradicionales en vaso. Una de las consecuencias es la consolidación de distintos modelos productivos en las diferentes provincias. En este marco, si se interpreta que el "vino *terroir*" es aquel que se obtiene minimizando aquellos tipos de intervención humana que alteran sustancialmente los factores naturales a lo largo del proceso productivo, ante la intensidad de los cambios y de sus resultados, es necesario plantearse la conveniencia de revisar el concepto para hacerlo operativo.

### **1 Introducción**

El concepto de *terroir* es antiguo, pero debe su prestigio a ser el fundamento del sistema de calidad ligado al origen creado en Francia para el vino [1-3], lo que lo ha impulsado a otros sectores y ámbitos del desarrollo [4-6]. En los últimos años, como consecuencia de la globalización y la amenaza de homogenización, su importancia ha aumentado. Ha alcanzado una dimensión comercial y económica que lo ha convertido en un elemento de diferenciación [7, 8], como parte de la estrategia de muchas empresas [9].

La OIV ha sido una de las plataformas que han servido para impulsar una reflexión destinada a precisar su significado [10-12, 1]. La culminación de estos

debates es la ya famosa definición de la OIV de 2007 [13] –“*concepto que se refiere a un espacio sobre el cual se desarrolla un saber colectivo de las interacciones entre un medio físico y biológico identificable y las prácticas vitivinícolas aplicadas, que confieren unas características distintivas a los productos originarios de este espacio, y que incluye características específicas del suelo, de la topografía, del clima, del paisaje y de la biodiversidad*”– [14].

Sin embargo, a pesar de este soporte institucional, el de *terroir* es un concepto discutido [15], que crea polémica y aún divide a investigadores, e incluso a un amplio mundo del vino [16], hasta el extremo incluso de dudar su existencia [17-19].

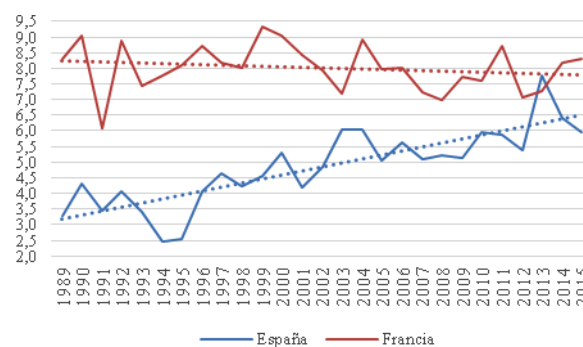
Intentado ir a su esencia, se podría considerar que el “vino terroir” es aquél que se obtiene minimizando la artificialización a lo largo de todo el proceso productivo [20], en particular aquella que afecta al vínculo entre el medio y el producto final, para que conserve su autenticidad [21] y características distintivas. Este sería el enfoque tradicional en el “viejo mundo” vitivinícola, que es en realidad un enfoque de oferta: “vendemos lo que producimos” [22, 23]. En este marco, la intensificación del viñedo por medio de la utilización de insumos externos al medio físico natural podría considerarse una práctica contraria a la noción del *terroir* [24].

La principal vía de intensificación del viñedo es la puesta en regadío, que a menudo va unida al cultivo en espaldera. Su utilización conjunta puede disparar los rendimientos del viñedo. Este modelo vitícola intensivo se ha extendido notablemente en España, en las dos últimas décadas, como consecuencia de la convergencia de varios factores: a) la eliminación de la prohibición del riego en 1996, b) las ayudas comunitarias a la reestructuración y la reconversión del viñedo desde 1999 y c) el modelo comercial basado en graneles y precios bajos dominante en muchas zonas vitivinícolas, que genera una dinámica “precio bajo-más producción-precio bajo” que se retroalimenta. En los últimos años, la falta de lluvia en algunas zonas en los momentos críticos – asociada a los indicios de cambio climático– también está empujando en esa dirección.

Esta Comunicación examina las características del proceso de intensificación del viñedo en España y expone sus implicaciones sobre el concepto *terroir*. Sus objetivos principales son a) determinar el alcance territorial de la intensificación, b) clarificar su relación con algunos de los factores asociados a ella –en particular el regadío y los procesos de reconversión– y c) contribuir al debate que estos elementos tienen sobre la operatividad del concepto *terroir*.

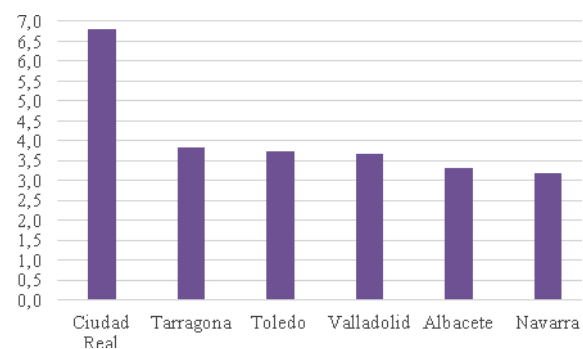
## 2 La intensificación de la viticultura española, el regadío y las ayudas a la reestructuración y reconversión

Es incontrovertible que la intensificación del sector vitivinícola en España se ha agudizado notablemente en las tres últimas décadas. A modo de referencia, comparando la evolución de los rendimientos españoles con los de Francia, las tendencias son inequívocas, ya que mientras que la francesa es ligeramente descendente, la española es fuertemente ascendente (Figura 1).



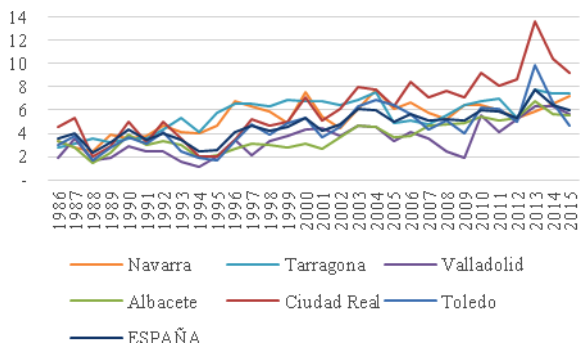
**Figura 1.** Evolución del rendimiento de producción de uva para vino (t/ha) de España y Francia en el periodo 1989-2015 y sus líneas de tendencia. Elaboración propia con datos del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, varios años, y del *Statistique Agricole Annuelle* del Ministère de l’Agriculture, de l’Agroalimentaire et de la Forêt, varios años.

En conjunto, la intensificación en España, medida como diferencia entre el rendimiento medio del trienio final (2013-2015) e inicial (1986-1988) del período analizado, alcanza las 3,08 toneladas por hectárea. Por provincias, las diferencias en el grado de intensificación son muy importantes. Aquellas en las que alcanza un valor superior a la media nacional son, de mayor a menor, Ciudad Real, Tarragona, Toledo, Valladolid, Albacete y Navarra, con un incremento de los rendimientos que va de las 6,81 t/ha para el caso de Ciudad Real a los 3,18 t/ha para el de Navarra en 2015 (Figura 2).



**Figura 2.** Provincias con mayor grado de intensificación 1986-2015 (Diferencia entre el rendimiento medio del viñedo para vinificación (t/ha) de los años 2013-14-15 y los años 1986-87-88 de aquellas provincias con una diferencia mayor a la nacional y con un peso en la superficie de viña para vinificación de al menos un 1%). Elaboración propia con datos del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, varios años.

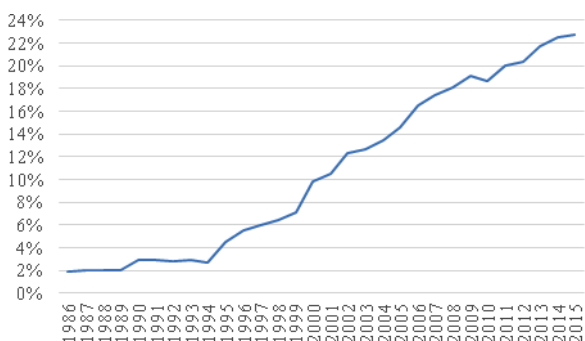
Este incremento de los rendimientos se aprecia con más detalle en la Figura 3, que muestra su evolución a lo largo de todo el período, destacando en efecto el incremento de los rendimientos en la provincia de Ciudad Real.



**Figura 3.** Evolución del rendimiento del viñedo para vinificación (t/ha) entre 1986 y 2015 de las provincias con un mayor grado de intensificación y con un peso en la superficie de viña para vinificación de al menos un 1%, y de España. Elaboración propia con datos del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, varios años.

Del resto de provincias, puede crearse un segundo grupo formado por aquellas cuyo peso en la superficie nacional es mayor que un 1%, y cuya diferencia de rendimientos entre los dos trienios analizados es de al menos dos toneladas por hectárea –situándose por debajo de la media nacional– y en él se encuentran Zaragoza (+2,62 t/ha), Badajoz (+2,52 t/ha), Barcelona (+2,37 t/ha) y La Rioja (+2,14 t/ha). En un tercer grupo se encuentran aquellas en las que el aumento ha sido de entre una tonelada y dos toneladas por hectárea; y son Burgos (+1,96 t/ha), Cuenca (+1,75 t/ha), Zamora (+1,69 t/ha), Valencia (+1,20 t/ha), Murcia (+1,09 t/ha) y Alicante (+1,06 t/ha).

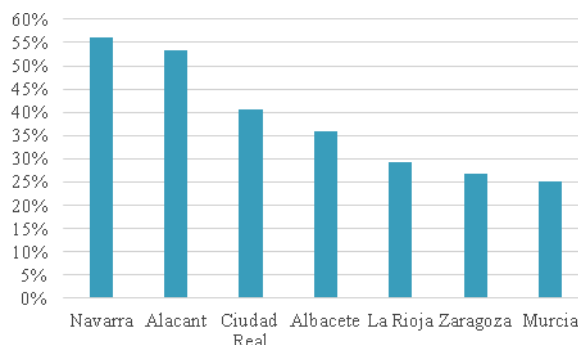
Como se ha señalado en la Introducción, uno de los factores asociados al incremento de los rendimientos es el regadío. A lo largo del período estudiado se ha producido un crecimiento casi ininterrumpido, en particular desde 1994, de la superficie de viñedo en regadío, que ya alcanza casi el 24% de la superficie total del cultivo en España (Figura 4).



**Figura 4.** Evolución del peso de la superficie de regadío en la superficie total de viñedo para producción de vino (%) de España en el periodo 1986-2015. Elaboración propia con datos del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, varios años.

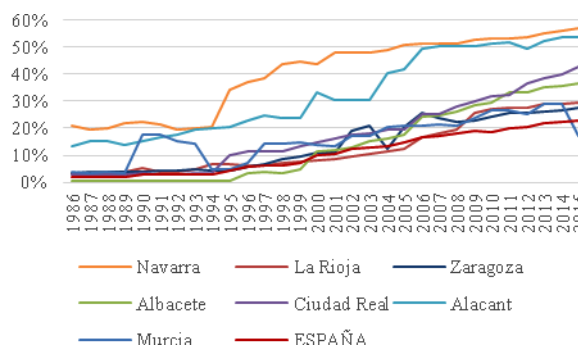
Como ocurría con la intensificación, las diferencias entre provincias en lo que se refiere a la expansión del regadío en el viñedo son también muy notables. Las provincias cuyo porcentaje de viñedo en regadío –

teniendo en cuenta el promedio de los años 2013, 2014 y 2015–, es superior a la media nacional (22,33%) son, de mayor a menor, las de Navarra, Alicante, Ciudad Real, Albacete, La Rioja, Zaragoza y Murcia (Figura 5).



**Figura 5.** Peso de la superficie de regadío en la superficie total de viñedo para producción de vino (%), promedio 2013-134-15, de las provincias con mayor peso que la media nacional y con un peso de su superficie de viñedo para vinificación sobre el total de al menos un 1%. Elaboración propia con datos del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, varios años.

En todas ellas, en particular a partir de 1994, como ocurre a nivel nacional, los crecimientos del peso de la superficie irrigada en la viña para la producción de vino han experimentado un crecimiento continuo (Figura 6).



**Figura 6.** Evolución del peso de la superficie de regadío en la superficie total de viñedo para producción de vino (%) entre 1986 y 2015 de las provincias con mayor peso que la media nacional y con un peso de su superficie de viñedo para vinificación sobre el total de al menos un 1%, y de España. Elaboración propia con datos del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, varios años.

Otras provincias con un alto porcentaje de viñedo en regadío –al menos el 15% de su superficie–, pero inferior a la media española, son Cuenca (19,3%), Toledo (18,9%) y Valencia (18,81%). Por último, Valladolid (10,97%), Álava (9,4%), Badajoz (8,6%) y Madrid (6,30%), se encuentran en esta clasificación en el grupo cuya superficie en regadío se haya entre el 5% y el 15%.

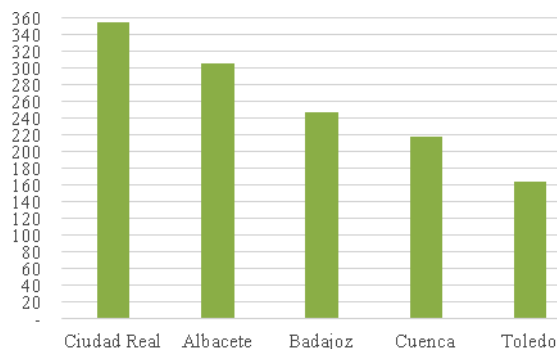
Asimismo, otro factor ligado a la intensificación es el apoyo a la reestructuración y reconversión del viñedo. Esta medida tiene como finalidad aumentar la competitividad de los productores vitivinícolas, mediante las adaptaciones necesarias del viñedo que disminuyan

los costes de las explotaciones y mejoren su gestión, incluyendo cambios en los sistemas de conducción. Entre el 2001 y 2015 se han concedido unas ayudas a estas acciones en España por valor de más de 2.000 millones de € -sumatorio-, siguiendo una trayectoria decreciente, con una gran caída entre el 2009 y 2011, y 2015 (Figura 7).



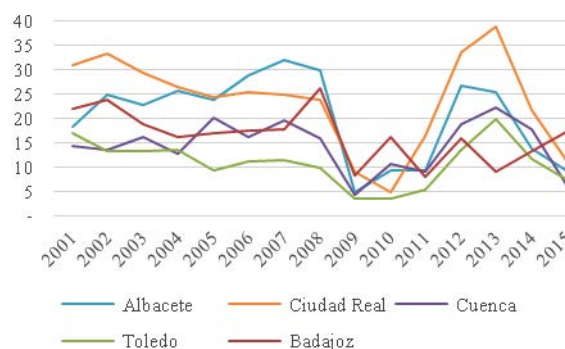
**Figura 7.** Evolución de las ayudas para reconversión y reestructuración del viñedo en España entre los años 2001 y 2015, en millones de €. Elaboración propia con datos del Fondo Español de Garantía Agraria.

Por provincias, las mayores receptoras de estas ayudas entre el 2001 y 2015 han sido, de mayor a menor, Ciudad Real, Albacete, Badajoz, Cuenca y Toledo (Figura 8), con unas cantidades totales que van desde los casi 360 millones de € de Ciudad Real hasta los más de 163 millones de € de Toledo. Entre estas cinco provincias se concentraron el 64% de las ayudas destinadas a las acciones de reestructuración y reconversión del viñedo en España en estos 15 años.



**Figura 8.** Sumatorio de las ayudas totales para reconversión y reestructuración del viñedo destinadas a las principales provincias receptoras de España entre los años 2001 y 2015, en millones de €. Elaboración propia con datos del Fondo Español de Garantía Agraria.

La evolución de las ayudas anuales de estas cinco provincias puede observarse en la Figura 9, destacando la caída de todas entre el 2009 y 2011, así como el máximo percibido anual, de casi 40 millones de € en 2014, por parte de Ciudad Real.



**Figura 9.** Evolución de las ayudas para reconversión y reestructuración del viñedo destinadas a las principales provincias receptoras de España entre los años 2001 y 2015, en millones de €. Elaboración propia con datos del Fondo Español de Garantía Agraria.

Otras provincias grandes receptoras de las ayudas a la reestructuración y reconversión del viñedo en el periodo 2001-2015, aunque menor que 100 millones de € total, son Tarragona (77,5 M€), Valencia (75,4 M€), Zaragoza (71,5 M€), La Rioja (66 M€), Valladolid (60 M€), Barcelona (53,7 M€), Murcia (47,6 M€) y Navarra (31 M€). Su suma representa el 24% de estas ayudas en España durante el periodo 2001-2015.

### 3 Metodología

Más allá del carácter intuitivo de la relación entre intensificación y regadío, por un lado, y entre intensificación y reconversión, por otro, es necesario determinar el grado de asociación entre estas variables. A este respecto es necesario tener en cuenta que, a su vez, la asociación entre regadío y reconversión es estrecha, aunque no todos los procesos de puesta en regadío van acompañados de reconversión ni viceversa, si bien en este segundo caso suele acabar produciéndose la asociación con el tiempo.

En esta Comunicación se exploran los dos primeros efectos, es decir, la asociación de intensificación con regadío y la de intensificación con reconversión. Para ello, utilizando datos del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, de varios años, y a escala provincial, se calculan dos indicadores de correlación.

En primer lugar, y para cada provincia, se calcula la correlación de Pearson entre los rendimientos anuales por hectárea de viñedo para vinificación y el porcentaje anual de superficie de viñedo en regadío, para el período 1986 y 2015. Al tratarse de un índice de correlación, los resultados están acotados entre -1 y +1.

Con el objetivo de clarificar a escala territorial la intensidad de la relación entre intensificación y regadío se crean cuatro grupos de provincias, de intensidad (i) “alta”, aquellas con resultados del Índice entre 0,75 y 1; (ii) “media-alta”, aquellas con resultados entre 0,50 y 0,75; (iii) “media-baja”, aquellas con resultados entre 0,25 y 0,50; y (iv) “baja”, aquellas con resultados entre 0 y 0,25. Se considera que las provincias sin una correlación positiva son aquellas que, o no se han

intensificado, o ésta no se ha producido mediante la implantación del regadío.

En segundo lugar, se realiza una correlación de Pearson entre el crecimiento del rendimiento por hectárea del viñedo para vinificación y el total de ayudas recibidas -sumatorio- en concepto de reestructuración y reconversión del viñedo para cada provincia entre los años 2001 y 2015. De nuevo, y al tratarse de un índice de correlación, éste está acotado entre -1 y +1, entendiéndose el resultado más próximo al segundo un indicador de una intensificación gracias a las acciones de reestructuración y reconversión.

Para lograr una mayor claridad en la interpretación de los resultados, ambos análisis se ha limitado a aquellas provincias españolas que contribuyen en 2015 al menos con un 1% a la superficie nacional. Se trata de 21 de las 50 provincias, que representan el 92,3% de la superficie de viñedo para vinificación y el 94,5% de la producción de uva para elaboración de vino en 2015. De esta forma no se pierde representatividad y se dejan fuera a algunas cuyos datos presentan algunas inconsistencias. Adicionalmente, las 21 provincias seleccionadas representan el 94,18% del total de las ayudas a la reestructuración y la reconversión del viñedo recibidas en España entre 2001 y 2015.

## 4 Resultados

Los resultados del análisis para los dos indicadores son los siguientes. En primer lugar, el coeficiente de Pearson entre evolución de rendimientos y de regadío alcanza un valor muy alto para el conjunto de España (0,86). Niveles también altos (superiores a 0,75), se obtienen en las provincias de Albacete (0,89), Ciudad Real (0,87), Zaragoza (0,84), Navarra (0,789) y Alicante (0,75). Entre todas ellas representan, en 2015, el 32,43% de la superficie del viñedo español. Un valor tan alto de este coeficiente cabe ser interpretado como una intensificación estrechamente ligada al regadío, y un regadío diseñado y utilizado para aumentar de forma sustancial los rendimientos.

A continuación, aparece un segundo grupo de provincias en los que el citado coeficiente alcanza niveles medio-altos (entre 0,5 y 0,75), lo que permite adelantar que la relación entre regadío y rendimientos es también significativa. Se trata de las provincias de Tarragona (0,7), Toledo (0,699), Badajoz (0,643), Murcia (0,635), Cuenca (0,614) y Barcelona (0,558). Entre todas ellas representan, en 2015, el 33,67% de la superficie del viñedo español.

El tercer grupo está formado por las provincias de Zamora (0,445), Valladolid (0,418), La Rioja (0,388), Álava (0,351) y Burgos (0,302), algunas de ellas entre las más prestigiosas del sector español. A ser el valor de la correlación medio-bajo se puede interpretar que la expansión del regadío en estas provincias está más orientada a mantener los rendimientos y a garantizar el equilibrio entre calidad y cantidad de las cosechas. La superficie de viñedo de este tercer grupo representa, en 2015, el 12,15% de la superficie del viñedo español.

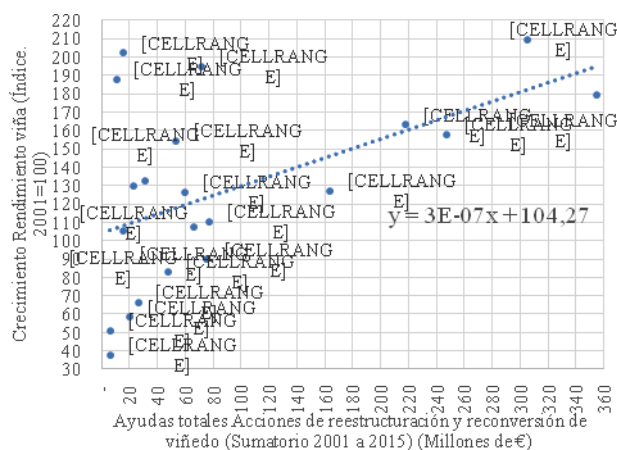
El cuarto grupo está formado por las provincias de León (0,124) y Valencia (0,108), y entre ambas suponen el 6,50% del viñedo español.

Quedan tres provincias, Pontevedra, Madrid y Cádiz – y entre las tres representan el 3,54% de la superficie del viñedo en 2015- que no han experimentado en el período una intensificación vía regadío. Es más, en Pontevedra, en estos treinta años analizados, no ha habido superficie irrigada de viñedo para vinificación.

En lo que se refiere a la segunda asociación estudiada, se calcula el Coeficiente de Pearson entre el sumatorio de ayudas recibidas para las acciones de reestructuración y reconversión de viñedo, entre los años 2001 y 2015, y el crecimiento del rendimiento del viñedo para vinificación entre esos mismos años (Índice. 2001=100) de las provincias españolas que aportan al menos un 1% de la superficie total.

El valor obtenido es de 0,515 (Figura 10), que es inferior al equivalente obtenido entre rendimientos y superficie de regadío. Esto significa que el regadío está más estrechamente ligado a la intensificación que la reestructuración del viñedo, debido a que hay viñas tradicionales en vaso que no se han reestructurado, pero se han puesto también en regadío.

Es interesante destacar que la correlación es más estrecha cuando los niveles de ayudas son más elevados, lo que resulta lógico, ya que significa que el proceso de reconversión y reestructuración afecta a un mayor número de hectáreas. También es interesante señalar que hay provincias que coinciden con niveles altos en los dos análisis –es el caso, en especial, de Albacete y Ciudad Real– y que, como no podía ser de otro modo, también tienen un grado de intensificación superior a la media. Esto significa que en ellas la asociación entre reconversión y reestructuración y regadío se ha producido en su nivel más alto.



**Figura 10.** Relación entre el sumatorio de ayudas para las acciones de reestructuración y reconversión de viñedo entre el 2001 y 2015 (Millones de €) (Eje x) y el crecimiento del rendimiento del viñedo para vinificación entre el 2001 y el 2015 (Índice. 2001=100) (Eje y) de las provincias españolas con un peso de su viñedo para vinificación de al menos el 1% respecto al total nacional. Elaboración propia con datos del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, varios años y el Fondo Español de Garantía Agraria.

## 5 Conclusiones

Sin duda, uno de los fenómenos más destacables de los profundos cambios acaecidos en el sector vitivinícola español en las últimas décadas es la intensificación del viñedo. Se trata de un resultado que es consecuencia de la combinación de un aumento del regadío y de los procesos de reestructuración y reconversión del viñedo, apoyados por los fondos comunitarios para el sector. Si bien ha ocurrido en la mayor parte de los territorios, no ha sido un proceso homogéneo, por lo que ha modificado radicalmente el modelo vitícola español, aumentando su heterogeneidad y haciendo más acusadas las distintas trayectorias de especialización.

De los dos factores analizados, el más asociado a la intensificación es el regadío, producido en los nuevos viñedos en espaldera y en los tradicionales en vaso. Se trata de una estrategia de especial intensidad en un conjunto de provincias que representan el 66,1% de la superficie de viñedo, destacando las de Albacete, Ciudad Real y Zaragoza. Por el contrario, la estrategia de reconversión, medida por el volumen de ayudas recibidas, ha sido considerablemente más acusada en las de Ciudad Real, Albacete, Badajoz y Cuenca. En conjunto, se percibe como la estrategia de intensificación ha sido más evidente en aquellas provincias más especializadas en la producción de vinos a granel.

Estos resultados son útiles para preguntarse sobre el significado del concepto *terroir* cuando se producen modificaciones tan bruscas del modelo productivo. Si bien el concepto *terroir* tiene una acusada dimensión local, y alcanza su máxima expresión en espacios pequeños, compactos y homogéneos, es inevitable pensar que una transformación tan profunda del modelo productivo, como se ha producido en muchas provincias, necesariamente tiene que afectar a una buena parte de su viñedo y sus vinos.

Seguramente el concepto *terroir* no pretende servir para calificar los vinos –*terroir* frente a no *terroir*–, pero es imposible no pensar en ese alcance a la luz de estos resultados, y más cuando se recuerdan las invocaciones al *terroir* amenazado en el documental Mondovino, de 2004, por parte de algunos de los viticultores franceses protagonistas. ¿La tecnología mata al *terroir*? Es un tema de discusión, pero lo que es evidente es que cuando la intensificación del viñedo es tan acusada, los vínculos tradicionales entre territorio, factor humano y producto cambian profundamente, y en parte se debilitan.

Quizá no se pueda generalizar y afirmar que toda la España vitícola crecientemente intensificada como consecuencia, primero, del regadío y, segundo, de la reestructuración se aleja del *terroir*, pero sí que en este contexto cabe cuestionarse su utilidad y su operatividad.

Evidentemente, la función del regadío va a cambiar en los próximos años como consecuencia del cambio climático, ya que va a formar parte de las estrategias de adaptación. En zonas que no lo utilizaban e, incluso, que lo consideraban contraproducente para mantener sus esencias y su *terroir*, es posible que se esté replanteando su estrategia.

Si bien el modelo de grandes volúmenes y bajos precios, que como se ha visto en esta Comunicación en

amplias áreas de la España vitícola va en aumento, nunca ha aspirado a entrar en la categoría *terroir*, el interrogante es saber cómo va a evolucionar en el resto.

Parece razonable pensar que, allí donde los rendimientos se han multiplicado, se ha reducido su variabilidad y se ha modificado sustancialmente la composición varietal del viñedo, los vinos también son diferentes, y su conexión tradicional con el medio se ha debilitado profundamente. Sin embargo, la conexión con el territorio nunca morirá, y sobre todo allí donde la adaptación se haga a través de estrategias que sigan permitiendo su reflejo y expresión en el producto.

Si el viñedo debe adaptarse, también lo deberá hacer el concepto *terroir*, y en el proceso seguramente que habrá que ser más preciso para evitar su banalización.

Esta comunicación se enmarca dentro del proyecto "Viable Intensification of Agricultural production through Sustainable Landscape Transition (VITAL)" Proyecto Era Net 652615 del programa FACCE Surplus, financiado por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA).

## Referencias

1. P. Laville, Bull. OIV, **709(710)**, 217-241 (1990).
2. C. Le Goffic, Rev. de dr. rur., **358**, 32-36 (2007).
3. J. R. Pitte, Ann. géo. **108 (605)**, 86-89 (1999).
4. M. Dedeire, *Le concept d'agriculture de terroir* (Université Montpellier I, 1997).
5. C. Delfosse, Pour, **215-216**, 63-74 (2012).
6. P. Prévost, M. Capitaine, F. Gautier-Pelissier, Y. Michelin, P. Jeanneaux, F. Fort, A. Javelle, P. Moïti-Maïzi, F. Lérique, G. Brunschwig, S. Fournier, P. Lapeyronie, E. Josien, VertigO, **14(1)** (2014).
7. M.F., Garcia-Parpet, Cah. d'écon. et de sociol. rur., **60**, 149-180 (2001).
8. É. Rouvellac, Rev. géogra. des Pyrén. et du Sud-Ouest, **36**, 85-96 (2013).
9. A.M.J.O. Coelho, J.L. Rastoin, J. L. Écon. Rur., **264(1)**, 16-34 (2001).
10. J. Dubois, Bull. OIV, **639**, 420-434 (1984).
11. J. Mesnier, Bull. OIV, **57**, 644-648 (1984).
12. A. Vedel, Bull. OIV, **643-644**, 787-796 (1984).
13. OIV, *XXX World Congress of vine and Wine* (OIV, Budapest, 2007).
14. OIV, *Resolución OIV/VITI 333/2010* (OIV, Tbilisi, 2010).
15. J. Robinson, *The Oxford Companion to Wine* (Oxford University Press, London, 2006).
16. A. Anesi, M. Stocchero, S. Dal Santo, M. Commisso, S. Zenoni, S. Ceoldo, G. Tornielli, T. Siebert, M. Herderich, M. Pezzotti, F. Guzzo, BMC Plant Bio., **15 (191)** (2015).
17. G. Teil, Rev. Fran. d'Oen., **244**, 2-6 (2010).
18. P. Pszczółkowski, RIVAR, **1 (1)**, 13-19 (2014).
19. M. Greenspan, Aust. and New Zea. Grap. and Vine., **632**, 36-39 (2016).
20. A. Marre, Rev. Géol. de l'Est, **44 (1-2)**, 17-30 (2004).
21. S. Barrey, G. Teil, Anthro. of food, **8** (2011).

22. R. Schirmer, Bull. de l'Asso. de géo. fran., **84(1)**, 65-80 (2007).
23. É. Rouvellac, J., Dellier, S. Guyot, L'Esp. Géo., **40(4)**, 337-351 (2011).
24. C. Van Leeuwen, G. Seguin, Journ. of Wine Res., **17(1)**, 1-10 (2006).