

# ZUBÍA

REVISTA DE CIENCIAS

28

*ier*

Instituto de Estudios Riejanos

ZUBÍA  
REVISTA DE CIENCIAS.  
Nº 28 (2010). Logroño (España).  
P. 1-188, ISSN: 0213-4306

## MODELOS DE VIÑEDOS EN LA RIOJA ALTA (LA RIOJA, ESPAÑA) A PARTIR DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEÓGRAFICA Y ANÁLISIS MULTIFACTORIAL

JOSÉ ÁNGEL LLORENTE ADÁN<sup>1</sup>

### RESUMEN

En este trabajo se estudia la organización espacial del viñedo en la Rioja Alta (La Rioja, España) en relación con factores topográficos, geomorfológicos y edafológicos. Para ello, se han utilizado sistemas de información geográfica (SIG) y análisis estadísticos multifactoriales. Los resultados obtenidos demuestran cómo todavía los factores ambientales son influyentes en la localización de las parcelas de viñedo. Se distinguen cuatro tipos de viñedos. Los modelos 2 y 4 se encuentran sobre terrazas fluviales, en litologías de gravas, arenas y limos y en suelos calcisoles-fluvisoles. La pendiente les diferencia, pues en el modelo 4 los viñedos ocupan superficies llanas y en el modelo 2 laderas con una relativa inclinación. El modelo 2 es un viñedo que, especialmente, se concentra en el bajo Najerilla, en torno a los municipios de Cenicero o Torremontalbo. El modelo 4 está localizado en el curso bajo del río Oja. Los modelos 1 y 3 ocupan laderas inclinadas sobre materiales terciarios (conglomerados, areniscas o margas) y glaciais. Se observan pequeñas diferencias entre los viñedos en cambisoles y orientación indiferenciada (modelo 1) y los localizados en kastanozems y orientación preferentemente solana (modelo 3). El primero se localiza en el curso medio del río Najerilla y el segundo en el pie de monte de los Montes Obarenes-Sierra de Toloño.

*Palabras clave:* La Rioja, campos de trabajo, cursos universitarios, paleoicnología, dinosaurios.

*This paper focuses on the spatial organization of vineyard in Rioja Alta (La Rioja, Spain), depending on topographical, geomorphological and edaphological factors. For this reason, there have been used Geographic Information Systems (GIS) as well as multivariate statistical analysis. The results confirm that localization of vineyard is still influenced by environmental factors. According*

---

1. Área de Geografía Física. Dpto. de Ciencias Humanas. Universidad de La Rioja. 26004-Logroño. Correo electrónico de contacto: jose-angel.llorente@unirioja.es

*to this article, we can define four different kinds of vineyard models. Models 2 and 4 are located in fluvial terraces, over gravel sand and silt and in calcisol-fluvisol soils. Model 4 is located in flat areas in the Oja Valley, while model 2 is on slopes with small inclination in the Najerilla Valley. Models 1 and 3 are located on steep slopes over Tertiary materials and glaciis. Model 1 is over cambisol soil and undifferentiated slopes located in Najerilla Valley, whereas model 3 is over kastanozem soil and on sunny slopes in Obarenes and Toloño Mountains.*

*Key words:* organization of vineyards, environmental factors, La Rioja, Spain.

## 0. INTRODUCCIÓN

La superficie cultivada de viñedo en la Rioja Alta, al igual que ocurre en el resto de los espacios agrarios, configura un paisaje con intensa intervención humana, donde a los elementos del medio natural se suman los condicionantes propios del devenir histórico y económico de la región. La dinámica de la mayor parte de estos paisajes queda, pues, plenamente vinculada a las relaciones existentes entre el medio ambiente y la sociedad que los utiliza y transforma, lo que explica que sean estructuras cambiantes en el espacio y en el tiempo.

El paisaje actual del viñedo en La Rioja se ha configurado a lo largo de la historia y, especialmente, a partir de la Edad Moderna y Contemporánea (Gómez Urdañez, 2001). En el pasado, su organización espacial y extensión en el territorio estuvo muy vinculada a factores ambientales que, posteriormente, fueron siendo sustituidos por otros más relacionados con los mercados o la tecnología disponible. De cualquier forma, todavía, hoy en día, el viñedo exige unas condiciones ambientales muy precisas (ligadas al clima y al suelo) para producir vino de buena calidad y fácilmente identificable por el consumidor experto (Pascual y Cabrerizo, 1995). Esto limita su cultivo comercial a algunos espacios muy concretos (Fabri, 2002). Arnáez *et al* (2006) señalan que el viñedo tiene un fuerte componente espacial y su deslocalización puede repercutir de forma negativa en la calidad del vino.

De lo dicho se desprende que puede resultar muy interesante conocer la localización actual del viñedo en la Rioja Alta con el objetivo de disponer de información que ayude a la obtención de una producción de calidad y a una reducción de la degradación de los suelos. En este trabajo, pues, se pretenden analizar los factores topográficos, geomorfológicos y edafológicos que explican la organización espacial de la superficie del viñedo. Este conocimiento nos facilitará, con la ayuda de un sistema de información geográfica y el análisis multifactorial, la delimitación de unidades o modelos de viñedos en la Rioja Alta.

La elección de la Rioja Alta como área de estudio obedece a la importancia de este cultivo en la economía de la comarca. En estos momentos la vid se ha convertido en el cultivo dinamizador del sector agrario incorporada en el secano por medio de pequeñas y medianas parcelas que salpican

el paisaje y rompen la continuidad de los campos cerealistas. La superficie de viñedo en la Rioja Alta representa el 48% del total regional.

## 1. ÁREA DE ESTUDIO

La Rioja Alta se localiza en el sector más noroccidental de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Figura 1). Queda delimitada, al norte, por el conjunto montañoso de los Montes Obarenes-Sierra de Toloño y el río Ebro. Al oeste, su límite es la provincia de Burgos. Por el este, entra en contacto con la Rioja Media a través de la divisoria de aguas de los ríos Najerilla e Iregua. Al sur, las primeras estribaciones de la Sierra de la Demanda anuncian el final de la comarca riojaleña. En total la Rioja Alta cubre una superficie de 1.136 km<sup>2</sup>, que representan el 22,5% del total de La Rioja.

La práctica totalidad del área de estudio se encuentra sobre los materiales terciarios de la Depresión del Ebro. Sobre estos materiales se fueron acumulando depósitos cuaternarios de terrazas y glacia. Las terrazas del río Ebro se conservan bien en los lóbulos de los meandros. Los niveles más antiguos se observan en pequeños cerros residuales mientras que las terrazas medias y bajas llegan a alcanzar una notable extensión. Los glacia se comportan como parte del piedemonte y presuponen la presencia de relieves previos que los propios glacia nivelan y rellenan. El estado de conservación de los glacia es muy desigual dependiendo de las condiciones locales.

En el sector más septentrional, algunos municipios de la Rioja Alta incluyen también materiales secundarios correspondientes a la vertiente meridional de los Montes Obarenes y Sierra de Toloño.

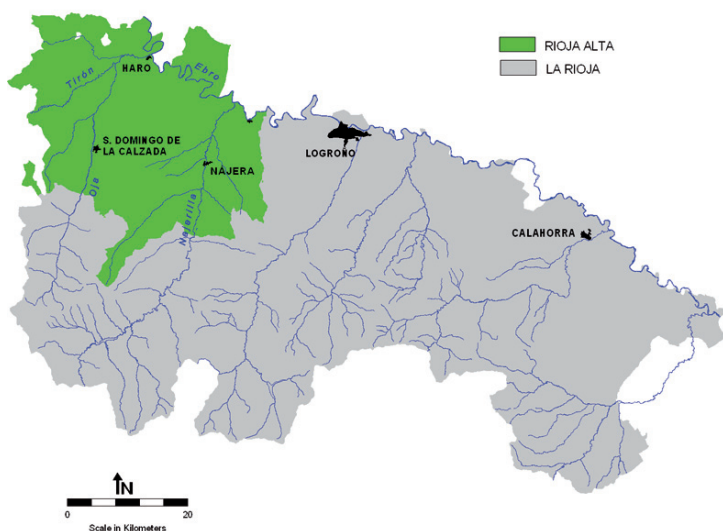


Figura 1. Localización del área de estudio.



En general, pues, hay que esperar un predominio de relieves suaves. No obstante, frente a los espacios casi planos de importante extensión que se desarrollan en el sector central de la Depresión del Ebro, en el área de estudio se configuran abundantes escalonamientos. Las llanuras aluviales, las terrazas, los restos de glaciares, etc. se superponen en el territorio en distancias muy cortas. El 90% del territorio posee pendientes inferiores al 15%, incrementándose éstas en el sector más septentrional y meridional del área de estudio, donde se encuentran los Montes Obarenes-Sierra del Toloño y las primeras estribaciones de la Sierra de la Demanda.

La Rioja Alta está recorrida por el río Ebro, además de por sus afluentes de procedencia ibérica: Tirón, Oja y Najerilla. Dos de los rasgos más característicos del Ebro a su paso por la comarca riojaleña son: su encajonamiento, sin apenas contar con una llanura de inundación, y su marcada sinuosidad, reflejada en el conjunto de meandros que va describiendo.

Con relación a las condiciones climáticas, la localización de la Rioja Alta en el sector noroccidental de la Depresión del Ebro hace que esté más expuesta a la influencia atlántica que otros sectores más internos de la Depresión. De esta forma, las condiciones mediterráneas tan propias del valle del Ebro, aún siendo las dominantes, quedan en parte mitigadas. En este sentido, se convierte en la comarca riojana del valle del Ebro más fresca y húmeda. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 11,3°C de Sto. Domingo de la Calzada, a 639 metros de altitud, y los 13,2°C de Cenicero, a 437 m de altitud. La mayor parte de la Rioja Alta se encuentra en la isoyeta de los 400 mm. Las precipitaciones se incrementan hacia el norte y hacia el sur como consecuencia del incremento de la altitud. De este

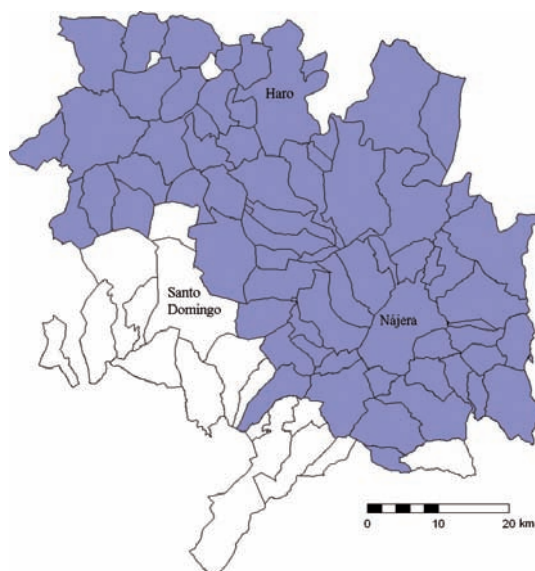


Figura 2. Superficie de la Rioja Alta incluida en el estudio.

modo, hacia el norte, en los Montes Obarenes-Sierra del Toloño, las lluvias se sitúan en la isoyeta de los 500 mm. Hacia el sur, esta misma cantidad de precipitación se recoge en el piedemonte del Ibérico, incrementándose por encima de los 600 mm a medida que nos adentramos en los municipios con superficie montañosa.

La superficie cultivada en la Rioja Alta ocupa el 59% del total comarcal (67.611 hectáreas). De aquí, que sea un paisaje eminentemente agrario de larga tradición, donde son muy escasas las áreas con cubierta vegetal natural (Arnáez, 1994). El cereal es el tipo de cultivo que ocupa una mayor extensión, con 36.966 hectáreas, mientras que el viñedo ocupa la segunda posición con 21.025 hectáreas.

Para este estudio, del total de municipios que componen la comarca de la Rioja Alta (75) sólo se han considerado aquellos que disponen de superficie cultivada de viñedos. Es decir, un total de 61 municipios que ocupan una superficie de 933 km<sup>2</sup> (78,6% del total de la Rioja Alta) (Figura 2).

## 2. METODOLOGÍA

Para el estudio de la distribución del viñedo en la Rioja Alta se han utilizado, por un lado, un sistema de información geográfica (SIG) y, por otro, el manejo de un programa de tratamiento de información estadística. El procedimiento de trabajo ha consistido en:

*a) Delimitación del área de estudio.* Como se ha comentado, del conjunto de municipios que forman la comarca de la Rioja Alta, se han incluido aquellos que, de acuerdo a la *Memoria 2006* del Consejo Regulador de la DOCa Rioja (2007), superaban las 10 hectáreas cultivadas de viñedo. Para la caracterización y definición del área de estudio se utilizó información del Instituto Nacional de Estadística ([www.ine.es](http://www.ine.es)) y, en mayor medida, del servicio IDERioja (Infraestructura de Datos Espaciales de La Rioja), accesible a través de la página Web del Gobierno de La Rioja ([www.iderioja.larioja.org](http://www.iderioja.larioja.org)). De aquí, se han obtenido diferentes mapas temáticos: cubierta vegetal (forestal y matorral), hidrológico (red fluvial), climáticos (isoyetas e isotermas), litológico e infraestructuras (núcleos).

*b) Obtención del mapa de superficie del viñedo y mapa digital del terreno (MDT).* El documento base del trabajo corresponde a la cartografía digitalizada elaborada en el marco del proyecto INDO-SIGOLEICO, cuyo fin era delimitar la superficie de olivar y viñedo en España. Fue cedido por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural del Gobierno de La Rioja. La observación detallada de la cartografía digitalizada del viñedo permitió detectar importantes lagunas de información en algunos municipios, lo que obligó a revisar con detenimiento el mapa INDO y completarlo. En concreto, se trabajaron los municipios de Ábalos, Cenicero y Briones muy deficitarios en información, a pesar de ser especialmente importantes en el cultivo de la vid. Para ello se contó con la ortofoto (año 2000) que proporciona el mismo Gobierno de La Rioja a través de los servicios

IDERioja (Infraestructura de Datos Espaciales de La Rioja, Consejería de Turismo y Medio Ambiente) y SigPac (Sistemas de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas, Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural). Además, sirvió de apoyo la cartografía del Mapa Topográfico Nacional (MTN), escala 1:25.000, de Haro y Nájera (170-III, 203-I y 203-II). Por último, la elaboración de la cartografía geo-referenciada se materializó mediante el manejo del programa de tratamiento de imágenes Adobe Photoshop®.

La segunda fuente de información básica fue el mapa digital del terreno (MDT) del Gobierno de La Rioja, cuya equidistancia de las curvas de nivel es de 5 m. Ambas fuentes -el MDT y la cartografía del viñedo- se trabajaron con una resolución de 10 m por píxel.

c) *Análisis de variables topográficas, geomorfológicas y edafológicas.* Del MDT se elaboraron los mapas de altitudes, pendientes y exposiciones. Para el resto de variables se hizo uso de mapas geológicos, geomorfológicos y de suelos.

El mapa geológico de la Rioja Alta se obtuvo del elaborado por el Instituto Geológico y Geominero de España para las hojas de Casalarreina (169), Haro (170), Santo Domingo de la Calzada (202), Nájera (203) y Logroño (204), a escala 1:50.000. Los geomorfológicos de las mismas hojas se obtuvieron de Julián *et al.* (1992).

Los mapas se escanearon y se importaron a un programa gráfico raster (Adobe Photoshop®) para posteriormente en un Sistema de Información Geográfica (MFWoks®) ser geo-referenciados en coordenadas UTM. Dado el amplio número de categorías representados en los mapas originales, fue necesaria una simplificación. Consultando otras fuentes cartográficas y bibliográficas, las 17 categorías litológicas se agruparon en 6 (Tabla1) y las 28 geomorfológicas en 11 (Tabla 2).

No existe excesiva información pública en La Rioja sobre los tipos de suelos y sus características. Sólo se disponen de estudios parciales, que hacen referencia a áreas muy concretas (Martínez Vidaurre *et al.*, 2003 y 2004), o estudios muy generales con escasa definición (Ruiz Hernández, 1988). Por ello, y siendo conscientes de que se trata de una aproximación muy general y simplificada, aunque de gran utilidad para establecer criterios

**TABLA 1.**  
**CATEGORÍAS DE LAS VARIABLES LITOLÓGICAS**

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| Arenas, limos y arcillas   | Materiales Terciarios   |
| Gravas, arenas y limos     | Materiales Cuaternarios |
| Margas                     | Materiales Terciarios   |
| Conglomerados y areniscas  | Materiales Terciarios   |
| Calizas, dolomías y margas | Materiales Secundarios  |
| Otros                      |                         |

**TABLA 2.**  
**CATEGORÍAS DE LAS FORMAS DEL RELIEVE**

|                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|
| Estructuras plegadas, fracturadas, escarpes y laderas en calizas |
| Afloramientos de areniscas terciarias                            |
| Terrazas altas (6 a 12)                                          |
| Terrazas intermedias (4 a 5)                                     |
| Terrazas bajas (1 a 3)                                           |
| Glacis altos (niveles 6 a 12)                                    |
| Glacis medios (niveles 4 a 5)                                    |
| Glacis bajos (niveles 1 a 3)                                     |
| Valles en cuna y paleocanales                                    |
| Vertientes regularizadas                                         |
| Barras fluviales y erosión hídrica                               |

básicos, se ha utilizado la cartografía confeccionada por Machín (1994), basada en la clasificación de la leyenda revisada de 1989 de FAO-UNESCO. Esta cartografía, que para el área de estudio distingue suelos cambisoles, kastanozems, calcisoles y fluvisoles, fue escaneada, tratada y geo-referenciada con los programas de tratamiento de imágenes y sistemas de información geográfica ya descritos.

*d) Sistemas de Información Geográfica (SIG) y análisis estadístico.* La cartografía ha sido manipulada con un SIG. La información obtenida se volcó a un programa estadístico, con el fin de obtener una base de datos lo más completa posible. De este modo, se obtuvieron resultados descriptivos (medias, frecuencias, máximos y mínimos, desviaciones típicas, entre otros), relaciones bivariantes y, especialmente, análisis multifactoriales.

### 3. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL VIÑEDO EN LA RIOJA ALTA

La superficie total de viñedo en La Rioja Alta supera las 21.000 hectáreas, lo que representa el 31% de la tierra cultivada. En este estudio se han analizado 17.209 hectáreas, correspondientes a los municipios seleccionados.

La distribución del viñedo, a partir de las diferentes variables topográficas, edafológicas y geomorfológicas, es la siguiente:

*a) El viñedo y la altitud.* La altitud es un factor importante en la distribución del viñedo y un indicador indirecto de las condiciones climáticas a escala local. Como se sabe, a partir de ciertos valores, la altitud se muestra como una variable desfavorable para el desarrollo de la propia vid, mermando la calidad de sus caldos (Andrades, 1991). Aunque en otras épocas históricas, se llegó a cultivar viñedo a altitudes superiores a las actuales, hoy en día la práctica totalidad del viñedo de la Rioja Alta (85%) se encuentra entre los 400 y 700 m de altitud.



**TABLA 3.**  
**DISTRIBUCIÓN DEL VIÑEDO SEGÚN LA ALTITUD**

| Altitud (m) | Superficie Rioja Alta (ha) |       | Superficie de viñedo (ha) |       |
|-------------|----------------------------|-------|---------------------------|-------|
| 400-500     | 15.810                     | 17,8% | 5.720                     | 33,2% |
| 500-600     | 38.405                     | 43,2% | 8.639                     | 50,2% |
| 600-700     | 22.586                     | 25,4% | 2.768                     | 16,1% |
| 700-800     | 6.822                      | 7,7%  | 83                        | 0,5%  |
| 800-900     | 2.577                      | 2,9%  |                           |       |
| 900-1000    | 1.450                      | 1,6%  |                           |       |
| >1000       | 1.284                      | 1,4%  |                           |       |
|             | 88.934                     |       | 17.209                    |       |

Realmente, la franja comprendida entre los 500 y 600 m de altitud es la que dispone de más superficie vitivinícola, 8.638 hectáreas que representan la mitad del total del viñedo (50,2%). Al mismo tiempo, es importante señalar que 5.720 hectáreas se encuentran entre los 400 y 500 m (33,2%). Entre los 600 y 700 m el porcentaje de cepas es menor, aproximadamente el 16%, (2.767 hectáreas). Y ya por encima de los 700 m de altura el viñedo aparece de forma testimonial (Tabla 3).

En la Figura 3 se ha representado la distribución altitudinal del viñedo comparándola con el territorio riojaltano que no dispone de este cultivo. Se observan los valores más bajos de las superficies ocupadas por viñas y la menor dispersión de los datos. El cálculo de una ANOVA (sig.: 0.001) nos permite afirmar que, por lo que respecta a la altitud, los dos grupos

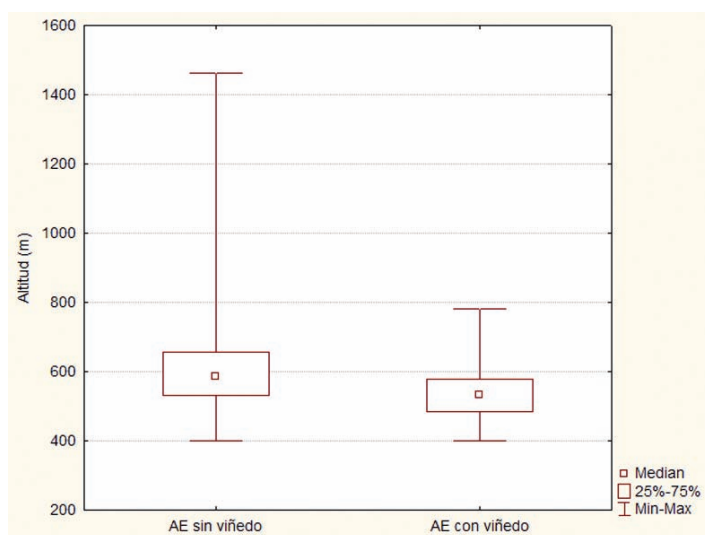


Figura 3. Superficie ocupada por viñedo y sin viñedo según la altitud en La Rioja Alta.

muestran diferencias significativas y que la altitud se comporta como un factor determinante a la hora de explicar la distribución del viñedo.

*b) El viñedo y la pendiente.* La Rioja Alta dispone de amplias superficies con pendientes muy moderadas como corresponde a un relieve de fondo de valle. No obstante, existen ciertas zonas donde se alcanzan valores superiores al 20% (piedemonte del Sistema Ibérico, laderas meridionales de los Montes Obarenes-Sierra del Toloño o algunos escarpes entre terrazas y glacis).

Prácticamente, la totalidad del viñedo se encuentra en laderas de menos del 15% de pendiente. En concreto, el 28% de las vides se cultiva en pendientes de un 10-15% de inclinación (4.734 hectáreas), el 50,4% se observa en laderas de 5-10% (8.674 hectáreas) y el 18% ocupa laderas con menos de un 5% de inclinación (3.027 hectáreas). Por encima del 20% de pendiente el viñedo casi no se cultiva dadas las dificultades que se plantean tanto para la ejecución de determinadas labores agrícolas como por las elevadas pérdidas de suelo que provoca la erosión (Tabla 4).

En la Figura 4 se han representado algunos valores estadísticos con relación a las pendientes para las áreas sin viñedo y las áreas con viñedos en la Rioja Alta. Se comprueba como en la superficie sin viñedos los valores de pendientes son más extremos. Por el contrario, en las superficies cultivadas con viñedos no se alcanza el umbral del 40%. El cálculo de una ANOVA ayuda a afirmar que la pendiente es otro factor que diferencia claramente a los dos grupos considerados en el estudio: superficie cultivada con viñedos y sin viñedos. El nivel de significación es superior al 0.001.

*c) El viñedo y la exposición.* La exposición es un factor de gran importancia para el cultivo del viñedo, pues está relacionada directamente con la radiación que reciben las plantas a lo largo del año. Por lo tanto, inicialmente los agricultores tenderán a localizar sus parcelas de viñedo en laderas bien orientadas al sol.

**TABLA 4.**  
**DISTRIBUCIÓN DEL VIÑEDO SEGÚN LA PENDIENTE**

| Pendiente (%) | Superficie Rioja Alta (ha) |       | Superficie de viñedo (ha) |       |
|---------------|----------------------------|-------|---------------------------|-------|
| <5            | 18.784                     | 21,1% | 3.027                     | 17,6% |
| 5-10          | 38.039                     | 42,8% | 8.674                     | 50,4% |
| 10-15         | 21.249                     | 23,9% | 4.734                     | 27,5% |
| 15-20         | 5.702                      | 6,4%  | 631                       | 3,7%  |
| 20-30         | 4.199                      | 4,7%  | 140                       | 0,8%  |
| 30-40         | 740                        | 0,8%  | 3                         | 0,0%  |
| 40-50         | 161                        | 0,2%  |                           |       |
| >50           | 59                         | 0,1%  |                           |       |
|               | 88.934                     |       | 17.209                    |       |

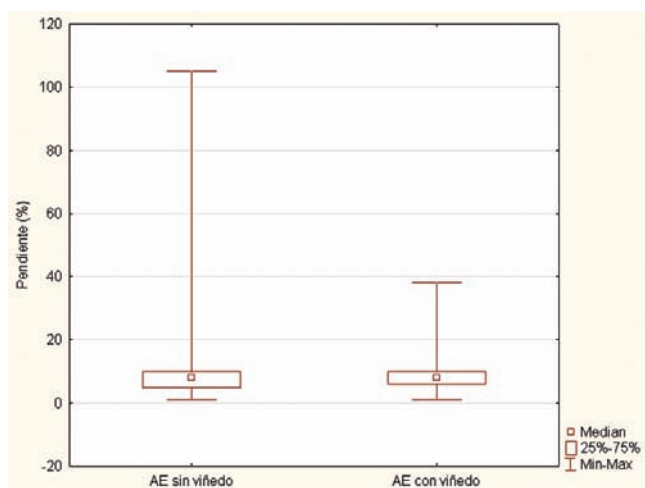


Figura 4. Superficie ocupada por viñedo y sin viñedo según la pendiente en la Rioja Alta.

Sorprende, pues, que en la Rioja Alta la mayor parte del viñedo se localice en orientaciones septentrionales. Como muestran la Figura 5 y la Tabla 5, el 43% del viñedo (7.357 hectáreas) se encuentran en exposiciones septentrionales, al sumar la superficie de viñedo localizada en orientaciones noroeste, noreste y norte. A grandes rasgos, se puede decir que las orientaciones meridionales (suroeste, sur y sureste), menos abundantes en el área de estudio, predominan en el sector del piedemonte del conjunto montañoso formado por los Montes Obarenes-Sierra de Toloño, un área también conocida como ‘la Sonsierra’.

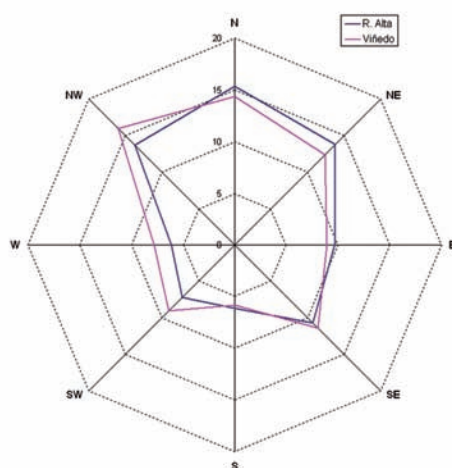


Figura 5. Distribución de la superficie de La Rioja Alta y del viñedo en relación a la exposición.

**TABLA 5.**  
**DISTRIBUCIÓN DEL VIÑEDO SEGÚN LA EXPOSICIÓN**

| Exposición | Superficie Rioja Alta (ha) |        | Superficie de viñedo (ha) |        |
|------------|----------------------------|--------|---------------------------|--------|
| N          | 13.670                     | 15,37% | 2.475                     | 14,38% |
| NE         | 12.223                     | 13,74% | 2.135                     | 12,40% |
| E          | 8.615                      | 9,68%  | 1.539                     | 8,94%  |
| SE         | 9.498                      | 10,68% | 1.962                     | 11,40% |
| S          | 5.434                      | 6,10%  | 1.002                     | 5,82%  |
| SW         | 6.408                      | 7,20%  | 1.559                     | 9,05%  |
| W          | 5.466                      | 6,14%  | 1.348                     | 7,83%  |
| NW         | 12.175                     | 13,69% | 2.747                     | 15,96% |
| LL         | 15.445                     | 17,36% | 2.442                     | 14,19% |
|            | 88.934                     |        | 17.209                    |        |

Esta circunstancia es explicable por la especial distribución general del relieve en la Rioja Alta. En realidad, la proximidad del Sistema Ibérico con relación al eje central de la Depresión del Ebro (apenas 30 kilómetros) hace que, a partir del contacto entre la Sierra-Depresión, la topografía se resuelva por medio de una suave rampa de glacis y terrazas expuesta en líneas generales al norte. No es de extrañar, pues, tal y como indica la Figura 5, que las exposiciones septentrionales (noroeste, norte y noreste) sean las más abundantes en la región y ocupen el 42,8% del territorio, obligando al agricultor a adaptarse a esta situación. Las orientaciones meridionales casi exclusivamente se localizan en el piedemonte de los Montes Obarenes-Sierra del Toloño, en la margen izquierda del río Ebro, aunque su extensión superficial es muy limitada.

*d) Viñedo, litología y suelos.* Ya se ha señalado con anterioridad que la mayor parte de la Rioja Alta ocupa el sector más occidental de la Depresión del Ebro. Es de esperar, pues, que los materiales predominantes correspondan a series sedimentarias acumuladas durante el Terciario y Cuaternario y provenientes de las montañas circundantes. El dispositivo sedimentario es propio de una cuenca endorreica de origen tectónico, con márgenes muy activos. Así pues, la litología más repetida será la detrítica, con cambios rápidos y frecuentes de facies.

En la Rioja Alta las litologías más representadas son las areniscas, limos y arcillas que ocupan la mitad de su superficie, con 45.102 hectáreas (Tabla 6). El 34,6% de la Rioja Alta está configurada por gravas, arenas y limos que corresponden a los materiales aluviales del Cuaternario. El desalojo de los materiales terciarios de la Depresión y la continua reactivación de los escarpes marginales de la Sierra favorecieron el transporte de derrubios cuaternarios hacia el fondo de la Depresión. Las fluctuaciones climáticas del Pleistoceno determinaron una compleja evolución de la red fluvial, generándose una alternancia de momentos de acumulación con otros de incisión.

**TABLA 6.**  
**DISTRIBUCIÓN DEL VIÑEDO SEGÚN LA LITOLOGÍA**

| Litología                   | Superficie<br>Rioja Alta (ha) |       | Superficie de<br>viñedo (ha) |       |
|-----------------------------|-------------------------------|-------|------------------------------|-------|
| Areniscas, limos y arcillas | 45.102                        | 50,7% | 10.164                       | 59,1% |
| Gravas, arenas y limos      | 30.768                        | 34,6% | 6.759                        | 39,3% |
| Margas                      | 5.497                         | 6,2%  | 70                           | 0,4%  |
| Conglomerados y areniscas   | 5.100                         | 5,7%  | 216                          | 1,2%  |
| Calizas, dolomías y margas  | 2.247                         | 2,5%  |                              |       |
| Otros                       | 218                           | 0,2%  |                              |       |
| TOTAL                       | 88.934                        |       | 17.209                       |       |

Sobre las arenas, limos y arcillas se cultivan 10.164 hectáreas de viñedos, de las cuales 6.463 corresponden a suelos cambisoles y 2.844 a kastanozems (Tabla 7). Los primeros cuentan con un delgado perfil A (10 cm), un humus tipo mull, textura media, estructura grumosa y buena permeabilidad. Debajo se desarrolla un horizonte B de textura algo más limosa, con un elevado contenido en carbonato cálcico que a veces llega al 30% (Machín, 1994). Los kastanozems cálcicos presentan una morfología y genética muy parecida a la de los cambisoles, aunque se desarrollan en zonas algo más lluviosas como las correspondientes al piedemonte de los Montes Obarenes y la Sierra del Toloño.

El viñedo riojaltano ocupa 6.759 hectáreas en gravas, arenas y limos (Tabla 7). El potente aparato radicular de la vid no encuentra dificultades para abrirse camino en este tipo de materiales. Los suelos predominantes sobre esta litología son los calcisoles (41,6%) y los cambisoles (30,5%). Los calcisoles son suelos poco profundos (menos de 50 cm) separados abruptamente del depósito cuaternario. Este depósito cuenta, como es lógico, con una importante proporción de cantos rodados envueltos en una matriz fina. Los cantos se incorporan a los suelos con las diferentes tareas agrícolas. En

**TABLA 7.**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL VIÑEDO SEGÚN LITOLOGÍA Y SUELOS**

|                             | Kastanozems       | Cambisoles        | Fluvisoles     | Calcisoles        | Total             |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Areniscas, limos y arcillas | 2.844 ha<br>27,9% | 6.463 ha<br>63,5% | 267 ha<br>2,6% | 591 ha<br>5,8%    | 10.164 ha<br>100% |
| Gravas, arenas y limos      | 1.248 ha<br>18,4% | 2.067 ha<br>30,5% | 629 ha<br>9,3% | 2.815 ha<br>41,6% | 6.759 ha<br>100%  |
| Conglomerados y areniscas   |                   | 212 ha<br>98,1%   | 2 ha<br>0,9%   | 2 ha<br>0,9%      | 216 ha<br>100%    |
| Margas                      | 65 ha<br>92,8%    | 1 ha<br>1,4%      | 1 ha<br>1,4%   | 3 ha<br>4,2%      | 70 ha<br>100%     |
| Total                       | 4.156 ha          | 8.743 ha          | 898 ha         | 3.411 ha          |                   |



el curso bajo del río Najerilla, especialmente en el municipio de Cenicero, en el curso medio del río Oja y a lo largo de las orillas del río Ebro es donde se localizan los viñedos sobre gravas y arenas.

Los conglomerados y areniscas, al igual que las margas, son litologías menos abundantes. Los conglomerados son terciarios y se localizan al pie de los Montes Obarenes-Sierra del Toloño o en el sector más meridional de la comarca, en la antesala del Paleozoico demandino. La superficie cultivada de viñedos sobre esta litología es muy escasa, con sólo 216 hectáreas.

*e) El viñedo y la geomorfología.* Por su situación el área de estudio posee formas del relieve propias de la Depresión del Ebro aunque, al mismo tiempo, dispone de ciertos rasgos diferenciadores dada su proximidad a los conjuntos montañosos. Esto explica, que en la Rioja Alta no se encuentre, por ejemplo, una llanura de inundación tan amplia como la observable en otros sectores más centrales de la Depresión. De hecho, el trazado del río Ebro destaca por su sinuosidad y encajamiento, describiendo meandros muy característicos. A esto se le debe sumar, la capacidad erosiva de los ríos que han favorecido la acumulación e incisión de extensos depósitos cuaternarios como terrazas y glaciais.

Las terrazas fluviales son las formas del relieve más repetidas en la Rioja Alta, con 32.464 hectáreas (36,6% del área total) (Tabla 8) y están presentes en ambos márgenes de los ríos Ebro, Oja y Najerilla. Según Julián y Peña (2007), en el primero se identifican 9 niveles de terrazas mientras que en el Oja y Najerilla se alcanzan los 12. Los niveles superiores se elevan 180 m sobre el cauce actual, como ocurre en el caso del Ebro y Najerilla, mientras que en el Oja esta cota es algo menor dada la dificultad de dicho río

**TABLA 8.**  
**DISTRIBUCIÓN DEL VIÑEDO SEGÚN LAS FORMAS DEL RELIEVE**

|                                                                  | Superficie<br>Rioja Alta<br>(ha) | % sobre<br>total | Superficie<br>de viñedo<br>(ha) | % sobre el<br>total del<br>viñedo |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Estructuras plegadas, fracturadas, escarpes y laderas en calizas | 2.695                            | 3,0              | -                               | -                                 |
| Afloramientos de areniscas terciarias                            | 24.898                           | 28,0             | 3.911                           | 22,7                              |
| Terrazas altas (6 a 12)                                          | 6.360                            | 7,2              | 1.191                           | 6,9                               |
| Terrazas intermedias (4 a 5)                                     | 3.795                            | 4,3              | 626                             | 3,6                               |
| Terrazas bajas (1 a 3)                                           | 22.309                           | 25,1             | 4.107                           | 23,9                              |
| Glaciais altos (niveles 6 a 12)                                  | 1.819                            | 2,0              | 300                             | 1,7                               |
| Glaciais medios (niveles 4 a 5)                                  | 9.520                            | 10,7             | 3.160                           | 18,4                              |
| Glaciais bajos (niveles 1 a 3)                                   | 15.241                           | 17,1             | 3.708                           | 21,5                              |
| Valles en cuna y paleocanales                                    | 560                              | 0,6              | 117                             | 0,7                               |
| Vertientes regularizadas                                         | 847                              | 1,0              | 52                              | 0,3                               |
| Barras fluviales y erosión hídrica                               | 888                              | 1,0              | 36                              | 0,2                               |
| TOTAL                                                            | 88.934                           |                  | 17.209                          |                                   |

para evacuar los sedimentos procedentes de los conglomerados de borde de cuenca (García Ruiz et al., 1987).

Para facilitar el cálculo de la superficie vitícola sobre las terrazas fluviales se han sintetizado sus niveles en tres grupos: terrazas altas (niveles 6 a 12), terrazas intermedias (niveles 4 y 5), terrazas bajas (niveles 1 a 3). Es en estas últimas donde se localiza preferentemente los campos de vides, casi el 24% del viñedo, (4.107 hectáreas). En las terrazas intermedias y altas se cultivan 1.817 hectáreas.

Sobre las areniscas y margas de la Rioja Alta se escalona un sistema de glaciares que tienen en las terrazas de los ríos su niveles de base. Estos glaciares fueron modelados por cursos de agua de dinámica torrencial, generalmente afluentes de los ríos principales. En el área de estudio los glaciares de mayor desarrollo se encuentran en el sector de Badarán-Cirueña, en el interfluvio Oja-Najerilla-Cárdenas, en donde Ibáñez *et al* (1986) diferenciaron cinco niveles acumulativos. Entre los ríos Najerilla e Iregua, Gonzalo Moreno (1981) cartografía seis niveles de glaciares al pie del Serradero, escalándose de forma divergente hacia los ríos principales. Por encima de estos niveles cuaternarios, en el sector más suroriental del área de estudio (Dehesa de Navarrete y Larrea de Sotés), aún habría que distinguir un modelado en glaciares en el Plioceno que no se diferencia sustancialmente de los villafranquiense o cuaternarios.

Los glaciares de La Rioja presentan en superficie materiales de acarreo discordantes (2-6 metros de espesor sobre el sustrato rocoso de areniscas y margas). En estas formas del relieve aparecen cantos menos rodados que los de las terrazas acompañados de una matriz arenosa o arcillosa de color rosado.

El 41,6% del viñedo de la Rioja Alta se cultiva sobre glaciares, especialmente en los glaciares medios y bajos (6.868 hectáreas) (Tabla 8). Las características edáficas de estos relieves no plantean problemas al crecimiento de las vides como consecuencia del potente aparato radicular de las cepas.

Los relieves terciarios afloran en aquellos lugares donde la red fluvial no ha sido capaz de depositar materiales durante el Cuaternario. También puede observarse en los escarpes y taludes que separan los diferentes niveles de glaciares y terrazas. En estos ambientes también se cultiva el viñedo. De hecho, 3.991 hectáreas son cartografiadas en este tipo de materiales.

#### **4. MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DEL VIÑEDO**

Con el objetivo de conocer de forma integrada el papel de las variables topográficas, geomorfológicas y edafológicas en la distribución de la superficie del viñedo en la Rioja Alta, se han utilizado técnicas estadísticas multivariantes: análisis cluster y discriminante. El análisis de conglomerados o cluster permite agrupar los datos en función de su parecido o similitud. El discriminante nos aporta información sobre las características

**TABLA 9.**  
**VARIABLES UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS MULTIFACTORIAL**

| Grupo de variables | Variables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Altitud            | 400-500 m<br>500-600 m<br>600-700 m<br>700-800 m<br>800-900 m<br>900-1000 m<br>+ 1000 m                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Pendiente          | < 5°<br>5-10°<br>10-15°<br>15-20°<br>20-30°<br>30-40°<br>40-50°<br>>50                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Exposición         | Solana<br>Umbría<br>Llano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Suelos             | Kastanozems<br>Cambisoles<br>Fluvisoles<br>Calcisoles                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Litología          | Areniscas, limos y arcillas<br>Gravas, arenas y limos<br>Margas<br>Conglomerados y areniscas<br>Calizas, dolomías y margas<br>Otras litologías                                                                                                                                                                                                |
| Formas del relieve | Estructuras plegadas...<br>Afloramientos terciarios<br>Terrazas altas (6 a 12)<br>Terrazas intermedias (4 a 5)<br>Terrazas bajas (1 a 3)<br>Glacis altos (niveles 6 a 12)<br>Glacis medios (niveles 4 a 5)<br>Glacis bajos (niveles 1 a 3)<br>Valles en cuna y paleocanales<br>Vertientes regularizadas<br>Barras fluviales y erosión hídrica |

que diferencian a los grupos seleccionados con el cluster. Ambos, en definitiva, ayudan a establecer modelos de distribución del viñedo a escala comarcal y municipal.

Para el análisis estadístico se han seleccionado 5 grupos de variables: altitud, pendiente, exposición, tipos de suelos y formas del relieve. Dado que estos grupos reúnen tanto datos cuantitativos como cualitativos, se ha hecho necesario transformar todos los grupos en variables ausencia-presencia, lo que ha obligado, finalmente, a disponer de 39 variables (Tabla 9).

El análisis de conglomerados o cluster ha seleccionado cuatro grupos de viñedos que aparecen caracterizados en la Tabla 10 y representados en la Figura 6.

**TABLA 10.**  
**GRUPOS SELECCIONADOS POR EL CLUSTER Y CARACTERÍSTICAS MÁS SIGNIFICATIVAS**

|                                  | <b>Modelo 1</b> | <b>Modelo 2</b> | <b>Modelo 3</b> | <b>Modelo 4</b> |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Superficie (Ha)                  | 6.210           | 5.152,5         | 3.287,8         | 2.558,7         |
| Altitud (m)                      | 568,5           | 511,3           | 530,1           | 504,5           |
| Pendiente (%)                    | 9,2             | 8,4             | 9               | 1,6             |
| T. media anual (°)               | 11,9            | 12,2            | 12,1            | 12,2            |
| P. Total anual (mm)              | 487             | 447             | 460             | 442             |
| Umbría (%)                       | 45,0            | 43,0            | 11,3            | 0,7             |
| Solana (%)                       | 37,8            | 23,2            | 38,1            | 0,9             |
| Horizontal (%)                   | 0,1             | -               | -               | 99,9            |
| Kastanozems (%)                  | -               | 21,3            | 64,7            | 13,9            |
| Cambisoles (%)                   | 69,7            | 20,2            | -               | 10,1            |
| Fluvisoles (%)                   | 8,7             | 52,0            | 18,0            | 21,3            |
| Calcisoles (%)                   | 1,2             | 59,6            | 12,8            | 26,5            |
| Gravas, arenas y limos (%)       | -               | 76,0            | 1,0             | 23,0            |
| Conglomerados, areniscas (%) (%) | 97,2            | 0,9             | 0,6             | 1,3             |
| Areniscas, Limos y Arcillas (%)  | 59,0            | 0,1             | 31,1            | 9,8             |
| Margas (%)                       | 1,2             | 1,2             | 90,6            | 7,0             |
| Afloramientos terciarios (%)     | 45,9            | 15,3            | 29,4            | 9,4             |
| Terrazas 1-3 (%)                 | 13,1            | 44,1            | 11,9            | 30,9            |
| Terrazas 4-5 (%)                 | 9,9             | 63,6            | 11,5            | 15,0            |
| Terrazas 6-12 (%)                | 15,5            | 62,6            | 12,0            | 9,9             |
| Glacis 1-3 (%)                   | 48,8            | 14,6            | 25,7            | 10,9            |
| Glacis 4-5 (%)                   | 49,1            | 30,3            | 12,4            | 8,2             |
| Glacis 6-12 (%)                  | 64,0            | 11,2            | 19,3            | 5,4             |

El Modelo 1 (36% del total de la superficie del viñedo) corresponde a aquellos viñedos que se encuentran a una altitud media de 568,5 m, con una pendiente media del 9,2%. Prácticamente, la totalidad de este modelo se localiza sobre cambisoles, en materiales terciarios y glacis (desde nivel 1 hasta nivel 12). La Figura 6 permite comprobar como este modelo se distribuye especialmente por el valle medio del Najerilla y, en menor medida, por el piedemonte de Obarenes-Cantabria.

El Modelo 2 acoge al 30% de la superficie del viñedo riojaltano. Se trata de un viñedo que ocupa laderas a una altitud media de 511 metros, en pendientes de 8,4%. Preferentemente, estas laderas están orientadas en umbria sobre calcisoles y fluvisoles correspondientes a terrazas fluviales, especialmente las medias y altas (terrazas 4-5 y 6-12). Este modelo se localiza principalmente en el valle bajo del Najerilla y de forma aislada en algunos municipios del interfluvio Tirón-Najerilla.

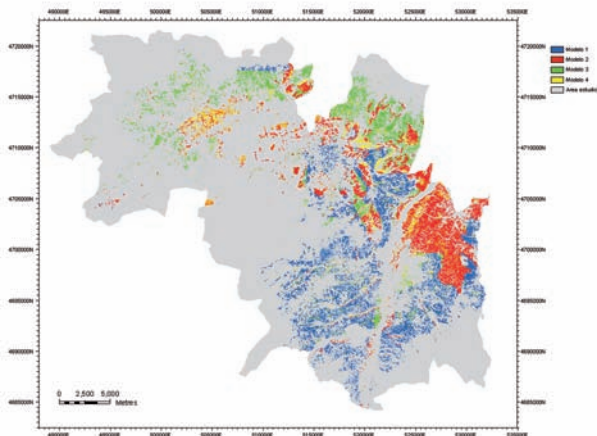


Figura 6. Mapa de modelos de viñedos.

El Modelo 3, que representa el 19% de la superficie del viñedo, ocupa laderas inclinadas (9%), a altitudes medias de 530 m. Predomina sobre todo en kastanozems que cubren las areniscas y arcillas de los afloramientos terciarios. La distribución de este modelo está muy localizada en sector occidental del área de estudio y, especialmente, en el piedemonte de los Montes Obarenes y de la Sierra del Toloño,

El Modelo 4 suma 2.558,7 hectáreas, es decir el 14,8% del total. La altitud media en este grupo es de 504,5 m, es decir se trata del viñedo localizado a una menor altitud y, también, en zonas más o menos llanas (pendiente media 1,6%). Superficies importantes del modelo 4 ocupan fluvisoles y caldisoles formados sobre terrazas bajas (1-3). Como se puede comprobar en la Figura 6, este modelo se reparte principalmente por el curso bajo del río Oja.

Para conocer los factores que intervienen en la clasificación de los grupos y comprobar si es correcta, se ha trabajado con un análisis discriminante en el que, de inicio, se ha asignado a cada caso el grupo de pertenencia asignado por el cluster.

El análisis discriminante selecciona dos funciones que de forma conjunta acumulan el 94,2% de la varianza, aunque, sin duda, es el primer factor con un 77,9% de la varianza el más determinante.

En la Figura 7 y en la Tabla 11 se observan los centroides de los cuatro grupos (el Modelo 1 y Modelo 3 se solapan) y la matriz de estructura para las dos funciones más decisivas. Si se combina la lectura de ambas, se puede concluir que la Función 1, representativa de la pendiente y exposición, discrimina con claridad los Modelos 1, 2 y 3 (con pendientes del 8-9%) y el Modelo 4 localizado en zonas llanas, sin una marcada orientación. La Función

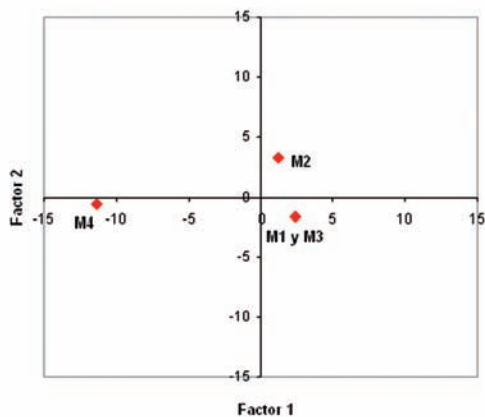


Figura 7. Representación de los centroides de los grupos a partir del análisis discriminante (M1: Modelo 1, M2: Modelo 2, M3: Modelo 3 y M4: Modelo 4).

**TABLA 11.**

**MATRIZ DE ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS DISCRIMINANTE.**

(SÓLO SE HA CONSIDERADO LA MAYOR CORRELACIÓN ABSOLUTA ENTRE CADA VARIABLE Y CUALQUIER FUNCIÓN DISCRIMINANTE, POR LO QUE LA TABLA NO MUESTRA TODAS LAS VARIABLES)

| Variables                    | Función 1 | Función 2 |
|------------------------------|-----------|-----------|
| Horizontal                   | -0,855    |           |
| Pendiente <5%                | -0,442    |           |
| Pendiente 5-10%              | 0,095     |           |
| Solana                       | 0,069     |           |
| Pendiente 10-15%             | 0,058     |           |
| Gravas, arenas y limos       |           | 0,969     |
| Areniscas, dolomías y margas |           | -0,803    |
| Calcisoles                   |           | 0,183     |
| Altitud 400-500 m            |           | 0,117     |
| Terraza (1-3)                |           | 0,109     |
| Umbría                       |           | 0,102     |
| Terraza (6-12)               |           | 0,091     |
| Terciario                    |           | -0,091    |
| Glacis (1-3)                 |           | -0,090    |
| Terrazas (4-5)               |           | 0,068     |
| Fluvisoles                   |           | 0,058     |
| Glacis (6-12)                |           | -0,029    |
| Barras fluviales-E. Hídrica  |           | 0,013     |
| Pendiente 20-30%             |           | -0,012    |
| Vertiente regularizada       |           | -0,009    |



**TABLA 12.**  
**RESULTADOS DE CLASIFICACIÓN**

| Grupo de pertenencia pronosticado |       |       |       |      |       |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|
|                                   | M1    | M2    | M3    | M4   | Total |
| M1                                | 99,3% | 0     | 0,7%  | 0    | 100%  |
| M2                                | 0,2%  | 99,7% | 0,1%  | 0    | 100%  |
| M3                                | 0,1%  | 2%    | 97,9% | 0    | 100%  |
| M4                                | 0,2%  | 4,2%  | 0,3%  | 95,3 | 100%  |

Clasificados correctamente el 98,5% de los casos agrupados originales.

2 está más relacionada con las variables litología, suelos y formas del relieve. En la Figura 7 se observa que esta función diferencia a los Modelos 1, 3 y 4 (valores negativos) del Modelo 2 (valores positivos). Recordemos que este último modelo viene definido por localizarse especialmente en suelos calci-soles que se han desarrollado sobre gravas y arenas propias de terrazas.

Por último, en el análisis estadístico se ha procedido a comprobar la adecuada clasificación de los grupos. Esta es otra de las posibilidades que ofrece el análisis discriminante, con el fin de relacionar los casos determinados por el cluster con los pronosticados por el discriminante. Un número de aciertos elevado podría validar el proceso estadístico seguido. En la Tabla 12 se han señalado los resultados que alcanzan una clasificación correcta del 98,5 %. En los cuatro modelos o grupos el porcentaje supera el 95% pudiendo, pues, contrastar la fortaleza del proceso estadístico llevado a cabo.

## 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La Rioja Alta, la comarca más noroccidental de la Comunidad Autónoma de La Rioja, es un territorio que, en gran parte, se encuentra sobre materiales terciarios y cuaternarios de la Depresión del Ebro. Los materiales cuaternarios corresponden a terrazas fluviales, que se conservan bien en los lóbulos de los meandros y próximas a las orillas de los ríos donde ocupan importantes extensiones, y a glaciares que se configuran escalonadamente. En la Rioja Alta predomina el espacio agrario con una importante superficie ocupada por el viñedo.

El viñedo ha estado incorporado al paisaje agrario riojano desde muy antiguo. Sin embargo, su desarrollo más espectacular hay que situarlo a finales del siglo XIX, con la crisis del viñedo francés, invadido por la filoxera en 1867, y la construcción de las primeras grandes bodegas. En las últimas décadas la superficie cultivada del viñedo se ha incrementado, con fuerte demanda de más plantaciones, y ha experimentado profundas transformaciones tanto en la producción como en la elaboración.

La vid ha ido acomodándose a lo largo del tiempo hasta encontrar sus ecotopos más favorables para compatibilizar producción con calidad. El

objetivo de este estudio ha sido, utilizando como instrumento principal de trabajo los sistemas de información geográfica, conocer los espacios preferentes en los que se localiza el viñedo. Aunque en la actualidad la mayoría de los cultivos se organizan en el espacio de acuerdo a la dinámica del mercado y a la disponibilidad de mano de obra, todavía, en determinados paisajes agrarios históricos, juega un importante papel la interacción de factores ambientales. Y son estos factores ambientales los que se han tenido en cuenta para definir, en un primer momento, su relación con la superficie cultivada del viñedo y, posteriormente, para delimitar unidades homogéneas espaciales (modelos de viñedos).

Se ha constatado que prácticamente todo el viñedo se cultiva entre los 400 y los 700 metros, aunque, en realidad, es la franja de los 500-600 metros la que dispone del 50,2% de la superficie total. La altitud es un factor importante en la distribución del viñedo y un indicador indirecto de las condiciones climáticas a escala local. Mucha superficie cultivada del viñedo se encuentra en laderas con menos del 10% de pendiente (68%). No obstante, es interesante subrayar que un 4,5% de viñedo se cultiva en laderas de más de un 15% de pendiente. Son estos espacios los más frágiles desde el punto de vista de la actividad de los procesos erosivos. Las laderas en orientaciones septentrionales son las que cuentan con mayores superficies de viñedos (50,5%). Un porcentaje más moderado (35,2%) corresponde al viñedo orientado en solana. Esta circunstancia es explicable por la especial distribución general del relieve en el área de estudio.

Sobre areniscas, limos y arcillas se cultivan 6.463 hectáreas de viñedo en suelos cambisoles y 2.844 hectáreas en kastanozems. El viñedo riojaltano ocupa 6.759 Ha en gravas, arenas y limos. Los suelos predominantes sobre esta litología son los calcisoles y cambisoles. La superficie cultivada de viñedos es muy escasa en conglomerados y areniscas, y margas.

Los viñedos se localizan preferentemente en terrazas (34,4%) y glacis (41,6%). Las características edáficas de estos relieves no plantean problemas al crecimiento de las vides como consecuencia del potente aparato radicular de las cepas. Los relieves terciarios afloran en aquellos lugares donde la red fluvial no ha sido capaz de depositar materiales durante el Cuaternario. También pueden observarse en los escarpes y taludes que separan los diferentes niveles de glacis y terrazas. En estos ambientes también se cultiva el viñedo. De hecho, 3.991 Ha son cartografiadas en este tipo de materiales.

Mediante un análisis cluster y un discriminante se han identificado 4 unidades homogéneas de cultivo del viñedo que responden a condiciones ambientales concretas. Estas unidades permiten comprobar que el viñedo de la Rioja Alta se distribuye en un espacio geográfico heterogéneo buscando obtener unas buenas producciones de uva en cantidad y calidad. Estas 4 unidades aún podrían simplificarse más definiendo dos paisajes del viñedo en el área de estudio:

- el que se encuentra sobre terrazas fluviales, en litologías de gravas, arenas y limos y en calcisoles-fluvisoles, a baja altitud (Modelo 2 y

Modelo 4). En este paisaje la pendiente puede ser factor diferenciador, pues algunos de los viñedos ocupan superficies llanas (Modelo 4) y otros laderas con una relativa inclinación (Modelo 2).

- el que ocupa laderas inclinadas sobre materiales terciarios (conglomerados, areniscas o margas) y glaciares, en altitudes más elevadas (Modelo 1 y Modelo 3). Se observan pequeñas diferencias en este paisaje entre los viñedos en cambisoles y orientación indiferenciada (solana y umbrías) (Modelo 1) y los localizados en kastanozems y orientación preferentemente solana (Modelo 3).

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación: “Comportamiento y modelización espacio-temporal de la transferencia de sedimentos en diferentes usos del suelo: laderas con un uso agrario intensivo” (CGL2007-66644-C04-03/HID), financiados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrades, M. (1991): *Influencias climáticas sobre el proceso de maduración de vitis vinífera. Diferenciación varietal*. Consejería de Agricultura y Alimentación. Serie Estudios nº 20, Logroño.
- Arnáez, J., (1994): La Rioja Alta. En: *Geografía de La Rioja. Tomo III* (García Ruiz, J.M. y Arnáez, J., Edrs.). Fundación CajaRioja, 20-49 pp. Logroño.
- Arnáez, J., Ortigosa, L., Ruiz-Flaño, P., Lasanta, T. (2006): Distribución espacial del viñedo en la Comunidad Autónoma de La Rioja: influencia de la topografía y de las formas del relieve. *Polígonos*, 16: 11-34.
- Consejo Regulador de la Denominación de Origen Calificada Rioja (2007) *Memoria 2006*. Consejo Regulador de la Denominación de Origen Calificada Rioja, Logroño.
- Fabbri, L. (2002) Terroir, territoire, réglementation, technique... Une réflexion autour de la qualité des vins. Exemple en Languedoc. *Sud-Ouest Européen*, 14 : 51-60.
- García Ruiz, J. M., Gómez Villar, A., Ortigosa, L. (1987): *Aspectos dinámicos de un cauce fluvial en el contexto de su cuenca*. Instituto Pirenaico de Ecología e Instituto de Estudios Riojanos, pp. 1-112, Jaca-Logroño.
- Gómez Urdañez, J.L., Dir., (2001): *El Rioja Histórico. La Denominación de Origen y el Consejo Regulador*. Consejo Regulador de la Denominación Calificada Rioja, 1-270 pp., Logroño.
- Gonzalo Moreno, A. (1981): *El relieve de La Rioja. Análisis de Geomorfología Estructural*. Instituto de Estudios Riojanos, 1-508 pp., Logroño.

- Ibáñez, M.J., Pellicer, F. y Peña, J.L. (1986): Estudio geomorfológico. En: *El Paleolítico en La Rioja. El término de Villar de Torre* (Utrilla, P., Rioja, P. y Mazo, C., Edrs.). Instituto de Estudios Riojanos, 11-18 pp., Logroño
- Julián, A., Peña, J. L. y Chueca, J. (1992): Mapas geomorfológicos a escala 1:50.000 de Casalarreina (Hoja 169), Haro (Hoja, 170), Santo Domingo de la Calzada (Hoja, 202), Nájera (Hoja, 203) y Logroño (Hoja, 204). Instituto de Estudios Riojanos, Logroño. Inéditos.
- Julián, A. y Peña, J. L. (2007): Las acumulaciones cuaternarias en el sector occidental de la Depresión del Ebro. En: *Espacios Naturales y Paisajes en La Rioja* (Arnáez, J. y García Ruiz, J.M. Edrs.). Instituto de Estudios Riojanos, 63-71 pp., Logroño.
- Machín, J.L. (1994): Los suelos. En: *Geografía de La Rioja. Tomo I* (García Ruiz, J.M. y Arnáez, J., Edrs.). Fundación CajaRioja, 244-249 pp. Logroño.
- Martínez Vidaurre, J.M., Arpón Sáinz, L., Quintanar Soto, A.B. (2003): Mapa de suelos de Uruñuela. *Cuadernos de Campo*, 25: 34-39.
- Martínez Vidaurre, J.M., Etxaleku López, N., Gómez Pérez, N. y Pavón, F. (2004). Descripción, caracterización y cartografía de los suelos de la Rioja Baja: término municipal de Aldeanueva de Ebro. *Zubia Monográfico*, 16-17: 139-146.
- Pascual, N. y Cabrerizo, A. (1995): Distribución espacial del viñedo de Rioja en relación con los condicionantes ambientales. *Berceo*, 129: 75-95.
- Ruiz Hernández, M. (1988). El vino de Rioja. *El Campo*, 110: 55-66.



# ZUBÍA

28



Gobierno de La Rioja  
[www.larioja.org](http://www.larioja.org)



**Instituto  
de Estudios  
Riojanos**