

CARTOGRAFÍA DE SERIES DE VEGETACIÓN Y SECTORIZACIÓN FITOCLIMÁTICA DE NAVARRA A ESCALA 1:25.000

Vicente Alzuaz, A.M.⁽¹⁾, Peralta de Andrés, J.⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Carretera del Sadar s/n. Edificio El Sario, 3ª. 31006. Pamplona. avicenta@navarra.es

⁽²⁾ Universidad Pública de Navarra. Campus de Arrosadía. 31006 Pamplona. javier.peralta@unavarra.es

RESUMEN

Las series de vegetación representan la vegetación potencial en distintas zonas del territorio y se caracterizan por las comunidades vegetales que las integran. Cada serie tiene unas características ecológicas determinadas: amplitud bioclimática, suelo, litología, relieve, altitud, etc., de manera que conociendo su área de distribución pueden predecirse determinadas características del terreno.

Por eso, la cartografía de series de vegetación puede servir para realizar una sectorización fitoclimática inicial del territorio; ésta debe ser ajustada y contrastada posteriormente determinando los factores climáticos o de otro tipo que explican la distribución de la vegetación o modelizando los factores climáticos en el territorio para relacionarlos con la distribución de la vegetación.

El Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación realiza desde 1995 la cartografía de series de vegetación a escala 1:25.000 con el fin, entre otros, de obtener la caracterización fitoclimática detallada de Navarra. Se genera cartografía informatizada, georreferenciada e integrada en un SIG, y en la actualidad está terminado más del 70% del territorio.

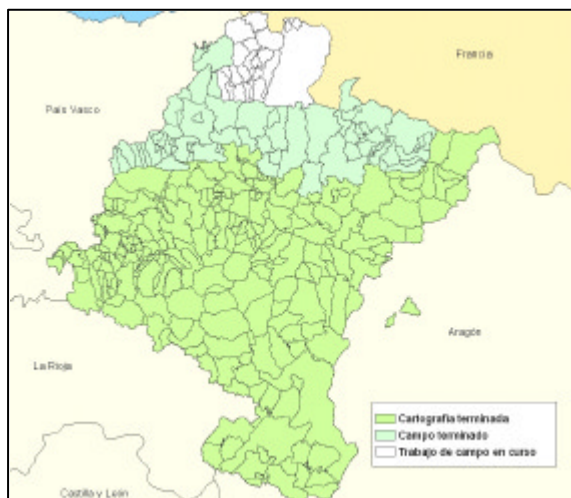


Fig. 1.- Situación de la cartografía de series de vegetación

INTRODUCCIÓN

La cartografía de las series de vegetación y la sectorización fitoclimática de Navarra a escala 1:25.000 es un proyecto del Departamento de Agricultura del Gobierno de Navarra puesto en marcha en el año 1995 y que pretende cartografiar la totalidad del territorio navarro (10.392 km²).

El concepto de serie de vegetación integra información tanto de la vegetación potencial como de la serial (RIVAS-MARTÍNEZ 1987) y permite cartografiar territorios ecológicamente homogéneos. El reconocimiento de una serie de vegetación en un terreno nos indica unas condiciones determinadas de tipo climático, geomorfológico, y con frecuencia histórico, de manera que puede suponerse que en áreas donde exista una vegetación similar las características ecológicas serán semejantes.

Por ello la cartografía de series de vegetación puede ser utilizada para elaborar modelos de evaluación de tierras en el ámbito agroforestal, como un elemento integrador de información de las características ecológicas del territorio, sobre todo de carácter climático (BAILEY 1996, DUMÉ 1996, LOIDI 1991, MONTOYA 1989, PERALTA *et al.* 1997a, 1997b).

En la actualidad ya se han cartografiado 74.398 hectáreas (PERALTA 1996-2005, PERALTA & OLANO 2000) y se ha concluido el trabajo de campo de 957.881 hectáreas. (Figura 1)

OBJETIVOS

Los objetivos de este proyecto son:

- Caracterizar las series y subseries de vegetación de Navarra y las comunidades vegetales que las integran.
- Cartografiar las series y subseries de vegetación a escala 1:25.000, como base para la sectorización fitoclimática del territorio.

MÉTODOS

Para caracterizar la vegetación actual se estudian y clasifican las principales comunidades vegetales

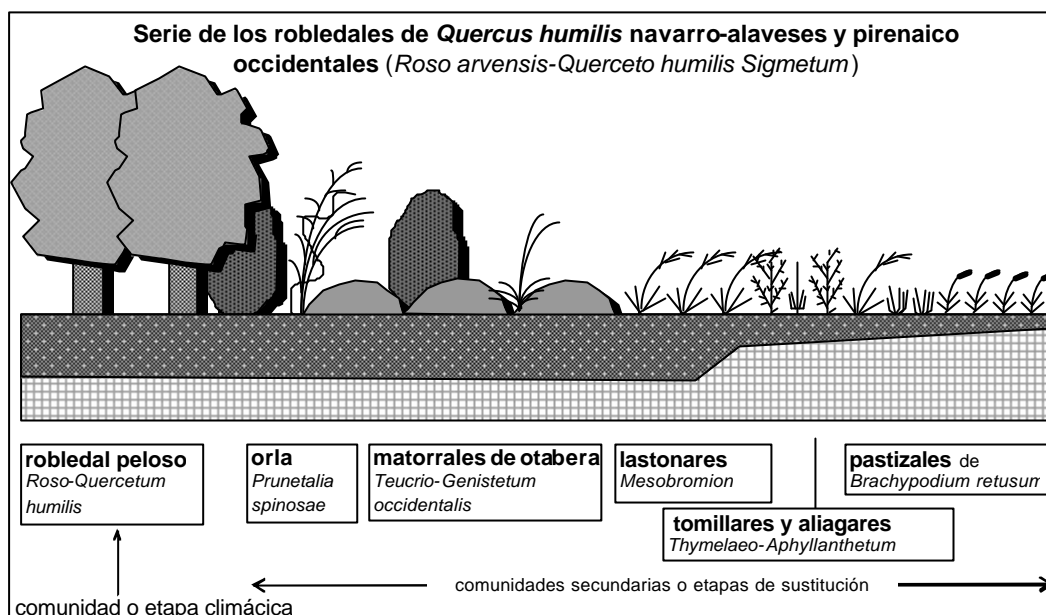


Fig. 2.- Serie de los robledales pelosos. Vegetación climática y etapas de sustitución. (Peralta & Olano 2000)

mediante observaciones de campo y la realización de inventarios de acuerdo con el método fitosociológico (WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1973). En el estudio de la vegetación se distinguen las comunidades climáticas, que representan el máximo estructural que puede alcanzar la vegetación, y las comunidades de sustitución o secundarias, que reemplazan a las climáticas tras su eliminación; todas ellas se integran en una serie o subserie de vegetación (Figura 2). Las comunidades climáticas responden a las características generales del clima de la zona en que se encuentran y en la mayor parte de Navarra, como es habitual en las zonas templadas de Europa, la vegetación climática consiste en bosques de diverso tipo. Las comunidades de sustitución evolucionan hacia la comunidad climática, si no se ha alterado de manera sustancial algún factor ecológico.

El análisis de los datos obtenidos permite conocer la distribución de las comunidades vegetales y determinar sus relaciones dinámicas, de modo que se pueden definir las series de vegetación del territorio; la variabilidad regional de las series se expresa mediante subseries o facciones de vegetación, que constituyen las unidades cartográficas elementales de este trabajo.

Las facciones se cartografían sobre ortofoto a escala 1:25.000, se digitalizan y se integran en un sistema de información geográfica relacionado con una base de datos alfanumérica, donde se encuentran los datos correspondientes a las comunidades vegetales inventariadas y a las series y facciones de vegetación definidas. A cada subserie se le asigna un ámbito biogeográfico y bioclimático (régimen de temperaturas y de humedad) de acuerdo con la tipología de RIVAS-MARTÍNEZ (1987); para la atribución de las características climáticas se tiene

en cuenta la distribución de las variables climáticas en Navarra (S° DE ESTRUCTURAS AGRARIAS 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hasta el momento se han cartografiado 47 series de vegetación y 131 subseries, y se han realizado 2.705 inventarios (58.698 registros de 1.503 especies), correspondientes a 106 comunidades vegetales (Figura 3).

El clima es un factor determinante en la distribución de las series de vegetación en el conjunto de Navarra (Figura 4), con un gradiente norte-sur paralelo a la disminución de precipitaciones y al aumento de la sequía estival, y otro oeste-este relacionado con un

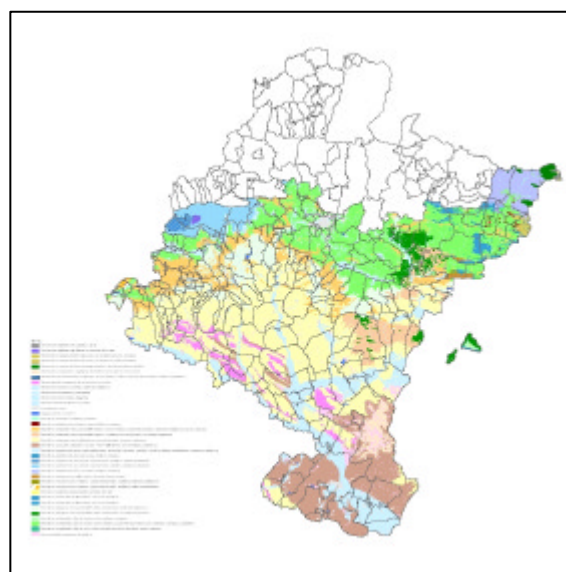


Fig. 3.- Series de vegetación cartografiadas

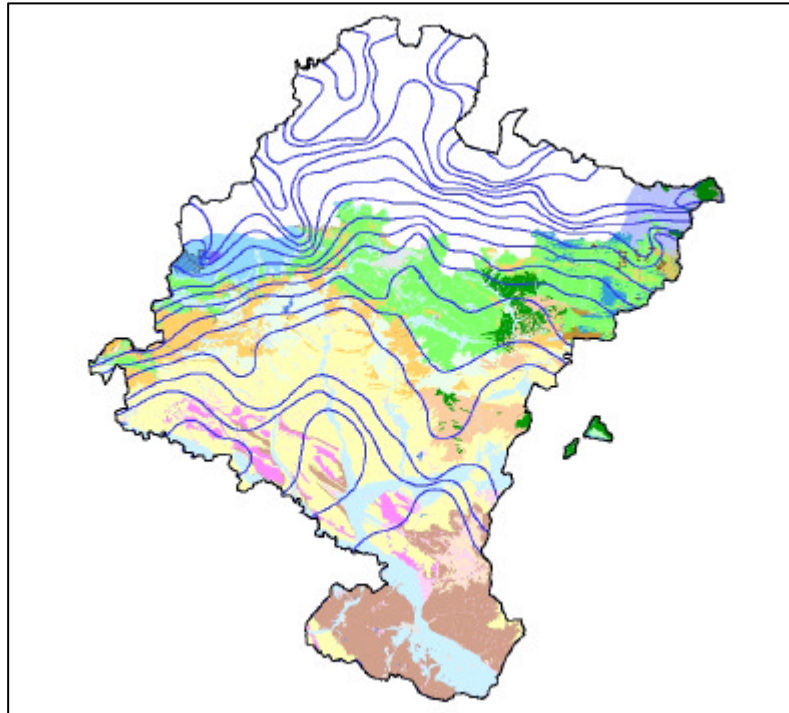


Fig. 4.-Series de vegetación y precipitación media anual (S° de Estructuras Agrarias 2001)

aumento de la continentalidad (LOIDI & BÁSCONES 1995, PERALTA 1996-2005, PERALTA & OLANO 2000).

En la figura 5 se representa el ámbito bioclimático de algunas series de vegetación cartografiadas establecido de acuerdo con los datos obtenidos en la cartografía realizada y los existentes en la bibliografía.

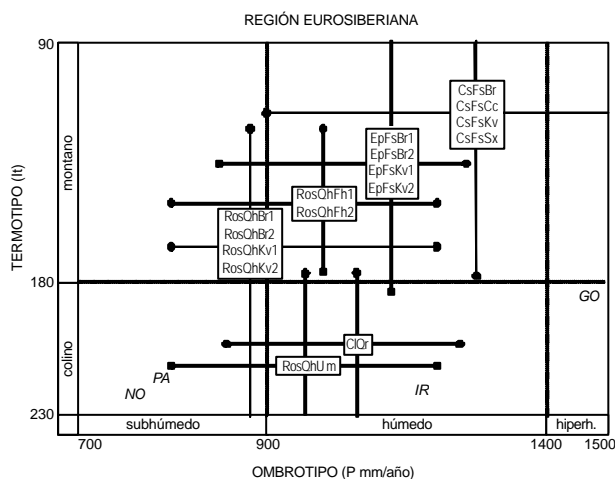


Fig. 5.-Rangos bioclimáticos de las series de vegetación (Peralta & Olano 2000)

Al trabajar a escala detallada, como la empleada en este estudio, se manifiesta el efecto de la geomorfología: ésta condiciona el régimen térmico y el balance hídrico y de nutrientes de modo que la vegetación presenta un patrón de distribución más

complejo que el determinado por el clima general (SWANSON *et al.* 1988). Este efecto se muestra, por ejemplo, en la distribución de tres series de vegetación de hayedos en las Sierras de Urbasa y Andia: dos ombrófilas (acidófila y ombrófila) que ocupan la mayor parte del territorio, y otra xerófila y basófila, situada en los piedemontes de estas sierras (Figura 6; PERALTA *et al.* 2003, PERALTA & OLANO 2000). De estas tres series, la de los hayedos ombrófilos y basófilos presenta cinco facieaciones relacionadas con las características del suelo (profundidad, saturación en bases y capacidad de retención hídrica), dependientes a su vez del relieve, y que se manifiestan principalmente en la presencia y extensión de diferentes tipos de pastizal de carácter más o menos xerófilo o acidófilo.

Aunque la cartografía de las series y facieaciones de vegetación puede ser utilizada como una sectorización fitoclimática aproximada del territorio, esta sectorización debe ser contrastada y ajustada. Para ello se pueden determinar qué factores climáticos o de otro tipo explican la distribución de las especies o comunidades vegetales (RETUERTO & CARBALLEIRA 1991, 1992) o modelizar la distribución territorial de los parámetros climáticos para relacionarla con las series y subseries de vegetación (ORTUBAY & LOIDI 1994). En este sentido ya se han realizado trabajos para establecer cómo interaccionan los distintos factores condicionando la distribución de especies individuales (OLANO & PERALTA 2001) y también de las comunidades vegetales (OLANO *et al.* 2000). Además, los datos obtenidos en este

trabajo han servido también para realizar modelos predictivos de la distribución de diferentes especies que permiten comparar la situación en las condiciones climáticas actuales con escenarios futuros de cambio climático (OLANO & PERALTA 2001).

REFERENCIAS

- BAILEY, R.G. 1995. *Ecosystem Geography*. Springer. New York.
- DUMÉ, G. 1996. Dossier: 20 ans de typologie des stations forestières. *Forêt-entreprise* 102: 25-31.
- LOIDI, J. 1991. Vegetation series: its use for small scale geobotanical mapping. *Phytocoenosis* 3: 119-122.
- LOIDI, J. & J.C. BÁSCONES 1995. *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra*. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- MONTOYA, J.M. 1989. Aplicación forestal de los mapas de series de vegetación. *Ecología* 3: 117-119.
- OLANO, J.M. & J. PERALTA 2001. Modelos predictivos de distribución de especies comunes en matorrales basófilos de Navarra: aplicación en distintos escenarios climáticos. *Cuad. Soc. Esp. Cien. For.* 12: 47-55.
- OLANO, J.M., J. PERALTA, M. DONÉZAR & C. OSÁCAR 2000. *Floristic composition of basiphilous scrub communities related to a rainfall gradient in Navarra*. Proceedings IAVS Symposium, pp. 166-169. Opulus Press, Uppsala.
- ORTUBAY, A. & J. LOIDI 1994. Relaciones entre parámetros climáticos y la vegetación potencial en la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44: 187-195.
- PERALTA, J. 1996-2002. *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarcas Agrarias V, VI y VII*. Memoria y Mapa. Informes inéditos. S° de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- PERALTA, J. 2003-2005. *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria II (SE y NE)*. Mapa. Informe inédito. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- PERALTA, J. & J.M. OLANO 2000. *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de las Comarcas Agrarias III y IV*. Memoria y Mapa. Informes inéditos. Servicio de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- PERALTA, J., C. OSÁCAR & M. DONÉZAR 1997a. *Cartografía de series de vegetación como base para la sectorización fitoclimática del territorio y la evaluación de recursos agroforestales*. Libro de Actas del I Congreso Forestal Hispano-Luso. Tomo II: 491-496. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- PERALTA, J., C. OSÁCAR & M. DONÉZAR 1997b. La vegetación como indicador de los distintos tipos de terreno. *Navarra Agraria* 102: 44-48.
- PERALTA, J., J.M. OLANO, A. VICENTE & M. DONÉZAR 2003. Cartografía de series de vegetación (E 1:25.000) de la Cuenca de Pamplona y Valdizarbe (Navarra, Comarca Agraria III): aplicación a la evaluación de tierras y sectorización fitoclimática. *Acta Botanica Barcinonensia* 49:325-340.
- RETUERTO, R. & A. CARBALLEIRA 1991. Defining phytoclimatic units in Galicia, Spain, by means of multivariate methods. *J. Veg. Sci.* 2: 699-710.
- RETUERTO, R. & A. CARBALLEIRA 1992. Use of direct gradient analysis to study the climate-vegetation relationships in Galicia, Spain. *Vegetatio* 101: 183-194
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- SERVICIO DE ESTRUCTURAS AGRARIAS 2001. *Estudio Agroclimático de Navarra*. Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- SWANSON, F.J., T.K. KRATZ, N. CAINE & R.G. WOODMANSEE 1988. Landform effects on ecosystem patterns and processes. *BioScience* 38: 92-98.
- WESTHOFF, V. & E. VAN DER MAAREL 1973. The Braun-Blanquet approach. In R.H. Whittaker (Ed.) *Ordination and classification of communities. Handbook of Vegetation Science* 5: 617-726. Dr. W. Junk b.v.-Publishers. The Hague.

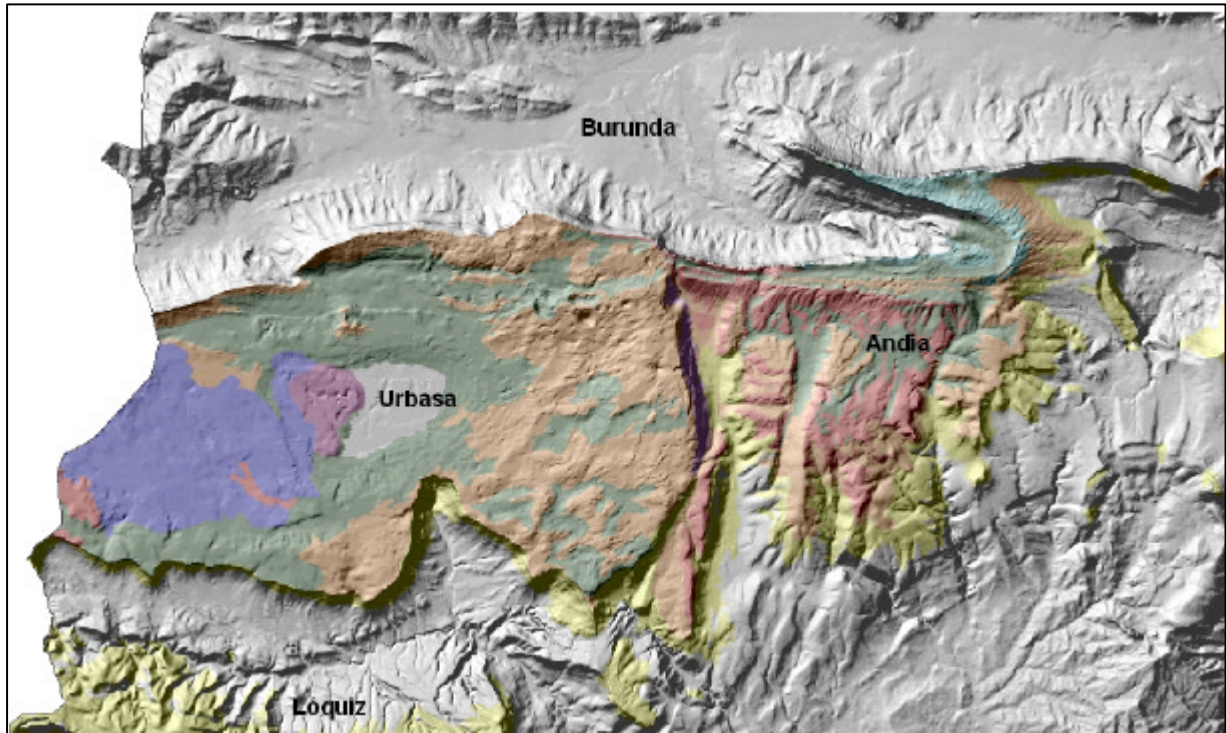


Fig. 6.- Distribución de las series y subseries de vegetación en las Sierras de Urbasa-Andia (Peralta & Olano 2000)