

Una aplicación didáctica en "Cartografía Ambiental y Ecológica": propuesta de reforestación con criterios ambientales

A Didactical Application in «Environmental and Ecological Mapping»: Proposal to an Environmental Afforestation

J. J. García-Abad Alonso (*) y F. Moreno Sanz (*)

(*) Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá. C/ Colegios, 2. 28801 - Alcalá de Henares. Tel. (91) 885.44.29. Fax (91) 885.44.39.

ABSTRACT

Making, using and interpreting maps is necessary in Environmental and Earth's Sciences. This paper shows the foundations and methodology to realize an exercise proposed to university students of the matter «Environmental and Ecological Mapping» (Studies of Sanitary and Environmental Biology. University of Alcalá de Henares. Spain). The aim of the exercise is the hypothetical afforestation on Trijueque Area (Province of Guadalajara. Central Spain).

*Geogaceta, 20 (6) (1996), 1463-1466
ISSN:0213683X*

Introducción

La necesidad de manejar, producir e interpretar diversas fuentes, sobre todo cartográficas, es ineludible en muchos aspectos de la ciencia. El presente trabajo quiere mostrar los fundamentos y metodología de una sencilla práctica diseñada para los alumnos de la materia optativa «Cartografía Ambiental y Ecológica», perteneciente a la Licenciatura en Biología, en su rama Sanitaria y Ambiental (Universidad de Alcalá de Henares).

Objetivos

A pesar del nivel elemental en cuanto a la realización y discusión de resultados, dado que se trata de alumnos de segundo ciclo en una especialidad no versada en Cartografía, se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- Dar a conocer las metodologías para la elaboración de la Cartografía Ambiental.
 - Conocimiento y utilización de las fuentes, tanto los textos escritos como, sobre todo, los documentos cartográficos.
 - Resolver los problemas derivados de las diferentes escalas de los mapas y de su diferente nivel en cuanto a contenido y precisión.
 - Utilizar simultáneamente la documentación cartográfica para realizar mapas de síntesis cada vez más integradores, hasta confeccionar el mapa ambiental de la zona de estudio según los criterios fijados.
 - Hacer una propuesta, teniendo en cuenta este mapa ambiental, acerca de las especies forestales más indicadas en los diferentes ambientes cartografiados. Se elegirán entre un pequeño grupo de árboles y arbustos con posibilidades de crecimiento en el espectro regional.
 - Detectar, del análisis conjunto del mapa de reforestación y del de usos del suelo, las áreas de mayor conflicto ante el hipotético cambio del uso.
- Con todo ello, se pretende iniciar al alumno en las complejas técnicas de análisis y síntesis

necesarias para elaborar aplicaciones cartográficas ambientales como las del presente ejercicio.

Metodología propuesta

Esta aplicación didáctica debe cuidar de manera especial la vertiente metodológica, pues parece una exigencia pedagógica la claridad del desarrollo argumental, expositivo y secuencial de los planteamientos iniciales, así como el seguimiento lógico de las fases de ejecución del trabajo. En este caso, se ha pretendido extremar esa claridad a partir de la sencillez y la simplificación. Por ello, dos serán las etapas a seguir:

- a) La exposición y conocimiento de las fuentes de partida, adecuadamente fundamentadas en el plano teórico e instructivo (1), y en el plano técnico y aplicado (2).
- b) La propia elaboración del trabajo, o metodología *sensu strictu*, tanto cartográfica como interpretativa.

Ambos pasos están próximos a cumplir un objetivo siempre buscado por la Cartografía Temática, el que ésta sirva como un método de investigación (Claval & Wieber, 1969); aunque, en nuestro caso, servirá como un método de interpretación aplicada, pues los mapas que se lleguen a confeccionar mostrarán qué relaciones se establecen espacialmente entre los diferentes aspectos que se exigen en este proyecto. La construcción de cada mapa, en el orden temporal, corresponderá a un mayor nivel de integración y de abstracción de la realidad tratada. Ese orden facilita la comprensión adecuada de las interpretaciones ambientales correspondientes.

- a) Exposición y conocimiento de fuentes. La pretensión educativa de esta práctica no olvida la necesidad de dar a conocer al alumno los fundamentos teóricos que sustentan toda aplicación metodológica. En este sentido, debe hacerse comprender qué se encuentra detrás de cada ejercicio práctico y qué recursos metodológicos apoyan, a su vez, esas concepciones de partida.

1. En el caso de la Cartografía Ambiental varios son los enfoques teóricos y metodológicos existentes que pueden utilizarse, así como los temas concretos que actualmente preocupan y sobre los que, por ello, se han construido *corpus* disciplinares, científicos y técnicos. A continuación, por tanto, se expondrán sumariamente esos enfoques en que se apoya esta aplicación didáctica:

-En primer lugar, hay que señalar lo que decía García de Valdeavellano (1961): *la Naturaleza viene representada en el mapa, y con el mapa podemos estudiar la Naturaleza. El propio estudio de la Naturaleza, en su sentido geográfico y geológico, tiene por objeto y como fin el hacer un mapa*. En esta línea de pensamiento, parece evidente, se inscribe la base del ensayo práctico aquí propuesto. Debe entenderse el gran valor metodológico de utilizar el mapa como puente que facilita el tránsito intelectual entre la realidad objetiva y tangible, y la idea que de ella puede llegar a representarse en la mente. Debe mostrarse al estudiante universitario dedicado a estos temas la importancia del mapa, pues hace fácil la tarea no siempre agradable de captar los grandes rasgos y las ideas básicas de la cuestión ambiental a estudiar:

Por otra parte, dos son las visiones cartográficas de cariz ambiental que apoyan esta propuesta. Ambas constituyen respuestas concretas a ámbitos específicos del Medio Ambiente y de su naturaleza integradora. Igualmente, las dos han sido ampliamente desarrolladas en las últimas décadas y han dado lugar a innumerables trabajos, más o menos teóricos y, sobre todo, aplicados. Constituyen, por lo demás, dos buenos pilares del pórtico de esta asignatura, tal y como lo muestra su propia denominación.

-Una de ellas es la «Cartografía Ecológica», tal y como es concebida por Ozenda (1986) y que tiene sus raíces en la extensa y fecunda tradición francesa en Cartografía Temática. Se trata de una aplicación cartográfica desarrollada, sobre todo,

en las últimas cuatro décadas por botánicos y fitoecólogos, esencialmente, pertenecientes a unos focos fundamentales: Toulouse (Gaussen, Emberger, Long, Godron...); Montpellier-Marsella (Braun-Blanquet, Barbero, Quézel...) y Grenoble (Ozenda, Revista "Documents de Cartographie Écologique"...), además de otros focos franceses (Rey, en París; Géhu, en Lille...), canadienses (Dansereau, Phipp...), estadounidenses (Küchler...) o alemanes (Tüxen, Ellemberg...). A esta corriente no han sido ajenas tampoco las escuelas españolas, destacando los trabajos de Rivas Goday, Oriol de Bolós, Montserrat y Rivas Martínez, entre otros.

La Cartografía Ecológica resulta, en gran medida, derivada de la Cartografía de la Vegetación, beneficiándose de los rápidos progresos que esta última ha conocido en las décadas de los cincuenta y sesenta (AA.VV., 1960-61). Pero, en la actualidad, va mucho más lejos y ha comenzado a abrir amplias perspectivas en el campo de la aplicación.

Esa Cartografía de la Vegetación se basa en la idea de que los agrupamientos vegetales son considerados como la mejor aproximación al análisis tipológico de los ecosistemas. La evolución interpretativa de la vegetación ha llevado a modificar su representación hacia una Cartografía Ecológica Integrada, de manera que ésta constituye una especie de segunda generación.

La Cartografía Ecológica, aun partiendo de esa vegetación, procura no privilegiarla, utilizándola sobre todo para decodificar las condiciones del medio. Se extiende, por tanto, más allá de las fitocenosis y capta otros temas como son los seres del reino animal, la Bioclimatología, la contaminación... Por ello, utiliza los conocidos niveles de integración en Ecología, para avanzar en componentes, en amplitud temática y, consecuentemente, en complejidad. De los niveles de especies, poblaciones, cortejos fitogeográficos y comunidades vegetales, propios de la Cartografía de la Vegetación, pasa a los de ecosistemas (biogeocenosis), ecosistemas antropizados y, finalmente, al de la dinámica de éstos (el geosistema de los geógrafos).

Para llegar a esos niveles más elevados, esta cartografía incorpora cartografías no biocenóticas (bioclimáticas, edafológicas, usos del suelo...), unas cartografías ambientales (contaminación, epidemiología, conservación de la naturaleza...) y unas cartografías de planificación y ordenación del territorio (usos potenciales, usos óptimos, prescripción y aptitud de usos...). Con ellas adquiere claramente una vertiente aplicada, proyectada a la acción ambiental, consciente y planificada.

-La otra es la denominada «Cartografía Geoambiental» o «Geocientífica» que, al mismo tiempo que constituye una técnica de expresión de resultados de un conjunto de metodologías aplicadas a problemas ambientales, supone por sí misma una metodología concreta para la planificación ambiental, en general.

Su fundamento radica en la integración de un amplio elenco de variables físicas y, en menor medida, humanas que permitan llegar a unidades territoriales homogéneas, en función de unos criterios, o de paisaje; en definitiva, a unas unidades integradas.

En España, este enfoque es algo más reciente que el anterior y, en teoría, algo más completo

en tanto en cuanto pretende considerar mayor número de aspectos ambientales. De todas formas, existen muchos trabajos de esta índole ya realizados entre geólogos (Cendrero...), ingenieros (Gómez Orea, Ramos...), ecólogos (González Bernáldez...), edafólogos (Sánchez Díaz y Ramos Fernández) y, más recientemente, geógrafos (por ejemplo, Sáenz y Lugaresaestí, 1994). En ellos se manifiestan metodologías empleadas ya a principios y mediados de este siglo, como por ejemplo las propuestas por el CSIRO. Consúltense, al respecto, la clarificadora exposición realizada por Díaz de Terán (1988).

Estos mapas incluyen, en palabras de Díaz de Terán, una parte descriptiva de la realidad y una parte de evaluación o de interpretación de la misma, en términos adecuados para la planificación. A su vez, la variedad metodológica es amplia y, sin entrar en detalle, puede hablarse de tres agrupaciones:

- Las de carácter sintético, que parten desde el principio de esa delimitación de unidades integradas.

- Las de carácter analítico, que buscan representar por separado aspectos parciales del Medio Ambiente, de forma descriptiva, para llegar a mapas con fines concretos, después de una fase interpretativa.

- Las de carácter mixto, pues combinan las anteriores de diversas formas.

En estas cartografías existe una tendencia a basar esas unidades de paisaje en aspectos geológicos y geomorfológicos. Este es otro punto que las diferencia del primer enfoque ecológico; además, la vegetación suele estar subordinada a la categoría de un tipo más de cobertura o uso del suelo, desprovista en muchas ocasiones de ese valor ecológico.

-El corpus científico construido en torno al tema de Planificación y Ordenación del Territorio constituye, finalmente, la última base teórica de la aplicación planteada. En realidad, supone el objetivo proyectivo de los enfoques anteriores y sirve claramente para el supuesto de esta práctica.

Como se verá a continuación, el trabajo llevará a una convergencia de estos cuatro enfoques: el primero fundamental, los dos siguientes metodológicos y técnicos, que son cardinales en nuestro caso, y el último proyectivo y, definitivamente, práctico y aplicado.

2. En el plano técnico de esta metodología, es preciso atender con suficiente detalle a las fuentes documentales, más o menos directamente necesarias. Éstas se pueden dividir en:

- Cartografía de referencia. En una práctica anterior, dentro de la asignatura, el alumno ha manejado mapas topográficos a escalas diferentes (1:200.000, 1:100.000 y 1:50.000), apreciando su diferente modo de representar los mismos hechos y los problemas derivados de la cantidad de información y de la generalización. Igualmente, han trabajado para localizar varios puntos, con las coordenadas geográficas y UTM, así como con el curvímetro y planímetro polar.

Posteriormente, para la realización de la presente práctica, se les entregó una copia del mapa militar de España 1:50.000 de la hoja de Brihuega (nº 511), cubriendo el área de estudio (Sector de Trijueque, en la Provincia de Guadalajara. Véase Croquis 1). Dicho sector queda delimitado entre las coordenadas siguientes: latitud 40°44' y 40°49' N; longitud 2°55' y 3°03' W.

- Cartografía Temática del Medio Físico (analítica). Enumeramos ahora los distintos mapas referentes al medio físico proporcionados al alumno, teniendo en cuenta que se procura la uniformidad de escala siempre que sea posible (1:50.000), advirtiendo que en algunos casos, como en los aspectos climáticos (excluidos los microclimáticos) pueden bastar, incluso, mapas regionales a 1:1.000.000:

- Mapa geológico nacional (Pérez González *et al.*, 1990), con su correspondiente memoria como ayuda precisa para la mejor interpretación de la leyenda. De éste, como del resto de la cartografía, se entregan al alumno copias en color o en blanco y negro de la ventana ajustada a las coordenadas antes descritas.

- Mapa geomorfológico. Por no existir en la zona de estudio a la escala 1:50.000, se suministra un croquis geomorfológico con los aspectos fisiográficos relevantes del área, que tiene en cuenta tanto la topografía (derivada del mapa general, topográfico) la litología, estructura y tectónica (del mapa geológico) y el croquis geomorfológico a E. 1:100.000 que está incluido en la memoria del mencionado mapa geológico.

- De la cartografía climática de Casado *et al.* (1980) se suministran ampliados a 1:500.000 los siguientes mapas por su interés, sobre todo, respecto a las exigencias de la vegetación: temperatura media (TM) anual, TM de las mínimas de enero (mes más frío), TM de las máximas de enero, precipitación media (PM) anual, PM en julio y en agosto (apreciación de la sequía estival) y número medio de días de helada al año.

La cartografía climática se complementará con informaciones de síntesis acerca de la evapotranspiración y cálculo de fichas hídricas e integrales térmicas.

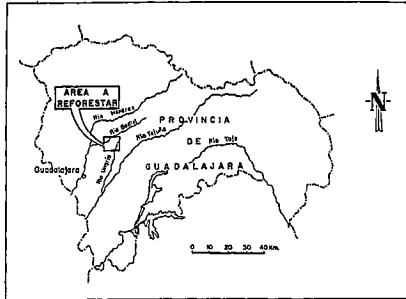
- No se dispone tampoco de Mapa de suelos a la escala del trabajo. No obstante, se presentan y comentan los mapas de suelos de la Provincia de Guadalajara a E. 1:250.000 (Guerra *et al.*, 1970; Jimeno y González, 1987). Esta dificultad también se ha tratado de obviar mediante la información indirecta contenida en el Mapa de Clases Agrológicas y el Geotécnico, que más adelante se detallarán.

- Mapa de vegetación. A falta de un mapa que considere aisladamente este componente del medio físico, se considerará las categorías del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos (Ministerio de Agricultura, 1977a) relativas a la ocupación del suelo de espacios vegetales no agrícolas. La información contenida en ellos sobre formaciones vegetales y especies dominantes es más que suficiente para nuestros fines.

- Cartografías Aplicadas (sintéticas). Años atrás, como señalaba Macau Vilar (1961), se echaba en falta la existencia de mapas aplicados y se consideraba como insuficientes los mapas teóricos de entonces, para su empleo en la ingeniería civil. Por fortuna, más recientemente, han ido apareciendo varios mapas de aquel tipo en España. Se trata de mapas especializados en objetos muy concretos (igual que sus fines) y que, por lo general, responden a una síntesis de diversas variables. En bastantes casos incluyen aspectos socioeconómicos, también importantes en toda consideración ambiental. Los aquí aportados fueron los siguientes:

- Mapa Geotécnico (Ministerio de Industria, 1976). Aunque su escala es 1:100.000 y advir-

CROQUIS 1: LOCALIZACION



tiendo los riesgos de utilización de la ampliación de la ventana a 1:50.000, puede utilizarse por su gran información respecto a la litología, drenaje, estabilidad y capacidad portante del terreno, pendientes, calidad de las aguas, etc.

Mapa de Cultivos y Aprovechamientos (Ministerio de Agricultura, 1977a). En esta cartografía se hallan mezclados y sintetizados, a E. 1:50.000, dos aspectos íntimamente relacionados: la ocupación o cobertura del suelo y el uso del suelo. El primero conjuga formas de cubrimiento del suelo naturales y humanas; el segundo señala la función a que se ha destinado el correspondiente tipo de ocupación.

Mapa de Clases Agrológicas (Ministerio de Agricultura, 1977b). Responde a la aptitud de la tierra para la producción agrícola, en función de las propiedades del suelo (erosión, hidromorfía, condiciones climáticas y otras limitaciones). Por extensión, puede utilizarse para valorar la posibilidad de soportar diferentes tipos de vegetación natural.

Otras fuentes. Hay también otros documentos o fuentes que no se restringen sólo al medio físico, entre las que cabe destacar las imágenes de satélite y las fotografías aéreas, así como los datos de campo, obtenidos mediante sendos recorridos en dos salidas de trabajo. A cada alumno se le proporciona copias en color de imágenes Landsat TM (combinación 4,5,3, en falso color) a E. 1:100.000, correspondientes a la primavera y al verano de 1987. Todo ello permite diferenciar, a grandes rasgos, tipos de cultivos y de vegetación, así como reconocer algunas características sobre litología y suelos. Para esta labor, el alumno se apoyará en la leyenda de ocupación del suelo del Proyecto CORINE-Land Cover (Sancho, 1988-89). Además, se suministran fotografías aéreas correspondientes a los años 1957 y 1983, a escala aproximada 1:30.000, lo que les faculta para una observación diacrónica de la evolución de la ocupación y uso del suelo. Ambos tipos de documentos, al ser comparados entre sí y junto al contraste en el campo, aportan información ambiental ampliamente aprovechable por el alumno.

También se tendrán en cuenta, como ya se ha dicho, las fichas hídricas y algunos aspectos concretos referidos a las necesidades de los cultivos de cereales y olivo (García Romero, 1963; Heras, 1981) y de la vegetación (Izco, 1984; Gomez-Llera, 1995). Los aspectos históricos y socioeconómicos que afectaron y afectan al territorio son, también, de gran interés ambiental. Pueden ser accesibles al alumno, sumariamente, mediante diversas fuentes (Miñano, 1826-28; Madoz, 1845-50; Prensa Gráfica, 1956-61; Instituto Nacional de Estadística, varias fechas; entre otros), además de conversaciones y encuestas

recabadas en el campo.

b) Elaboración cartográfica. A partir de las fuentes suministradas, de su comprensión y análisis separados, el alumno deberá realizar la práctica en dos fases sucesivas:

1ª Confección de un mapa ecológico que suponga una síntesis del medio físico, a partir de variables aisladamente consideradas. Así pues, este primer trabajo se ajustará a los mapas analíticos con que cuenta y, combinándolos, uno a uno, propondrá unas unidades ecológicas. Éstas no deben responder necesariamente a la simple compartimentación estricta del territorio, según se van sumando aquellas variables, sino más bien a una agrupación de las miniunidades resultantes de la pura superposición, de manera suficiente para que tengan el valor ecológico que se pretende. Adelantamos que los grandes ámbitos físico-ecológicos incluidos en el área serán: Vega, Campiña, Talud y Páramo. De éstos se consideran no sólo su significado geológico y geomorfológico, sino también el bioclimático y edáfico.

2ª Seguidamente, con el fin de elevar el significado ecológico a otro ambiental, esas unidades o grandes ámbitos se modifican y matizan añadiendo los datos provenientes de los tres mapas aplicados y sintéticos, en aquellos casos en que añaden información ambiental y no conllevan redundancia. Su uso, al mismo tiempo, permite el contraste con las diversas interpretaciones. Todo ello, finalmente, será complementado con las otras fuentes antes reseñadas.

A partir de las unidades ecológicas se articulan 41 subunidades o unidades ambientales, determinadas en un nivel físico-ecológico de acuerdo, en primer lugar, a aspectos geomorfológicos, hidrológicos y edáficos y, en segundo, a la topografía de detalle con mayor importancia ecológica (pendiente, orientación, microtopografía). A continuación, se superpone el nivel ecológico-humano, con aspectos relativos a la ocupación y uso del suelo (agrícola, ganadero, forestal, asentamientos humanos e infraestructuras viarias). Este último aspecto es, a su vez, expresión de la historia, la cultura y la economía de los moradores del área.

La diversa y compleja casuística se recoge en la una tabla síntesis, no presentada por razones de espacio. Esas unidades, una vez definidas, habilitan al alumno, en el supuesto de situarse como planificador, para decidir sobre qué áreas sería aconsejable, ya sea de manera excluyente o concurrente, implantar especies a reforestar, de acuerdo a las exigencias del proyecto, que se exponen en el siguiente apartado.

Planteamientos del ejercicio práctico: Reforestación con criterios ambientales

En el guión de la práctica al alumno se le pide que adscriba a las distintas unidades ambientales delimitadas las especies de forestación o reforestación más adecuadas, elegidas entre un catálogo cerrado propuesto en clase y expresando gráficamente, mediante un croquis, esas áreas homogéneas. Las especies serán las principales que posean una amplitud ecológica conforme con los ambientes del sector de estudio, tanto forestales como arbustivas: encinas (*Quercus rotundifolia*), quejigos (*Quercus faginea*), sabina (*Juniperus thurifera*), pinos (*Pinus halepensis*, *P. pinaster*), sauces (*Salix sp.*), chopos (*Populus nigra*, *P.*

alba), olmos (*Ulmus minor*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), matorrales de coscoja (*Quercus coccifera*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y tomillar (*Thymus sp.*, *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia*, etc.).

Además, previamente el profesor, apoyado en la bibliografía oportuna, habrá dado explicaciones acerca de los ambientes óptimos de cada especie o conjunto de ellas. De esta manera, el alumno podrá llegar a representar, por ejemplo, la alternancia entre encinas y quejigos en el Páramo, quedando éstos, por ser más exigentes, ubicados en los fondos de dolina (bachos), donde la acumulación de *terra rossa* proporciona unas condiciones edáficas excepcionales al permanecer la humedad durante el seco estío y permitir suelos profundos. Así, según el mapa agrológico (Ministerio de Agricultura, 1977b), la encina sería ideal en los terrenos agrícolas de calidad media y sin gran pendiente, mientras que los quejigos se implantarían sobre terrenos de mejor calidad.

Del mismo modo, sobre la plataforma calcárea del Páramo, con la roca a poca profundidad, especialmente en partes elevadas -lomos-, donde al débil espesor del suelo se le une mayor pedregosidad, puede pensarse en la sabina (*Juniperus thurifera*) y enebro (*Juniperus communis*) como acompañantes del encinar, pudiendo llegar a dominar en ámbitos con roca horizontal aflorante o a muy escasa profundidad. La sabina habrá que relegarla únicamente a los peores terrenos agrícolas, a los eriales pedregosos, en cualquier pendiente, en las áreas más frías.

Allí donde se aprecie una litología arenosa, como sobre el Páramo, donde aparecen los restos de la antigua red fluvial intramiocena (Pérez González *et al.*, 1990), podrían implantarse pinos, pero de forma muy puntual (*Pinus halepensis*, *P. pinaster*), matizando el encinar dominante. También se comenta a los alumnos que sobre coluviones y áreas de gran pendiente del Talud, si se trata de áreas secas, poco se puede hacer para forestar: el suelo quedará desnudo o con un matorral que será termófilo (*romeral de Rosmarinus officinalis*) en solana o con aliaga (*Genista scorpius*) y otras especies propias de una pobre garriga, salpicado en ocasiones por el pinar.

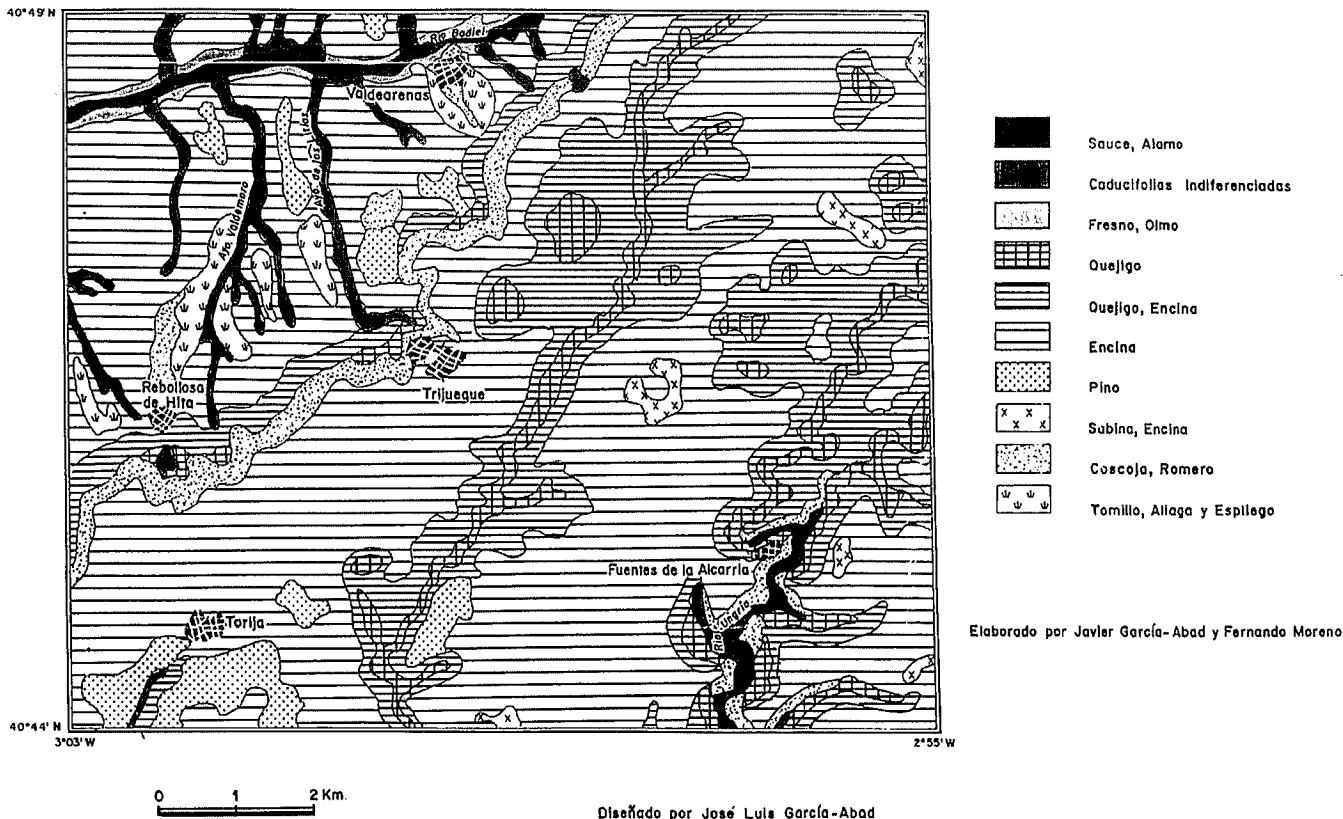
Finalmente, en la Vega encontramos el dominio de las caducifolias atlánticas que, gracias a la proximidad del nivel freático a la superficie durante todo el año, incluso en verano, son capaces de subsistir en este clima mediterráneo matizado por la continentalidad. Así, en las áreas encharcables o permanentemente húmedas (junto a los cauces) estarían indicados los sauces (*Salix sp.*), que darían paso en los sotos más amplios a chopos (*Populus nigra*, *P. alba*), junto con olmos (*Ulmus minor*) y fresnos (*Fraxinus angustifolia*). Este conjunto formaría una estrecha banda señalando la humedad permanente del subsuelo.

Con estos criterios elementales y teniendo en cuenta que sólo se trata de un ejercicio de adiestramiento, no de una propuesta real de reforestación, se elabora el mapa final (Croquis 2).

Referencias

- AA. VV. (1960-1961): *Méthodes de la Cartographie de la Végétation*. Paris. CNRS. 332 p.
- Casado, L.G.; Nicolás, J.P. de y Mosquera, M.T. (1980): *Atlas Climatológico Básico de la Subregión de Madrid*. Madrid. COPLACO.

CROQUIS 2: REFORESTACION CON CRITERIOS AMBIENTALES
SECTOR DE TRIJUEQUE (GUADALAJARA).



MOPU. 181 láminas.

- Claval, P. & Wieber, J.C. (1969): *La Cartographie Thématique comme méthode de recherche*. Paris. Annales Littéraires de l' Université de Besançon. 188 p.
- Díaz de Terán, J.R. (1988): *Tipos y metodologías de cartografías geoambientales o geocientíficas en AA. VV.: Geología Ambiental*. Madrid. ITGE. pp. 239-257.
- García Romero, A. (1963): *Agricultura y Ganadería*. Barcelona. Ramón Sopena, S.A. 718p.
- García de Valdeavellano y Arcimís, C. (1961): *Naturaleza y Cartografía* en Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Geología, 59. Madrid: 243-255.
- Gómez-Llera García-Nava, E. (1995): *Descripción de las especies en AA. VV.: Paisajes vegetales de Segovia*. Segovia. Ayuntamiento de Segovia. pp. 71-258.
- Guerra Delgado, A.; Monturiol Rodríguez, F. -Dir. (1970): *Mapa de Suelos de la Provincia de Guadalajara*. Escala 1/250.000. Madrid. CSIC 89 p. + mapa a color.
- Heras Rodríguez, R. -Ed.- (1981): *Manual de Ingeniería de Regadíos*. Madrid. MOPU. Instituto de Hidrología. 2 vols. 2318 p.
- Instituto Nacional de Estadística (varias fechas):

- Censo Agrario*. Madrid. Censos de 1962, 1972, 1981 y 1989. Varios volúmenes.
- Izcó Sevillano, J. (1984): *Madrid verde*. Madrid. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Comunidad de Madrid. 517 p.
- Jimeno Martín, L. y González Ponce, R. -Dir.- (1987): *La fertilidad de los suelos de mayor interés agrícola de la Provincia de Guadalajara*. Madrid. (CSIC). Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 290 p. + mapa a color a E. 1:250.000.
- Macau Vilar, F. (1961): *Transformación de mapas teóricos en mapas de aplicación* en Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Geología, 59. Madrid: 225-241.
- Madoz Ibáñez, P. (1845-1850): *Diccionario Geográfico-Económico-Histórico*. Tip. de Madoz y L. Sagasta. Madrid. 16 vols.
- Ministerio de Agricultura (1977a): *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos*. E. 1:50.000. Brihuega (Guadalajara), 511 (21-20). Madrid. Dirección General de Producción Agraria. 32 p. (Memoria) + mapa a color.
- Ministerio de Agricultura (1977b): *Mapa de Clases Agrológicas*. E. 1:50.000. Brihuega (Guadalajara), 511 (21-20). Madrid. Dirección General de Producción Agraria. 38 p.

- (Memoria) + mapa a color.
- Ministerio de Industria (1976): *Mapa Geotécnico de Ordenación Territorial y Urbana de la Subregión de Madrid*. Brihuega. E: 1/100.000. Hoja 11-10. Madrid. IGME. 48 p. + 2 mapas a color.
- Miñano, S. (1826-28): *Diccionario Geográfico-Estadístico de España y Portugal*. Imprenta de Pierart-Peralta. Madrid. 9 vols.
- Ozenda, P. (1986): *La cartographie écologique et ses applications*. Paris. Masson. 159 p.
- Pérez González, A.; Portero, J.M. -Coord. y Dir.-; (1990): *Mapa Geológico de España*. Escala 1:50.000. Brihuega, 511 (21-20). Madrid. ITGE. 42 p. + mapa a color.
- Prensa Gráfica (1956-1961): *Diccionario Geográfico de España*. Madrid. Ediciones del Movimiento. 17 tomos.
- Sáenz Martínez, M.A. y Lugaresaresti Bilbao, J.I. (1994): *Un ejemplo de Cartografía Geoambiental aplicada a la rehabilitación de espacios degradados. Parque de los Enamorados. Logroño en Zubia*, 12. Logroño: 205-225.
- Sancho Comíns, J. (1988-89): *El Proyecto CORINE Land Cover en Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, 124-125 (1-12). Madrid: 261-268.