

## Valoración biogeográfica de los paisajes del suelo rústico de Mutriku (Guipúzcoa) de cara a su ordenación y gestión

P.J. Lozano Valencia<sup>1</sup>, I. Latasa Zaballos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. C. Tomás y Valiente s/n, 01.006 Vitoria-Gasteiz.

Pedrojose.lozano@ehu.es, itxaro.latasa@ehu.es

**RESUMEN:** Una de las principales vertientes de la Biogeografía Aplicada tiene por objeto diagnosticar el estado actual del paisaje para su evaluación cualitativa. Desde esta perspectiva, es un importante instrumento en la ordenación y gestión territorial, una herramienta fundamental para el conocimiento y la toma de decisiones respecto a los paisajes considerados como patrimonio natural y cultural. La presente comunicación se enmarca en un trabajo de investigación con una trayectoria de 20 años, que trata de diseñar, ensayar y depurar un método global de inventariación y valoración paisajística denominado LANBIOEVA. Hasta la fecha, dicho método se ha plasmado en numerosos trabajos aplicados a diferentes territorios de Europa (Península Ibérica, Balcanes, Escandinavia...), Centro América (Nicaragua) y Cono Sur Americano (Región Mediterránea Chilena, Patagonia Chilena). Derivado de un proyecto de investigación, actualmente se ha aplicado a diversos paisajes del suelo rústico del municipio de Mutriku con el objetivo doble de seguir ampliando el abanico territorial de aplicación y de servir de herramienta valorativa para el diagnóstico. De esta manera, se han caracterizado, inventariado y valorado diferentes unidades. En el ámbito de Mutriku, los resultados valorativos muestran que existen paisajes como el del encinar cantábrico, los robledales y bosques mixtos o los espacios de ribera con altas puntuaciones. Por el contrario, las posiciones postreras se asignan a los bosques de repoblación alóctonos junto a algunos paisajes culturales.

**Palabras clave:** Paisaje, Caracterización, Inventariación, Valoración biogeográfica, Mutriku.

### 1. INTRODUCCIÓN Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

Una de las principales vertientes de la Biogeografía Aplicada es la valorativa, que trata de constatar el estado actual del paisaje y la vegetación para su evaluación cualitativa. Desde esta perspectiva, es un importante instrumento en la ordenación y gestión territorial, una herramienta fundamental para el conocimiento y la toma de decisiones respecto a los paisajes vegetales considerados como patrimonio natural y cultural (Meaza, 2000). En tal sentido, son reseñables trabajos como el de Constanza et al, (1997), donde se realiza una loable aproximación a la valoración de los servicios ambientales que ofrecen distintos ecosistemas; o los de raigambre ecológica centrados en la valoración de los ecosistemas y paisajes a través de estudios cuantitativos relacionados en exclusiva con la biodiversidad (Wittaker, 1972; Benton, 2001), obviando otro tipo de criterios, como los de naturaleza cultural.

Por otra parte, si muchos de estos estudios se han centrado, frecuentemente, en ejercicios científicos relativamente complejos y difíciles de interpretar y utilizar por el gestor (Debinski, Ray y Saveraid, 2001), aquí se pretende ofrecer una herramienta de fácil utilización, con parámetros y puntuaciones intermedias interesantes para el gestor, y que brinde un último valor global e integral.

Según Cáncer (1999), la valoración del paisaje puede simplificarse en dos vertientes completamente diferenciadas: la valoración científica y la social. La primera ha de ser elaborada por especialistas de diferentes ramas de la ciencia, que en opinión de Muñoz (1981), deben filtrar la información para que su percepción no sea distorsionada. No obstante, esta corriente de investigación que se inició en EEUU en los años 60, puso todo su énfasis en la consideración de las cualidades ecológicas del territorio (aproximación a una situación climática) y en el mantenimiento de sus rasgos de naturalidad (Cáncer, 1999). Dentro de esta corriente y como respuesta al método calificado como “ecológico” (McHarg, 1969; Leopold, 1969) surge el método de “estética formal” (Litton, 1972; Wright, 1974) donde los arquitectos paisajistas introducen la valoración de las cualidades estéticas, sobre todo en espacios con alto grado de antropización.

En cuanto a la valoración social del paisaje, cabe indicar que los trabajos sobre percepción social del paisaje son bien conocidos desde sus inicios en la década de los años 60, aunque adquirieron una relativa importancia durante las décadas siguientes con los trabajos de Zube et al. (1975), Kaplan y Kaplan (1989) o Bourassa (1990). Estos trabajos consistieron básicamente en valorar las preferencias paisajísticas de personas pertenecientes a diferentes culturas. La práctica totalidad de estos trabajos ofrecieron unos resultados similares, concluyendo que los paisajes naturales gozaban de una mejor valoración en términos de percepción que los paisajes en los que se reconocía alguna influencia humana (Ulrich, 1993).

Otras metodologías de evaluación del territorio, caso de la Evaluación Ambiental Estratégica (De la Barrera et al., 2011) pueden ser perfectamente aplicables a la toma de decisiones al tener en consideración el alcance del impacto que se puede ocasionar al territorio en base a la aplicación de ciertas políticas (Oñate et al., 2002; Hervé, 2010).

La presente comunicación se enmarca en un trabajo de investigación con una trayectoria de más de 20 años, que trata de diseñar, ensayar y depurar un método global de inventariación y valoración paisajística centrado en la vegetación. Su denominación (LANBIOEVA) se basa en el acrónimo anglosajón del método (Landscape Biogeographic Evaluation). Hasta la fecha, dicho método se ha plasmado en numerosos trabajos, aplicados a diferentes territorios de Europa (Península Ibérica, Balcanes, Escandinavia...), Centro América (Nicaragua) y Cono Sur Americano (Región Mediterránea Chilena, Patagonia Chilena) (Cadiñanos y Meaza, 1998; Cadiñanos y Meaza, 2000; Cadiñanos, Meaza y Lozano, 2002; Cadiñanos et al, 2002; Meaza, Cadiñanos y Lozano, 2006; Lozano et al, 2007; Lozano y Cadiñanos, 2009; Cadiñanos, Lozano y Quintanilla, 2011; Lozano et al, 2013; Lozano et al, 2015). En esta ocasión se ensaya en el municipio de Mutriku, con el doble objetivo de constatar, por un lado, la viabilidad del método en ámbitos geográficos ajenos a los hasta el momento trabajados; y de servir, por otro, de herramienta valorativa para el diagnóstico de la calidad de diferentes paisajes de dicho municipio. De hecho, el presente ejercicio pretende configurarse como una herramienta no sólo diagnóstica, sino de aplicación de medidas para la correcta planificación y gestión de los suelos rústicos o no ligados tradicionalmente con los contenidos de los planes de ordenación urbana.

Complementariamente, los resultados de dicha tarea servirán también para la obtención de valoraciones parciales que puedan ser tenidas en cuenta de forma sectorial atendiendo a los atributos o cuestiones que se consideren oportunas a la hora de planificar y gestionar dichos espacios, sus valores naturales, culturales, mesológicos, amenazas, etc.; para la consolidación de un modelo fácil y versátil de inventariación y valoración, cara a la optimización de su eficacia en la más amplia gama de ámbitos territoriales; y para el cuestionamiento y cotejamiento de la metodología, resultados y conclusiones obtenidos a través de la investigación en eventos y reuniones científicas como la presente.

Tradicionalmente, estos ejercicios evaluativos se quedan en la mera diagnosis y no son tenidos en cuenta, de forma práctica, en los distintos planes de ordenación territorial y urbanística. En este caso y debido a una doble sensibilidad, tanto por el equipo de gobierno local, como por los redactores del PGOU de Mutriku, se hace una apuesta clara, en primer lugar por abordar la planificación y gestión de los suelos no urbanos ni urbanizables y, en segundo lugar, por, a través de la participación social, abordar un problema clave como es el abandono de las actividades relacionadas con el sector primario que está dando lugar a evidentes problemas de homogenización paisajística, pérdida de sostenibilidad territorial y evidentes procesos degradativos.

## **2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS MESOLÓGICAS DE LA ZONA**

El municipio de Mutriku se localiza en el sector noroccidental de la provincia de Guipúzcoa, de manera que es el último municipio guipuzcoano puesto que más al oeste aparecen los de Berriatua y Ondarroa ya en tierras vizcaínas. Al norte limita con las aguas del mar Cantábrico, al este con Deba mientras al sur lo hace con Mendara y al sudoeste con Markina. Pertenece al área funcional del Bajo Deva. Mutriku se ubica en el vértice más noroccidental de la mencionada comarca funcional y cuenta con una población relativamente modesta que no llega a los 5.200 habitantes que se reparten en los 27,69 km<sup>2</sup> de su territorio aunque las máximas concentraciones se dan en su núcleo principal.

El municipio se dispone entre tres accidentes geográficos de primer orden. Como se ha referenciado anteriormente, aparece limitado al norte por las aguas del mar Cantábrico, sin embargo, tanto al este como al oeste aparece flanqueado por sendos cursos fluviales. El oriental se encuentra constituido por las aguas del río Deba ya en su tramo final y, por tanto, generando un estuario estrecho pero de gran valor ecológico. El cauce fluvial más occidental se encuentra representado por el río Artibai, con un caudal mucho más modesto que el Deba pero generando igualmente un pequeño estuario y una playa de indudable valor paisajístico y ecológico. Mientras los estuarios antes mencionados, junto al puerto de Mutriku, son los puntos más bajos del municipio (sobre el nivel del mar), el punto más elevado lo representa el monte Arno con 608 metros. Por tanto, la altitud

media es muy modesta aunque el relieve es bastante vigoroso al contrastar estos interfluvios de 400-500-600 metros con los encajados fondos de valle de los cursos más importantes: Deba y Artibai y otros, mucho más modestos como: Errekabeltz, Armentxako erreka, Ziñoaetxeberriko erreka, Artzainerreka, Aldaberreka, Bidekoaerreka, Ondaberroerreka y Kurpitako erreka. Esta característica, con un nivel de base muy próximo y esos 400 a 600 metros a salvar en pocos kilómetros ha generado una fuerte erosión hídrica y una gran dinámica de laderas que se traduce en abundantes procesos y formas como lóbulos de soliflucción, piedes de vache y deslizamientos de diverso tipo.



**Figura 1.** Localización del área de estudio y trabajo. Elaboración propia.

Geológicamente se sitúa dentro de la denominada Unidad de Oiz (Gobierno Vasco, 2001) y cuenta con varias grandes unidades perfectamente diferenciadas. Por una parte y restringido al sector más septentrional, aunque también aflorando en sectores más puntuales, nos encontraríamos el flysch negro del cenomaniense. En segundo lugar y en transición hacia el oeste y sur, aparece una litología relativamente menos abundante que la anterior y que vendría caracterizada por brechas calcáreas, margas y limolitas calcáreas negras. Esta última se sitúa a caballo entre el aptiense y el albiense. Más al sur aparece un sector amplio caracterizado por afloramientos de biomicritas con rudistas y corales en lo que tradicionalmente se han venido a denominar como las calizas urgonianas del aptiense aunque también se extiende por el albiense. Estas calizas de gran pureza dan lugar a unos relieves y morfologías kársticas de gran importancia y de enorme significación paisajística puesto que suponen el sustrato de los abundantes encinares cantábricos. Por último y cerca del núcleo de Mutriku, asociadas a dos grandes fracturas de dirección WSW-ENE, aparecen sendos afloramientos triásicos (keuper) de arcillas versicolores abigarradas con bancos de yesos y ofitas. Al respecto, las fallas antes referenciadas, en momentos orogénicos tardialpinos, darían lugar a pequeños procesos diapíricos por los cuales, estos materiales del keuper afloraron a superficie. Por otra parte y asociados a procesos litorales, sobre el flysch negro se dio lugar a lo largo del cuaternario a fluctuaciones en los niveles isostáticos del mar y, como consecuencia, también aparecen distintos niveles de rasas mareales. La más espectacular es la modelada en los últimos 20.000 años y que da lugar a la famosa rasa mareal de Zumaia-Ondarroa. Por último, en los abundantes afloramientos calcáreos urgonianos los procesos dominantes tienen que ver con la erosión química por disolución de manera que son muy frecuentes tanto morfologías de superficie como lapiaces descubiertos y semicubiertos, así como campos de dolinas. A una escala mayor, son perfectamente constatables morfologías en forma de uvala, así como un polje relativamente modesto en el valle de Olatz. Por otra parte, son frecuentes las morfologías subterráneas en forma de grutas, cuevas y acuíferos relativamente modestos.

En lo que respecta a las características climáticas de Mutriku, lo cierto es que su ubicación al borde de la masa oceánica atlántica hace que su clima sea muy moderado, de tal manera que las temperaturas medias se acercan a los 14° C. Mientras los inviernos son suaves y lluviosos, los veranos también registran temperaturas no excesivamente calurosas. En la época estival es donde se dan las cifras más bajas de precipitación aunque nunca se llega a entrar en estrés o déficit hídrico (Uriarte, 1983). Las precipitaciones oscilan, según el año entre los 1.000 y 1.500 milímetros. No existen registros de otros meteoros, como el viento, aunque las estaciones más cercanas, con registros como los del Monte Igeldo o los del Aeropuerto de San Sebastian constatan una dominancia de los flujos del oeste y noroeste, en primer lugar y los del sur y suroeste en segundo. Los primeros se dan con situaciones de frentes fríos y durante el final del otoño, invierno y principios de primavera mientras que los segundos lo hacen a principios y mediados del otoño y durante la última etapa de la primavera y el verano. Estos últimos, debido al efecto foehn aparecen como flujos tremendamente secos y cálidos. Los primeros, por su parte, con dicha componente con origen en la masa oceánica y al estar asociados a frentes fríos y calidos, son frecuentemente los que aportan la mayor cantidad de las precipitaciones caídas sobre la zona.

En lo que respecta a las grandes características biogeográficas, lo cierto es que tanto la litología, como las condiciones climáticas, van a condicionar, en gran medida, la disposición de las grandes unidades biogeográficas potenciales. Hasta la intervención antrópica, en los sectores costeros y estuarinos se daba una vegetación de cantiles rocosos con influencia marina por splash y de vegetación palustre y halófila. En los cursos fluviales aparecía el bosque de ribera o galería en los apretados márgenes fluviales donde dominaban

especies arbóreas como: *Alnus glutinosa*, *Franxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Salix* sp., etc. Fuera de esta vegetación azonal condicionada por la presencia de espacios encharcados, palustres, marismes, salinos y rocosos de costa, la vegetación se dispondría en dos grandes franjas. Por debajo de los 500-400 metros entraríamos dentro del piso colino caracterizado por un bosque de tipo mixto donde dominarían especies como: *Quercus robur*, *Acer* sp., *Prunus avium*, *Ilex aquifolium*, *Ulmus minor*, *Ulmus glabra*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, etc. Este bosque es denominado como mixto puesto que en sustratos neutros o ligeramente básicos, como los que dominan en Mutriku, cuenta con un nutrido complejo de distintas plantas. Por encima de los 500 metros existiría un bosque dominado por el hayedo (*Fagus sylvatica*). No obstante, lo reducido de estas altitudes dentro de Mutriku y un factor absolutamente condicionante como es la irrupción de litologías calcáreas dentro de estos sectores más elevados, ha dado lugar a la disposición de otra unidad biogeográfica característica de estas zonas costeras atlánticas bajo litologías calcáreas como es el encinar cantábrico, con especies como; *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis*, *Rhamnus alaternus*, etc.

De todas las maneras, esta disposición biogeográfica potencial ha sido secularmente transformada y ampliamente alterada de manera que, a día de hoy, la vegetación y los grandes usos del suelo son muy diferentes a lo anteriormente descrito. Curiosamente, los sectores dominados por el encinar cantábrico siguen siendo colonizados y ocupados por esta unidad debido a que la intervención antrópica da lugar a irreversibles procesos de erosión y pérdida de suelo y, con ello, a la exhumación de amplios sectores de lapiaz que se hacen prácticamente inaprovechables por parte del ser humano. Junto a ello, en la mayor parte del territorio, se produjo una transformación asociada al caserío, no sólo como vivienda, sino como unidad de explotación y forma de vida. En torno al caserío, hasta los años 40-50 del pasado siglo se organizaba un primer cinturón de huertas y cultivos, un segundo de prados y un tercero de bosque. Todos ellos eran absolutamente indispensables para el modo de vida y la pervivencia de dicho modelo productivo. Sin embargo, con la industrialización y la pérdida de pujanza gradual pero irrefrenable del sector primario se asiste a un abandono agrario que se traduce en la reducción de la SAU y la extensión enorme del pinar de repoblación con *Pinus radiata* como la prácticamente única especie de explotación y repoblación forestal. A día de hoy, estas extensiones de bosque alóctono se configuran como las mayores y más extensas de Mutriku. La dispersión de la población y los caseríos desde el neolítico hasta la industrialización generó, además, un paisaje de tipo campiña, muy compartimentado y caracterizado por una gran heterogeneidad, aunque hasta los años 50 dominaron los pastizales, helechales, huertas y cultivos. En gran medida, todavía, a día de hoy, existen importantes extensiones de prados, pastizales, helechales y landas atlánticas. Por último, en la parte central y más septentrional del territorio, junto a los sectores en torno al río Deba, el fondo de Valle entre Mutriku y Saturrarán y este último emplazamiento, se ha dado una importante cementación de espacios con vocación residencial, industrial, dotacional e infraestructural.

### **3. OBJETIVOS**

El propósito del presente trabajo es presentar los resultados de la aplicación del mencionado método a la evaluación de los paisajes rústicos de Mutriku. Su contenido y funcionalidad práctica llevan aparejados los siguientes objetivos operativos:

- La integración de una visión que considere los múltiples atributos ambientales y territoriales que conforman los paisajes a inventariar y valorar.
- La generación de protocolos de valoración biogeográfica que recojan diferentes aspectos como: geología, geomorfología, suelos, vegetación, fauna, usos del suelo, etc.
- Valoraciones parciales que puedan ser tenidas en cuenta de forma sectorial atendiendo a los atributos o cuestiones que se consideren oportunas a la hora de planificar y gestionar dicho espacio, valores naturales, culturales, mesológicos, amenazas, etc.
- La creación de un modelo metodológico de inventariación y valoración, lo más sencillo posible, para que pueda ser desarrollado y aplicado en otros espacios y sea entendible por la población, en general y por los gestores del espacio, en particular.
- La experimentación del marco metodológico ya aplicado a otros ámbitos, en este caso en el municipio de Mutriku y con la idea práctica de que sean integrados dentro del desarrollo del Plan General de Ordenación Urbana del mencionado municipio.

### **4. METODOLOGÍA**

Una vez predefinidas las unidades, paisajes o grandes categorías de usos del suelo y su ubicación, a través de un profuso trabajo de fotointerpretación y campo, se estimó un número mínimo de inventarios

diseminados con carácter estratificado y aleatorio por el SIG (ARCGIS.10). A su vez, el número de inventarios a realizar para cada una de las unidades, de cara a que de todos ellos se genere el sininventario tipo de esa unidad forestal concreta, depende de los siguientes criterios:

a) La superficie que cada paisaje ocupa dentro del suelo no urbano ni urbanizable del municipio de Mutriku. Cuanto mayor es ésta mayor cantidad de inventarios le corresponden.

b) Se tiene en cuenta, también, la cantidad de facies diferentes que puede presentar la unidad en cuestión. Cuanto mayor número de variantes mayor será el número de inventarios. A modo de ejemplo, en este caso los bosques de ribera han sido una de las unidades que mayor variedad registra, de manera que aunque en superficie ocupan poco, se ha hecho un número mayor de inventarios, en proporción.

c) El número de inventarios se ha determinado, también, atendiendo al número de especies nuevas que aparecían entre los inventarios correlativos. De esta manera, si entre un inventario y los dos siguientes no existía un número superior al 5% de plantas nuevas, se estimaba que ese número de inventarios era suficiente. Por poner un ejemplo, en el caso del falso cupresal en los dos inventarios realizados no existía más que un 0,25% de plantas nuevas con lo que ese ha sido el número de parcelas seleccionadas para la obtención del consiguiente sininventario.

d) En el caso de los paisajes azonales como el del bosque de ribera también se ha atendido a la obtención de, al menos, un inventario por cada una de las cuencas fluviales más importantes del territorio.

De esta manera, se ha caracterizado y evaluado un total de 54 inventarios inéditos y otros tantos ejercicios valorativos realizados entre abril y noviembre de 2014.

#### **4.1. Inventariación**

El modelo de inventario ha sido ensayado, contrastado y corregido en sucesivas ocasiones (Meaza, Cadiñanos & Lozano, 2006). Puesto que su configuración está pensada para recoger todos los datos geográficos y medioambientales necesarios para la posterior valoración biogeográfica, el proceso de inventariación se inicia con la toma de los datos de localización e identificación del lugar (coordenadas UTM, topónimos...), aspectos y rasgos geográficos y medioambientales generales (topográficos, litológicos, geomorfológicos, edáficos, hidrológicos...), fotografías de la parcela, etc.

A continuación se anota cada una de las especies identificadas y clasificadas. Los taxones presentes en los inventarios están recogidos con sus nombres científicos vigentes aunque para esta comunicación su extensión llevaría a salirnos fuera de las normas de edición. En el futuro se piensa que serán publicados dentro de otros trabajos como artículos científicos, el propio informe para la redacción del PGOU o capítulos de libro.

Se indica el índice de cobertura de los taxones de la flora vascular, siguiendo el habitual sistema de notación fitosociológica. Además se detalla, por un lado, su fisionomía biológica básica dividida en tres grupos (árboles y arbustos, matas y trepadoras y herbáceas); y, por otro, su presencia en 4 estratos verticales (superior -por encima de 5 m-; intermedio alto -5 a 1 m-; intermedio bajo -1 a 0,5 m-; e inferior -por debajo de 0,5 m-).

Se indican, asimismo, la presencia y densidad de briófitos, líquenes y hongos según el sustrato de crecimiento, simplificados en epífitos y terrícolas-saxícolas, datos imprescindibles para el cálculo de índices complementarios que matizan la riqueza en hábitats de la formación correspondiente.

Además, se anotan una serie de datos imprescindibles para la valoración complementaria de las comunidades forestales: cobertura global y la riqueza por estratos (COBEST y RIQUEST), diversidad de hábitats y sinusias no desglosables a la escala de trabajo (FORHAB), superficie de la mancha homogénea (FORESP), variedad dasonómica tipológica (FORFIS, que siempre es 0 en las comunidades de herbáceas) y valores patrimoniales, culturales y etnográficos añadidos (FORPAT).

Como es fácil advertir, estos inventarios requieren más tiempo que los fitosociológicos o similares; pero la información obtenida es mucho mayor, lo que permite su posterior utilización no sólo para la caracterización geobotánica de la zona en cuestión, sino también para reflejar su disposición estructural y biogeográfica, así como, en última instancia, para la evaluación y gestión de la vegetación, fauna y paisaje.

#### **4.2. Valoración**

El método de valoración, que recoge la empiria de los 20 años, conlleva un proceso largo de investigación y aplicación a diferentes espacios y paisajes. Como se ha indicado, pretende ofrecer una metodología versátil y resultados estándares fáciles de aplicar e interpretar de cara a una correcta y jerárquica gestión de los paisajes vegetales de los territorios analizados, diagnosticados y valorados.

Descansa en dos conceptos valorativos: Interés de Conservación (INCON) y Prioridad de Conservación (PRICON) que constituyen eslabones diferenciados pero estrechamente ligados del sistema operativo (Meaza

y Cadiñanos, 2000).

El Interés de Conservación (INCON) se calibra en función de criterios de orden natural y cultural. Los de orden natural (INNAT) se fundamentan en parámetros fitocenóticos (INFIT= diversidad, naturalidad, madurez y regenerabilidad espontánea), territoriales (INTER= rareza, endemidad, relictismo, carácter finícola) y mesológicos (INMES= funciones geomorfológica, climática, hídrica, edáfica y faunística) que informan de los atributos intrínsecos de la flora y de la vegetación, de sus pautas corológicas y de su relación con el resto de los elementos del ecogeosistema; los de carácter cultural (INCUL) tratan de cuantificar el valor etnobotánico (ETNO), perceptual (PER) y didáctico (DID) de la vegetación.

La Prioridad de Conservación (PRICON) constituye un concepto solidario pero sustancialmente diferente al de Interés de Conservación (INCON), ya que está ligado al factor de amenaza (AM), por el que se multiplica. Éste deriva, su vez, de la suma de coeficientes de presión demográfica (DEM), accesibilidad-transitabilidad (ACT) y amenazas alternativas (ALT) sobre la integridad de una determinada agrupación y/o paisaje vegetal. La Prioridad de Conservación está, pues, expresamente ideada para un diagnóstico claro y operativo sobre cuáles son los espacios que deben ser priorizados para su protección.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó, tal y como se ha comentado, un total de 54 inventarios biogeográficos que suponen una buena representación y caracterización de la vegetación y los paisajes del municipio de Mutriku (Guipuzcoa). Los datos básicos de cada uno de ellos así como el listado de especies es tan largo que no procede incorporarlos en este trabajo.

En cualquier caso, los principales tipos de vegetación del municipio de Mutriku son:

- Bosques esclerófilos: Bosque de encina (*Quercus ilex*).
- Bosques mesófilos: Robledal de roble carvalho (*Quercus Robur*); Hayedo (*Fagus sylvatica*); Abedular (*Betula pendula*) y Bosque mixto-avellanada (*Corylus avellana*).
- Bosques de repoblación: Bosque de *Pinus radiata*; Bosque de *Chamaecyparis lawsoniana* y Repoblación de *Larix decidua*/bosque mixto.
- Bosque y vegetación de ribera.
- Matorrales, landa atlántica, pastizales y helechales.
- Pastos mesófilos de diente y siega.

Se ha registrado, aproximadamente, el 77% de la flora vascular característica de las comunidades nemorales o frutescentes estudiadas y un 56% del resto; lo que supone una contribución nada desdeñable al conocimiento de la flora y vegetación de la comarca, vegetación cuya estructura y composición no siempre es bien conocida, en especial de aquellas formaciones con características mixtas o en transición.

En lo que respecta a los valores relacionados con el Interés Natural (INNAT), las unidades que mayor puntuación obtienen son: bosque mixto con 111,8 puntos, encinar con 106,2, abedular con 102,8 y alerzal con 100,8. Como se puede observar, dentro de los primeros puestos se encuentran formaciones boscosas, en su gran mayoría relativamente escasas, como el alerzal y el abedular o sectores ecotónicos como el bosque mixto. La única excepción a esto lo supone el encinar que cuenta con una notable extensión pero también muestra importantes valores naturales. Curiosamente, dentro de los paisajes vegetales con mayores valores naturales se encuentra el alerzal que, aunque parte de una repoblación forestal con especies alóctonas, ha sido abandonada desde hace muchos años y hoy en día muestra un desarrollo importante hacia un bosque mixto muy rico en especies y absolutamente natural. Por su parte, las más pobres (falso cupresal, prados, pinar y matorral con 48,3; 56,3; 66,3 y 68,6 puntos respectivamente), responden, en el primero de los casos, a una repoblación con planta exótica, en concreto con falso ciprés y, además, con una estructura muy cerrada y sombría donde el resto del complejo vegetal es pobrísimo; y a unidades intensamente explotadas por el ser humano y sus actividades donde los valores naturales tampoco son abundantes, fundamentalmente prados y matorrales. El pinar, lógicamente, también muestra valores naturales muy modestos puesto que se trata de repoblaciones forestales con planta alóctona, en este caso *Pinus radiata* que, no obstante, en algunos sectores muestra pinares de cierta edad, relativamente evolucionados y donde el sotobosque original va ganando terreno. Con puntuaciones intermedias aparece el resto de unidades, aunque hay que destacar que tanto el encinar (106,2 puntos), como el robledal y el bosque de ribera muestran puntuaciones relativamente elevadas y muy cercanas a los 100 puntos (97,8 y 95 puntos respectivamente).

**Tabla 1.** Valoraciones finales e intermedias de los distintos paisaje vegetales de Mutriku. Elaboración propia.

VALORACIÓN		PARÁMETROS	Encinar	Robledal	Hayedo	Abedular	Bosq. Mixto	Pinar	Falso cupr.	Alerzal	Bosq. Rib.	Matorral	Prados		
INCONFOR	INNATFOR	INFIT	DIVERSIDAD	6,9	7,9	5,6	7,0	9,0	7,1	3,0	9,0	8,6	7,4	7,0	
			NATURALIDAD	9,9	9,9	9,6	8,0	10,0	6,0	4,0	8,0	8,6	10,0	9,5	
			MADUREZ	16,8	18,0	16,8	18,0	18,0	10,3	2,0	18,0	17,7	10,8	7,7	
			REGENERABILIDAD	8,1	7,0	7,0	7,0	7,0	3,4	1,0	7,0	7,1	4,4	3,0	
			SUMA (INFIT GLOBAL)	41,7	32,9	29,4	40,0	44,0	20,8	10,0	42,0	33,4	22,6	17,7	
		INTER	RAREZA	3,8	4,6	2,3	3,5	6,0	2,3	1,5	6,0	3,4	2,1	0,8	
			ENDEMICIDAD	0,5	0,7	0,6	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0	0,3	0,6	0,1	
			RELICTISMO	4,3	0,1	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	
			CAR. FINÍCOLA	3,0	3,3	2,2	3,0	4,3	2,7	0,8	2,8	2,8	4,0	1,4	
			SUMA (INTER GLOBAL)	11,6	8,7	5,1	6,8	10,8	5,5	2,3	8,8	6,0	6,8	2,3	
		INMES	F. GEOMORFOLÓGICA	18,0	19,8	16,8	20,0	20,0	14,5	14,0	16,0	19,4	13,6	12,0	
			F. CLIMÁTICA	9,5	9,8	9,2	10,0	10,0	7,5	7,0	9,0	9,7	6,0	5,0	
			F. HIDROLÓGICA	9,0	9,8	8,4	10,0	10,0	6,9	8,0	8,0	9,5	6,0	7,0	
			F. EDÁFICA	8,1	8,0	8,0	8,0	8,0	6,8	4,0	8,0	8,0	6,6	6,6	
			F. FAUNÍSTICA	8,3	9,0	8,0	8,0	9,0	4,4	3,0	9,0	8,9	7,0	5,7	
	SUMA (INMES GLOBAL)		52,9	56,3	50,4	56,0	57,0	40,0	36,0	50,0	55,5	39,2	36,3		
	SUMA (INNAT GLOBAL)			106,2	97,8	84,9	102,8	111,8	66,3	48,3	100,8	95,0	68,6	56,3	
	RIQUEST ( x 0'5)			6,9	8,0	6,8	7,5	8,0	7,8	4,5	7,5	7,9	6,3	4,0	
	COBEST ( x 0'5)			4,9	6,3	5,3	6,0	5,0	5,4	4,5	5,0	6,2	4,7	3,2	
	FORHAB			3,5	3,4	2,4	3,0	6,0	1,4	0,0	5,0	3,6	1,4	0,9	
	FORESP			7,7	4,4	1,4	2,0	2,0	5,6	2,0	1,0	1,1	1,6	6,4	
	SUMA (INNATFOR GLOBAL)			129,1	119,8	100,8	121,3	132,8	86,5	59,3	119,3	113,8	82,6	70,8	
	INCUL	FORETNO	FORFIS	1,5	2,5	2,4	1,0	3,0	1,6	1,0	3,0	2,1	0,8	0,0	
			FORCUL	1,7	1,9	2,0	1,0	2,0	1,4	1,0	2,0	2,0	2,0	2,9	
		SUMA FORETNO			3,2	4,4	4,4	2,0	5,0	3,0	2,0	5,0	4,1	2,8	2,9
		VALOR PERCEPCIONAL			5,9	6,6	7,0	7,0	8,0	3,5	3,0	8,0	6,0	4,0	7,4
		VALOR DIDÁCTICO			7,2	7,5	5,4	7,0	8,0	4,5	1,0	8,0	7,6	5,2	5,0
		SUMA (INCUL GLOBAL)			16,3	18,0	16,8	16,0	21,0	11,0	6,0	21,0	17,7	27,0	15,3
		SUMA (INCONFOR GLOBAL)			145,4	137,8	117,6	137,3	153,8	97,5	65,3	140,3	131,5	109,6	86,1
	PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN	PRESIÓN DEMOGRÁFICA		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
		ACCESIBILIDAD-TRANSITABILIDAD		5,0	4,6	6,2	5,0	5,0	4,8	6,0	4,0	5,4	3,6	6,4	
		AMENAZAS ALTERNATIVAS		4,4	4,8	5,0	5,0	5,0	4,3	3,0	3,0	5,9	3,8	3,0	
		FACTOR GLOBAL DE AMENAZA		13,4	13,4	15,2	14,0	14,0	13,0	13,0	11,0	15,3	10,2	13,4	
PRICON		1935,9	1844,7	1787,2	1921,5	2152,5	1275,8	848,3	1542,8	2008,9	1059,1	1155,0			

En cuanto al Interés Cultural (INCUL), cabe reseñar que curiosamente el matorral cuenta con una puntuación claramente descollante (27 puntos). Le siguen, por este orden, el bosque mixto y el alerzal (ambos con 21 puntos) y, con 18, el robledal, unidades que, como se ve, muestran valores etnográficos, perceptuales y didácticos muy similares. Por su parte, el falso cupresal vuelve a registrar los valores más bajos con 6 puntos, seguido por el pinar (11 puntos), los prados con 15,3 puntos y, en octava posición el abedular con 16 puntos. En cualquier caso, los contrastes son muy modestos en general aunque entre los dos extremos existen diferencias significativas de 21 puntos. En posiciones intermedias quedarían formaciones como el bosque de ribera, el hayedo y el encinar.

Conviene reseñar que las unidades con menor interés cultural (falso cupresal, pinar y matorral) se encuentran lastradas, fundamentalmente, por las bajísimas valoraciones perceptuales que la población otorga a este tipo de paisajes vegetales: en los dos primeros casos por tratarse de formaciones alóctonas que muchas veces muestran un sotobosque relativamente intrincado, fundamentalmente el pinar, y en el caso del matorral, por conformar unidades poco atractivas, impenetrables, espiniscentes, coriáceas y abigarradas.

Como se ha señalado, la suma de valores naturales y culturales conforma el Interés de Conservación (INCONFOR). De ahí que tanto el bosque mixto (153,8 puntos), el encinar cantábrico (145,4 puntos), como el alerzal-bosque mixto (140,3 puntos), el robledal y el abedular (ambos sobrepasan los 137 puntos) ocupen una posición muy destacada. El primero de ellos basa su elevada puntuación tanto en los valores naturales como en los culturales, puesto que en los dos aspectos ocupa posiciones muy cabeceras; en el caso del encinar, curiosamente, muestra valores naturales destacables aunque mediocres en el criterio cultural, no obstante ocupa la segunda posición sumando ambos aspectos. El alerzal, curiosamente, no muestra valores cabeceros aunque sí relativamente bien posicionados tanto a nivel natural como cultural, la suma de ambas cuestiones le otorga este tercer puesto. En el caso del robledal los valores naturales y culturales son buenos aunque no cabeceros pero en el caso del abedular su valor final se encuentra lastrado por los criterios culturales puesto que partía de posiciones cabeceras en lo natural. En los últimos puestos, el falso cupresal sigue ocupando la última posición con registros muy pobres, al igual que los prados, el pinar y los matorrales. No obstante, estos últimos

muestran una puntuación bastante superior a los anteriores puesto que pasan de los 100 puntos. Una vez más, ocupando posiciones intermedias se encontrarían el bosque de ribera y el hayedo.

En lo que respecta a la Prioridad de Conservación (PRICON), las puntuaciones más notables responden a dos formaciones que superan la barrera de los 2000 puntos y otra que se queda en puertas. Se trata, en primer lugar, del bosque mixto (2152,5 puntos), seguido del bosque de ribera (2008,9 puntos) y del encinar cantábrico (1935,9 puntos). Llama la atención el alto factor de amenaza del bosque de ribera que, de esta manera, pasa de estar dentro de las categorías intermedias a despuntar por arriba. Ello es debido a su escasez, al grado de peligro de desaparición de muchos de los ejemplos analizados puesto que sobre ellos pesan todo tipo de amenazas. En efecto, los problemas antes apuntados pueden poner en cuestión la pervivencia de estas unidades que, además, todavía albergan valores naturales y culturales relativamente importantes. Junto al bosque de ribera, una vez más, el bosque mixto, por su complejidad pero también por su escasez y por no contar, a día de hoy, con ninguna figura de protección, muestra el primer lugar y, por tanto, las cifras más altas. En tercer lugar, curiosamente aunque la mayor parte del encinar cantábrico aparece dentro de zonas catalogadas como LIC, hay otros reductos de pequeña extensión relativamente amenazados y fuera de cualquier protección. También el robledal y el abedular muestran registros relativamente elevados y sobre su planificación se debería tener en cuenta su escasez y la necesidad, por tanto, de medidas de protección y gestión eficientes y responsables. En el caso de los robledales la cuestión es todavía más acuciantes al ser un paisaje que potencialmente ocuparía gran parte del territorio y hoy en día se ve abocado a ocupar pequeños y desconexos parches, con lo que no existe una continuidad paisajística ni ecológica.

En cuanto a los valores más bajos, hay que destacar que el orden de prelación es el siguiente: la puntuación más baja la registra el falso cupresal con 848,3 puntos, seguido del matorral con 1059,1, los prados con 1155 y los pinares con 1275,8. No obstante, aunque unidades como los prados y los matorrales cuenten con valoraciones relativamente bajas, juegan un papel paisajístico y ecológico muy interesante. De hecho, son fundamentales en el paisaje de campiña que, por nuestros análisis y observaciones, cuenta con la mayor diversidad específica de vertebrados. Es decir, se configuran como unidades esenciales para la fauna vertebrada y, por tanto, para el mantenimiento, no sólo de cierta calidad ecológica, sino también cultural, etnográfica, consuetudinaria, etc. En el otro extremo, las repoblaciones de *Pinus radiata* se han extendido exponencialmente desde los años 50 del pasado siglo y hoy en día ocupan la mayor extensión de suelo rústico. A medida que el campo va siendo abandonado, las parcelas que anteriormente ocupaban pastos, pastizales, huertas, cultivos y frutales van siendo sustituidas por estos pinares. Aunque los precios de la madera han sido buenos hasta hace unos años, en la actualidad tampoco pueden considerarse óptimos o especialmente rentables. Por ello, se debería tender a revertir muchas de estas superficies hacia otros usos. En este sentido, especies autóctonas pero de rápido crecimiento como *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Prunus avium*, etc. pueden dar lugar a mejores y mayores rendimientos económicos y a una mayor calidad paisajística y ecológica.

Por último, conviene reseñar que las puntuaciones de PRICON registradas en Mutriku, aunque sensiblemente más altas, no difieren en exceso de las obtenidas en paisajes vegetales similares de la Península Ibérica y que se pueden consultar en los trabajos citados con anterioridad. Curiosamente, los valores son muy similares a los registrados en unidades parecidas justo en el sector más occidental del Pirineo (Cadiñanos, Lozano y Quintanilla, 2011 y Sagastibeltza, Lozano & Herrero, 2014). No obstante, a nivel general, las puntuaciones registradas en este sector se encuentran ligeramente por encima de las unidades valoradas en ámbitos boreales, como los ejemplos de taiga y tundra estudiados en Finlandia y Noruega. En lo que respecta a los territorios más mediterráneos de la Península ibérica, en formaciones hasta cierto punto comparables (carrascales de *Quercus rotundifolia* o Quejigares de *Quercus faginea*), las puntuaciones de las unidades de Mutriku (encinares y robledales de *Quercus robur*) muestran valoraciones perfectamente equiparables a los primeros. Ocurre lo mismo con las unidades estudiadas entre Croacia, Eslovenia y Montenegro, donde las puntuaciones se asemejan tanto al ámbito mediterráneo y de interior de la Península Ibérica como a estas unidades forestales de Mutriku.

Fuera del ámbito europeo, las unidades vegetales estudiadas y evaluadas con este mismo método en las regiones patagónica y mediterránea de Chile alcanzan puntuaciones mucho más elevadas. Ello se explica en razón de los importantes valores naturales (fundamentalmente el INTER –Chile es un territorio donde abundan taxones endémicos, raros, finícolas y relictos-) y por el hecho de que muchas de las unidades estudiadas están sometidas a fuerte presión antrópica, lo que conlleva valores de PRICON relativamente elevados (entre 600 y 1500 puntos más que las mayores puntuaciones alcanzadas en los ámbitos ibérico, escandinavo y balcánico). Valga como ejemplo la unidad del matorral esclerófilo mediterráneo de Palma chilena (*Jubaea chilensis*) que, con sus más de 3500 puntos, supone el máximo registrado en nuestros trabajos.



## 6. CONCLUSIONES

Se han caracterizado, inventariado y valorado los principales tipos de paisaje vegetal del municipio de Mutriku: encinar cantábrico (*Quercus ilex ilex*), robledal de roble carvallo (*Quercus robur*), hayedo (*Fagus sylvatica*), abedular (*Betula pendula*), bosque mixto-avellaneda (*Corylus avellana*), pinar de pino de Monterey (*Pinus pinea*), falso cupresal (*Chamaecyparis lawsoniana*), alerzal-bosque mixto (*Larix decidua*), Bosques y vegetación de ribera, matorral (landa atlántica, pastizales y helechales), prado mesófilo de diente y siega.

En lo que respecta a los valores relacionados con el Interés Natural (INNAT), existe una clara gradación entre las unidades que mayor puntuación obtienen (bosque mixto con 111,8 puntos, encinar con 106,2, abedular con 102,8 y alerzal con 100,8) y las más pobres (falso cupresal, prados, pinar y matorral con 48,3; 56,3; 66,3 y 68,6 puntos respectivamente), siendo el Interés Territorial (INTER) el que muestra valores más bajos.

En cuanto al Interés Cultural (INCUL), cabe reseñar que las unidades que mayores puntuaciones registran son el matorral (27 puntos), le siguen, por este orden, el bosque mixto, el alerzal (ambos con 21 puntos) y, con 18, el robledal; en tanto que las más bajas corresponden el falso cupresal que vuelve a registrar los valores más bajos con 6 puntos, seguido por el pinar (11 puntos), los prados con 15,3 puntos y, en octava posición el abedular con 16 puntos.

En lo que se refiere a la Prioridad de Conservación (PRICON), las puntuaciones más notables responden, en primer lugar, al bosque mixto (2152,5 puntos), seguido del bosque de ribera (2008,9 puntos) y del encinar cantábrico (1935,9 puntos). Las más bajas son las registradas por el falso cupresal con 848,3 puntos, seguido del matorral con 1059,1, los prados con 1155 y los pinares con 1275,8 puntos.

Por último, conviene reseñar que las puntuaciones de PRICON registradas en el municipio de Mutriku no difieren en exceso de las obtenidas en paisajes vegetales similares de la Península Ibérica. En general y comparativamente, superan los valores registrados para paisajes boreales de tundra y taiga escandinava así como los registrados en el sector oriental pirenaico dentro de la comarca de Collsabara; pero son superados por otros relacionados con ámbitos mediterráneos costeros y de interior de la Península Ibérica y de los Balcanes, y sobre todo por los registrados en las regiones mediterránea y patagónica chilena.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Benton, M. J. (2001): "Biodiversity on land and in the sea". *Geological Journal*, núm. 36 (3-4), pp. 211-230.
- Bourassa, S.C. (1990): "A paradigm for landscape aesthetics, *Environ.* Behav., 22,787-812.
- Cáncer, L.A. (1999): La degradación y la protección del paisaje, *Geografía menor*. Ed. Cátedra, 247 pp.
- Cadiñanos, J.A., Meaza, G. (1998): Bases para una Biogeografía aplicada. Criterios y sistemas de valoración de la vegetación, Geofoma ediciones, Logroño.
- Cadiñanos, J.A., Meaza, P., Lozano, P. (2002): "Valoración del interés y de la prioridad de conservación de bosques y comunidades preforestales de Larra (Alto Pirineo Navarro)". En: *La Biogeografía: ciencia geográfica y ciencia biológica*. Actas del II Congreso Español de Biogeografía.
- Cadiñanos, J.A., Díaz, E., Ibasate, A., Lozano, P., Meaza, G., Peralta, J., Ollero, A., Hormaetxea, O. (2002): "Aplicación de una metodología de valoración de la vegetación a riberas fluviales: ensayo en el río Butrón (Bizkaia)" *Aportaciones geográficas en memoria del Prof. L. Miguel Yetano Ruiz*, 65-88.
- Cadiñanos, J.A., Lozano, P.J., Quintanilla, V. (2011): "Propuesta de marco integrado para la valoración biogeográfica de los espacios Red Natura 2000 de la Comunidad Autónoma del País Vasco. El ejemplo de Gárate-Santa Bárbara (Guipuzcoa)". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 57, 33-56.
- Constanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., De Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neil, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Van Der Belt, M. (1997): "The value of the world's ecosystem services and natural capital". *Nature*, núm. 387, 253-260.
- Debinski, D. M., Ray, C., Saveraid, E. H. (2001): «Species diversity and the scale of the landscape mosaic: do scales of movement and patch size affect diversity?» *Biological Conservation*, núm. 98, pp. 179-190.
- De la Barrera, F., Reyes-Paecke, S., Meza, L. (2011): "Análisis del paisaje para la evaluación ecológica rápida de alternativas de relocalización de una ciudad devastada". *Revista Chilena de Historia Natural*, 84, 181-194.
- Forman, R. (1995): *Land mosaics. The ecology of landscapes and regions*, Cambridge UK, Cambridge University Press.

- Gobierno Vasco (2001): Mapa Geológico del País Vasco, Hoja de Ondarroa (63-I). <http://www.eve.es/EVE/media/EVE/pdf/Mapa%20Geologico%20del%20País%20Vasco/63-I.pdf>
- Hervé, D. (2010): “Noción y elementos de justicia ambiental: Directrices para su aplicación en la planificación territorial y en la evaluación ambiental estratégica”. *Revista de Derecho*, 23, 9-36.
- Kaplan, R., Kaplan, S. (1989): *The Experience of Nature*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Leopold, L.B. (1969): “Quantitative comparison of some aesthetic factors among rivers”. U.S. Geological Survey, 620, Washington, D.C., U.S.A Department of the Interior, 1-16.
- Litton, R.B. (1972): “Aesthetic dimensions of the Landscape”. *Natural Environments Studies in Theoretical and Applied Analysis*, Baltimore, Ed. John V. Krutilla, The John Hopkins University Press, 262-291.
- Lozano, P.J., Cadiñanos, J.A., Longares, L.A., Cid, M.A. (2007): “Valoración Biogeográfica de los tipos de bosque en la comarca de Huidobro (Parque Natural de las Hoces del Ebro-Burgos)”. *Actas del 4º Congreso Español de Biogeografía*, 19.
- Lozano, P.J., Cadiñanos, J.A. (2009): “Propuesta de marco metodológico integrado para la valoración de Espacios de la Red Natura 2000 de la Comunidad Autónoma del País Vasco. El ejemplo de Gárate-Santa Bárbara (País Vasco)”. *Biogeografía Scientia Biodiversitatis*, 199-206.
- Lozano P.J., Cadiñanos, J. A., Latasa, I., Meaza, G. (2013): “Caracterización y valoración biogeográfica de los pinares de *Pinus uncinata* del karst de Larra (Alto Pirineo Navarro) para su ordenación y gestión”. *Geographicalia*, núm. 63-64, 95-120.
- Lozano P.J., Cadiñanos, J.A., Latasa, I., Quintanilla, V., Meaza, G. (2015): “Caracterización, valoración y evaluación de los paisajes vegetales de Chile Mediterráneo”. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 67, 14.
- McHarg (1969): “Design with Nature”. The Natural History Press, American Museum of Natural History (New York).
- Meaza, G. (Dir.-Coord.) (2000): *Metodología y Práctica de la Biogeografía*. Ediciones del Serbal. Barcelona.
- Meaza, G., Cadiñanos, J.A., Lozano, P. (2006): “Valoración biogeográfica de los bosques de la reserva de la biosfera de Urdaibai (Vizcaya)”. *Urdaibai Actas del III Congreso Español de Biogeografía*, 399-411.
- Muñoz, J. (1981): “Paisaje-vivencia y paisaje-objeto en los planteamientos integrados de análisis geográfico”. *I Coloquio Ibérico de Geografía*, Universidad de Salamanca, 55-66.
- Oñate, J., Pereira, D., Suárez, F., Rodríguez, J., Cachón, J. (2002) *Evaluación ambiental estratégica: La evaluación ambiental de políticas, planes y programas*. Mundi-Prensa Libros. Madrid.
- Quintanilla, V., Cadiñanos, J.A., Latasa, I., Lozano, P.J. (2012): “Aproximación biogeográfica a los bosques de la región mediterránea de Chile: caracterización e inventario”. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, núm. 60, 91-114.
- Sagastibeltza, E., Lozano P.J., Herrero, X. (2014): “Nafarroako Bortzirietako baso-landaredien paisaien inbentariazioa, karakterizazioa eta balorazio biogeografikoa”. *Lurralde*, 37, 97-133.
- Strijker, D., Sijtsma, F.J., Wiersma, D. (2000): “Evaluation of nature conservation: An application to the Dutch Ecological Network”. *Environmental and Resource Economics*, 16, 363-378.
- Ulrich, R.S. (1993): “Biophilia, biophobia, and natural landscapes”. In: Kellert, S.R., Wilson, E.O. (Eds.) *The Biophilia Hypothesis*. Island Press (Washington D.C.), 73-137.
- Uriarte, A. (1983): *Regimen de precipitaciones en la costa NW y N de la Península Ibérica*. Caja de Ahorros Provincial de Guipuzcoa, San Sebastian, 549.
- Whittaker, R.H. (1972): “Evolution and measurement of species diversity”. *Taxón*, núm. 21, 213–251.
- Wright, G. (1974): “Appraisal of visual landscape qualities in a region selected for accelerated growth”. *Landscape Planning*, 1, 307-327.
- Zube, E.H., Brush, R.O., Fabos, J.G. (1975): *Landscape Assessment: Values, Perceptions and Resources*. Dowden, Hutchinson and Ross, Stroudsburg, PA.