



# **INVENTARIADO Y VALORACIÓN ZOOGEOGRÁFICA DE CARA A LA PLANIFICACIÓN MUNICIPAL. EL EJEMPLO DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE MUTRIKU (PAÍS VASCO)**

---

**Pedro José Lozano Valencia**

*Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología de la UPV/EHU*

## **Resumen**

El artículo se centra en un método de inventariado y valoración zoogeográfica que se inserta dentro de un proceso de planificación y ordenación a escala municipal, en concreto de cara al desarrollo del Plan General de Ordenación Urbana de Mutriku, en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) (España). Hasta la fecha, estas cuestiones han sido obviadas en todos aquellos planes a escala local, sin embargo, el presente ejercicio supone un ejemplo claro de la necesidad de incluir los estudios, diagnósticos y alternativas que se refieren a la fauna, en este caso el grupo de los vertebrados. El objetivo fundamental es el desarrollo de una herramienta metodológica para la valoración y evaluación zoogeográfica a estas escalas locales. Dicho modelo, puesto en marcha en el municipio de Mutriku, de forma pionera y experimental, quiere ser aplicado al resto de los municipios de la CAPV como herramienta de evaluación, ordenación y gestión. Se muestran, de esta manera, los resultados parciales derivados de la valoración zoogeográfica dentro de este espacio.

**Palabras Clave:** Mutriku, valoración zoogeográfica, CAPV, vertebrados, Plan de Ordenación General Urbana.

# **INVENTARIADO E VALORAÇÃO ZOOGEOGRÁFICA PARA O PLANEJAMENTO MUNICIPAL. O EXEMPLO DO PLANO GERAL DE ORDENAMENTO URBANO DE MUTRIKU (PAÍS BASCO)**

---

## **Resumo**

O artigo enfoca um inventário e avaliação metodologia zoogeográficas inserida dentro de um processo de planejamento e gestão a nível municipal, em especial tendo em vista o desenvolvimento do Plano Geral Urbano de Mutriku, comunidade autónoma do País Basco (CAPB) (Espanha). Até à data, estas

questões têm sido negligenciadas em todos os planos a nível local, sem embargo, este ano é um exemplo claro da necessidade de incluir estudos, diagnósticos e alternativas relativas à fauna, neste caso o grupo de vertebrados. O principal objetivo é o desenvolvimento de uma ferramenta metodológica para a avaliação e a avaliação zoogeográficas para essas escalas locais. Referido modelo, acondicionado na cidade de Mutriku, de forma pioneira e experimental, quer ser aplicado para o resto dos municípios do país basco, como uma ferramenta de avaliação, planeamento e gestão. Os resultados parciais, derivados a valoração zoogeográficas dentro deste espaço são exibidos, desta forma.

**Palavras-chave:** Livro Didático, Ensino de Geografia, Teorias Geográficas e Pedagógicas.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico experimentado durante el siglo XX ha favorecido la aceleración del deterioro ambiental. La pérdida de una gran cantidad de hábitats y ecosistemas naturales ha desembocado en un alarmante descenso de los niveles de diversidad biológica, cuyos efectos son notorios local y globalmente. Se estima que la actividad humana ha incrementado la tasa de extinción de especies hasta situarla 1.000 veces por encima de la natural (Wilson, 1992). De acuerdo con estudios recientes elaborados por el Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA), el 60% de los ecosistemas mundiales se encuentran en estado degradado o son utilizados de manera insostenible. Asimismo, de confirmarse las previsiones acerca del calentamiento global, entre el 18 y 35% de las especies podrían desaparecer para 2050. En la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) existen un total de 200 especies de flora y fauna en peligro de extinción según el catálogo de Vertebrados Amenazados del País Vasco (Bea, 1999). Además, siguiendo criterios establecidos por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), se estima que 34 especies de vertebrados pueden encontrarse en riesgo de desaparición (calificadas como en peligro crítico, en peligro o vulnerables según las categorías de la UICN).

Ante la progresiva pérdida de biodiversidad se han seguido distintos esquemas de actuación. Mientras en un primer momento se optó por proteger, de forma más o menos estricta, a las especies que peores poblaciones o estado presentaban, en la actualidad hay consenso científico sobre la necesidad de conservar los hábitats que dichas especies ocupan como mejor medida para la conservación de dichos taxones. La preservación de hábitats naturales mediante su declaración como Espacios Naturales Protegidos (en adelante ENP), regulando así los usos y actividades a desarrollar en ellos, parece configurarse como la política de conservación más adecuada puesto que el correcto estado de dichos hábitats redundaría en el mantenimiento de poblaciones viables de todas aquellas especies sensibles a la destrucción o reducción de su hábitat. Sin embargo, muchas veces no es suficiente con este tipo de políticas. En algunos casos, paisajes y territorios ampliamente antropizados o transformados también son garantes de unos altos niveles de diversidad biológica y, a su vez, cuentan con una gran calidad ambiental, ecológica y paisajística (Díaz et al., 1997; Shakesby et al., 2001; Schnabel y Ferreira, 2004; Moreno y Pulido, 2009; Lozano et al., 2011).

Asimismo, la política de ambiental y ecológica también ha ido adquiriendo paulatinamente una visión más integradora y se ha ido extendiendo, no sólo a los espacios protegidos o bien conservados, sino que hoy en día debe imbuir cualquier tipo de actuación humana así como cualquier clase de paisaje o territorio. Por otra parte, la fauna y conceptos como la biodiversidad, las especies protegidas y, en general, todo aquello que se relacione con la conservación y correcta gestión del medio ambiente, han asumido gradualmente objetivos de carácter socioeconómico en la medida en que se entiende contribuyen a la cohesión territorial y al desarrollo de las comunidades ubicadas en su entorno inmediato. En este sentido los métodos de evaluación aplicados a los recursos faunísticos deben responder a una visión transdisciplinar y multidimensional, superando los métodos sectoriales y unidisciplinarios.

Precisamente en este contexto se mueve esta iniciativa cuyo objetivo fue el evaluar la importancia de los espacios agrarios dentro del contexto territorial de la CAPV. En los últimos años se asiste a un gradual proceso de pérdida de ruralidad y actividad agraria que está dando lugar a un abandono de la población de los espacios rurales y agrarios, así como a la pérdida, en la misma medida, de prácticas y ecosistemas seculares que han mantenido unos altos índices de diversidad específica, así como a especies emblemáticas y protegidas. Por otra parte, existe otro problema que podríamos considerar como la otra cara de la moneda al asistir a una clara intensificación y mecanización de las labores agrarias, de manera que existen evidentes impactos ambientales asociados a las mismas. Estos procesos de intensificación también dan lugar a una alarmante pérdida de calidad ambiental. El mantenimiento de una necesaria y saludable actividad agraria se antoja como una de las cuestiones más importantes a la hora de conservar altos niveles de biodiversidad y calidad paisajística.

Por otra parte, los Planes Generales de Ordenación Urbana (en adelante PGOU) han carecido tradicionalmente de una necesaria visión integradora de todo el espacio municipal. Hasta la fecha, la mayor parte de estos planes con una gran tradición de más de 30 años, se han centrado en una visión excesivamente arquitectónica de la planificación local y sólo se han dedicado a ordenar y planificar aquellos espacios urbanizados o urbanizables, de manera que el resto de los suelos, aquellos con vocación no edificadora (rústicos o rurales y de protección ambiental) no han recibido especial atención y, de hecho, no se estimaban usos o planificaciones concretas para los mismos. Por ello y atendiendo a una necesaria visión global del territorio y el paisaje, el presente proyecto de investigación ha desembocado en un trabajo aplicado de I+D+i que dé lugar al desarrollo de una herramienta metodológica para la valoración y evaluación socioeconómica y ambiental de los espacios agrarios de la CAPV. Asimismo, la valoración zoogeográfica, objeto de análisis en este artículo, se inserta en el citado marco metodológico general, que, junto a la fitogeográfica, componen la valoración biogeográfica del proyecto. El artículo empieza por describir el estado de la cuestión para presentar posteriormente el territorio de Mutriku, objeto de estudio. Los siguientes apartados describen los objetivos, metodología y resultados de la valoración zoogeográfica y el último señala las conclusiones alcanzadas.

## ESTADO DE LA CUESTIÓN

La presente aportación se enmarca en un línea de investigación iniciada hace más de 15 años, encaminada al diseño y puesta a punto de propuestas metodológicas de inventariación y valoración zoogeográfica, que se ha ensayado en diferentes ámbitos territoriales y bajo diferentes figuras, desde espacios protegidos por la legislación europea o autonómica, hasta espacios bajo ninguna figura de protección y tanto a escala regional como comarcal y local.

Es interesante reseñar que la presente propuesta metodológica, de raigambre geográfica, constituye un modelo de aproximación al ejercicio valorativo concurrente y complementario con el de otras líneas de trabajo de enfoques muy diversos. Es el caso de trabajos como el de Constanza et al. (1997), que realizan una aproximación a la valoración de los servicios ambientales que ofrecen distintos ecosistemas desde la perspectiva de diferentes profesionales (ecólogos, geógrafos, ingenieros, economistas...), no exenta de discusión puesto que valorar monetariamente algunos servicios naturales enfrenta poderosamente a la comunidad científica y técnica. Lo es, asimismo, el de la valoración de los ecosistemas y paisajes a través de los estudios cuantitativos relacionados exclusivamente con la biodiversidad (Wittaker, 1972) medida bajo tres parámetros -cantidad de especies, población de cada una de ellas y diversidad génica (Benton, 2001)- y que obvia criterios de índole cultural frecuentemente tan importantes como los de orden natural en ecosistemas y paisajes profundamente manejados y modificados por la acción humana.

La valoración de los ecosistemas como activo capital está bien estudiado desde una perspectiva natural o social (como productor de bienes y alimentos; soporte vital; bien espiritual; e incluso como reservorio genético para un uso futuro no determinado en el momento presente). No obstante, otras formas de capitalización de este recurso no reconocen estos valores y consecuentemente la valoración de los servicios de los ecosistemas no es tenida en cuenta por el gran capital y la economía de mercado (Daily, G.C. et al., 2000).

Daily, G.C. et al. (2000) elaboraron una interesante propuesta de valoración ambiental basada en cuantificar los servicios de los ecosistemas, siendo la fauna uno de los elementos a valorar y aspectos como la biodiversidad como uno de los bienes y servicios que mejor valoración recibe de la población, en general, analizando que el precio de mercado nunca refleja el coste de producción social y que la mayoría de los servicios ecosistémicos jamás se incorporan a la valoración del coste de conservación de un ecosistema. Por tanto, en términos estrictamente económicos, la conservación de un ecosistema siempre ofrece un resultado de coste y no de beneficios pecuniarios.

Fisher et al. (2009) parte de que los servicios de los ecosistemas no son homogéneos en los diferentes paisajes y/o territorios. Esta heterogeneidad es posteriormente desarrollada por De Groot et al (2002), aunque no profundiza en la descripción de cómo las relaciones espaciales pueden ser tenidas en cuenta en el proceso de valoración (Blaschke, 2005). En este sentido, Syrbe y Walz (2012) plantean que los indicadores para la evaluación de los servicios ecosistémicos deberían estar irremediabilmente relacionados con su recurrente implicación espacial. En tal sentido, se equipara, en términos de valoración, los servicios ecosistémicos a los servicios de paisaje, considerándolos sinónimos.

Frecuentemente, estos estudios se han centrado en ejercicios científicos relativamente complejos y difíciles de interpretar y utilizar por el gestor que, a la vista de las características físicas, ambientales, mesológicas, culturales, patrimoniales, perceptuales, etc., debe poner en marcha los preceptivos planes para la ordenación y gestión de los paisajes y territorios o de las especies que se pretenden proteger. De ahí que sean altamente interesantes las aproximaciones metodológicas que ofrezcan al mencionado gestor una herramienta operativa para la toma responsable de decisiones (Strijker, Sijtsma & Wiersma, 2000; Debinski, Ray y Saveraid, 2001) y, sobre todo, las que ofrezcan una visión transversal que combine cuestiones relacionadas con los valores naturales intrínsecos de las unidades de paisaje con aquellas otras ligadas a los procesos ecológicos y con las que atañen a los aspectos culturales y de manejo del territorio.

Según Cáncer Pomar (1999), la valoración del paisaje y de los distintos atributos que lo componen, entre los que destaca la fauna, puede simplificarse en dos vertientes completamente diferenciadas: la valoración científica y la valoración social.

La valoración científica ha de ser elaborada por especialistas de diferentes ramas de la ciencia, que en opinión de Muñoz Jiménez (1981), deben filtrar la información para que su percepción no sea distorsionada, por consiguiente, el control de los filtros es lo que permite diferenciar la percepción científica de la percepción vulgar. 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 Pomar, 1999).

En cuanto a la valoración social, cabe indicar que los trabajos sobre percepción social del paisaje y sus atributos 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). Sin embargo, muchos de los paisajes o unidades valorados de forma muy discreta ofrecían valoraciones zoogeográficas superiores incluso a los naturales (Lozano y Meaza, 2004a y Lozano y Meaza 2004b). De esta forma, ante una mínima información sobre la carga faunística general de estos paisajes culturales o sobre la cantidad de especies emblemáticas que albergaban, en muchas ocasiones dichas valoraciones cambiaban (Hoyos et al, 2012).

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 general o a la comunidad faunística en particular, en base a la aplicación de ciertas políticas (Oñate et al., 2002; Hervé, 2010).

En trabajos recientes desarrollados en Chile, como el de De la Barrera et al. (2011) se parte de una evaluación ecológica tomando como elementos evaluables los

definidos como fragmentos (patches) o hábitats definidos como contenedores de biodiversidad y, consecuentemente como contenedores de ecosistemas (Forman, 1995; Grez et al., 2006; Pauchard et al., 2006). Se trata de una metodología muy enfocada desde la Ecología del paisaje hacia una evaluación de la biodiversidad en tres escalas principales: genética, taxonómica y espacial, siendo esta última representada por los ecosistemas y/o los paisajes y donde los elementos evaluables son su composición, estructura y función (Noss, 1990; Serey et al., 2007).

No obstante, esta propuesta sostiene que los estudios de vegetación en términos de madurez ecológica, grado de intervención antrópica y capacidad de acogida para la fauna (Ausden, 2007; Hagar, 2007; Adams et al. 2009; Drever y Martin, 2010) son útiles para la gestión ambiental del territorio, pero a su vez complementarios de la propuesta de análisis de la biodiversidad a través del paisaje o incluso de valoraciones paralelas en las que la fauna cuenta con un papel esencial.

Por el contrario, en nuestra propuesta, el análisis de la fauna y la vegetación es la base sobre la que se procede a la valoración del paisaje. Por consiguiente, el modelo de inventario es más exhaustivo y proceloso que los clásicos; pero, una vez realizado, la información obtenida es notablemente superior, lo que permite una caracterización geozoológica y biogeográfica mucho más fiable y, en última instancia, un diagnóstico más fino de la calidad del medio con fines fundamentalmente conservacionistas. Por su parte, el modelo de valoración trata de ofrecer una metodología coherente, rigurosa, versátil y práctica, basada en pautas sencillas, flexibles y claras, con resultados estándar fáciles de aplicar e interpretar de cara a una correcta y jerárquica gestión de las comunidades y paisajes bióticos concernidos. 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 y la fauna considerados como patrimonio natural y cultural.

El propósito del presente trabajo es presentar los resultados de la aplicación del mencionado método a la evaluación de la fauna en el municipio de Mutriku (CAPV) (España). Tanto los inventarios como la valoración de los mismos se enmarcan en los objetivos planteados por diferentes proyectos así como el trabajo realizado en el seno del equipo de investigación "Ordenación y Gestión Sostenible del Paisaje y el Territorio (Lurralde-on)" con código (GIU 10/07). Para ello se seleccionaron diversos paisajes y ecosistemas que, a esta escala, coinciden de forma fina con los distintos grandes usos del suelo, así como con posibles problemas por presiones antrópicas de distinto tipo. En las parcelas elegidas se pusieron en marcha las herramientas metodológicas necesarias para la inventariación y posterior valoración, tanto sobre el terreno como posterior para cotejar los resultados de campo y para su evaluación definitiva.

## **PRESENTACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El municipio de Mutriku se localiza en el sector noroccidental de la provincia de Guipúzcoa dentro de la CAPV (Norte de España), 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 Mendaro 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.

Figura 1. Localización del área de estudio.



Fuente: elaboración propia.

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, pieds de vache y deslizamientos de diverso tipo.

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 14º 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*, *Fraxinus 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 400-500 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; se trata del 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. 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 autárquico. 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 superficie agraria útil 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 Saturraran y este último emplazamiento, se ha dado una importante cementación de espacios con vocación residencial, industrial, dotacional e infraestructural.

**Tabla 1.** Unidades ambientales del municipio de Mutriku. Extensión en Hectáreas.

Código	Unidades	Extensión Ha.
1	Encinar cantábrico	459,64
2	Bosque mixto atlántico	282,73
3	Bosque de ribera y cauces	7,53
4	Plantaciones forestales	1.176,60
5	Campiña atlántica (prados y cultivos)	524,51
6	Landa atlántica (pastizales y matorrales)	191,75
7	Espacios urbanizados	77,71

Fuente: Elaboración propia

## OBJETIVOS

Por su contenido y funcionalidad práctica se consideran los siguientes objetivos operativos:

1. Puesta en práctica de un completo método de inventariación zoogeográfica cualitativa y cuantitativa, en la línea de diferentes trabajos y artículos anteriores (Lozano y Meaza, 2004a; Lozano y Meaza, 2004b; Lozano *et al*, 2004, Lozano, Cadiñanos y Etxano, 2012)
2. Creación de protocolos de valoración zoogeográfica que recojan diferentes aspectos como: diversidad específica, diversidad de especies protegidas o amenazas y taxones introducidos.
3. Complementación 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 el espacio donde los aspectos zoogeográficos puedan ser tenidos en cuenta.
4. Generación de un modelo metodológico de inventariación y valoración, lo más sencillo posible, para que pueda ser desarrollado en otros espacios protegidos o no y por diferentes administraciones: Gobierno Vasco, diputaciones y ayuntamientos.
5. Desarrollo de una completa valoración zoogeográfica para aquellos procesos de planificación, así como para la necesaria formulación de planes de gestión.
6. En definitiva, se trata de contribuir mediante los resultados obtenidos por la valoración zoogeográfica a la elaboración de propuestas concretas para la elaboración/modificación de los planes de ordenación y gestión de la escala local o municipal.

## METODOLOGÍA

La valoración de la fauna dentro de un espacio tan pequeño y a la vez tan heterogéneo y con unos usos del suelo relativamente abigarrados no deja de ser una tarea compleja. Es precisamente esta mezcla de unidades, con vegetación natural relativamente bien conservada, junto a plantaciones con mayor o menor calidad, espacios forestados y espacios abiertos, ecosistemas

relativamente retocados antrópicamente y otros relativamente bien conservados, lo que genera una diversidad de ambientes que, a su vez, se va a plasmar en una diversidad de especies concreta que es lo que se trata de elucidar.

Aunque se hará un breve análisis de lo que supone la carga faunística de este espacio, comparándola con otras realidades territoriales más amplias como Guipúzcoa o el País Vasco, lo cierto es que el análisis, por la propia finalidad y filosofía del proyecto que nos ocupa, se centrará en analizar la mayor o menor riqueza de las distintas unidades sintéticas, en relación a su carga faunística, medida ésta bajo dos variables:

- i) Diversidad específica o número de taxones detectados en una determinada unidad.
- ii) Calidad de dichos taxones, medida en función de los que se encuentran bajo algún tipo de peligro de desaparición y, por tanto, englobados en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (Bea, 1999). En la posición contraria, aquellas que hayan sido introducidas o muestren un carácter antropófilo estricto, de manera que puedan configurarse como especies plaga. Estas dos últimas casuísticas supondrán una merma cualitativa por su impacto negativo sobre otras especies autóctonas o con un grado de antropofilia menos acusado.

La adscripción de una especie a una u otra unidad se ha realizado siguiendo un criterio claro: ese taxón debía estar presente o posado (en el caso de las aves), detectado en canto, detectado en señales o huellas en una determinada unidad.

Para la valoración zoogeográfica de Mutriku se han contemplado las siguientes unidades o biotopos extraídos de la valoración fitogeográfica previa:

1. Encinar Cantábrico
2. Bosque mixto atlántico
3. Bosque de ribera y cursos fluviales
4. Bosques de repoblación
5. Prados de diente y siega, huertas y frutales
6. Pastizales, helechales, landa y matorrales
7. Caseríos y núcleos habitados

### **Metodología de Inventariado**

A continuación se describen cuáles han sido las herramientas metodológicas empleadas para la toma de datos y la inventariación de los vertebrados sobre el terreno.

#### *Peces*

La zona cuenta con una red hidrográfica bien desarrollada, de manera que existen dos grandes cursos fluviales (Deba y Artibai) sobre los que se organiza una relativamente densa red de drenaje caracterizada por pequeños tributarios muchos de los cuales discurren bajo la superficie en las zonas karsticas o

muestran un caudal muy modesto que suele secarse o reducirse a su máxima expresión durante el estiaje. A falta de un equipo de pesca eléctrica se han tenido en cuenta las siguientes técnicas metodológicas:

- Capturas selectivas con reteles, nasas y redes.
- Censos y datos obtenidos de la base de datos de (AEL) (Asociación Española de Limnología)
- Censos y datos obtenidos por el Gobierno Vasco y la Diputación de Guipúzcoa.
- El atlas y libro rojo de los peces de España, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (Doadrio, ed., 2001).

En este caso y para este grupo se han detectado un total de 8 taxones diferentes de los cuales 4 son capaces de vivir en aguas saladas y salobres y otros 4 en agua solamente dulce.

### *Anfibios*

De la misma forma que se ha ido prospectando cada punto de agua para la detección de especies ictícolas, se han tomado en cuenta los diferentes taxones de anfibios. Dicha prospección no sólo se ha centrado en dichos puntos, sino que se han desarrollado las siguientes técnicas:

- Itinerarios prefijados o transectos.
- Visitas a lugares sensibles de puesta y análisis e identificación de huevos, larvas y adultos.
- Escuchas nocturnas.

Además de estas identificaciones directas, se han tomado en cuenta diferentes documentos y sus citas asociadas entre los que habría que destacar:

- Los documentos, citas y archivos de la AHE (Asociación Española de Herpetología)
- El atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y la Asociación Española de Herpetología. (Pleguezuelos, Márquez y Lizana, 2002).
- Censos y datos obtenidos por el Gobierno Vasco y la Diputación de Guipúzcoa.

En este caso, el resultado da lugar a la detección de 7 especies de anfibios.

### *Reptiles*

Para el estudio de esta clase se ha atendido a una metodología clásica que aúna dos tipos de herramientas:

- Transectos.

- Visitas a zonas sensibles con volteo de piedras, etc.

Además de estas identificaciones directas, se han tomado en cuenta diferentes documentos y sus citas asociadas entre los que habría que destacar:

- Los documentos, citas y archivos de la AHE (Asociación Española de Herpetología)
- El atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y la Asociación Española de Herpetología (Pleguezuelos, Márquez y Lizana, 2002).
- Censos y datos obtenidos por el Gobierno Vasco y la Diputación de Guipúzcoa.

Se han detectado 13 taxones de reptiles.

#### *Aves*

La estacionalidad de esta clase, además de su capacidad de desplazamiento, ha hecho que se consideren todas las épocas del año para su estudio. No sólo se tendrán en cuenta, por tanto, los taxones detectados exclusivamente en época estival o de cría. A nuestro entender, el territorio de Mutriku puede proporcionar recursos, de diferentes tipos, a especies que, aunque no críen en este espacio, lo utilizan. Por esa razón, se tienen en cuenta las distintas aves detectadas sobre cualquiera de los hábitats o biotopos contemplados. Para la detección y estudios de las especies de aves se han utilizado dos métodos básicos:

- Transectos.
- Estaciones de escucha.

Además de estas identificaciones directas, se han tomado en cuenta diferentes documentos y sus citas asociadas entre los que habría que destacar:

- El atlas de las aves nidificantes de Guipúzcoa, realizado por la Sociedad de Ciencias Aranzadi.
- El atlas de las aves reproductoras de España, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y la Sociedad Española de Ornitología (Martí y Del Moral, 2003).
- El libro rojo de las aves de España, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y la Sociedad Española de Ornitología (Madroño; González y Atienza, 2004).
- Las citas, documentos y estudios que obran en poder de la SEO (Sociedad Ornitológica Española).
- Censos y datos obtenidos por el Gobierno Vasco y la Diputación de Guipúzcoa.

Como es lógico, este es el grupo de vertebrados más abundante en el municipio y otorga una cifra final de 85 taxones.

### *Mamíferos*

Las herramientas metodológicas para la prospección e inventariado de esta clase han sido:

- Análisis de lotes de egragópilas de rapaces nocturnas.
- Transectos.
- Citas directas en campo a través de avistamientos.
- Red de informadores y entrevistas con lugareños, expertos, etc.
- Visitas a lugares sensibles para los quirópteros: abrigos rocosos, conducciones subterráneas antrópicas, edificios antiguos, etc.

La herramienta básica sobre el terreno, sin duda alguna, ha sido el transecto. No obstante, los mamíferos sufren un recelo hacia la presencia humana superior al de cualquier otra clase de vertebrados con lo que la mayor parte de los datos se obtienen a través de la detección e interpretación de huellas; señales de haber comido, pisadas, restos del propio animal, excrementos, etc.

Además de estas identificaciones directas, se han tomado en cuenta diferentes documentos y sus citas asociadas entre los que habría que destacar:

- Las citas y archivos pertenecientes a la SECEM (Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos).
- El atlas y libro rojo de los mamíferos de España, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente (Palomo, 2007).
- Para el grupo de los quirópteros se prestó una especial atención a las citas y estudios emanados de la Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos (SECEMU).
- Censos y datos obtenidos por el Gobierno Vasco y la Diputación de Guipúzcoa.

Por último, hay que reseñar que existen importantes diferencias entre la extensión de las diferentes unidades. Para evitar el sesgo que esto podía suponer se realizaron todas las técnicas descritas anteriormente de manera homogénea en cada una de las unidades. De esta forma, se han invertido los mismos esfuerzos y los mismos tiempos en cada uno de los hábitats. Esto mitiga, en gran parte, el posible sesgo apuntado.

Se han hallado 31 taxones de mamíferos.

### **Metodología de Valoración**

La metodología utilizada para la valoración de la carga faunística de las distintas unidades se basa en una fórmula que tiene en cuenta los siguientes criterios:

- Cantidad de especies por unidad o diversidad específica. Número de especies diferentes de vertebrados que han sido detectadas en dicho territorio o unidad.

- Calidad de las especies que aparecen en cada unidad. Medido a través de las 4 categorías de la ley vasca de protección de la naturaleza a través del catálogo vasco de especies amenazadas.
- Especies introducidas, antropófilas estrictas o especies plaga.

En la CAPV los distintos taxones de vertebrados aparecen clasificados bajo 5 categorías y, por ley, los que cuentan con algún grado o peligro de desaparición aparecen englobados en 4 categorías de protección que a continuación se recogen:

- En peligro de extinción: Taxones cuya supervivencia es poco probable si siguen actuando los factores causales. (2 especies de peces, 1 de anfibios, 4 de aves y 2 de mamíferos).
- Vulnerables: Taxones con riesgo de pasar a la categoría anterior si siguen actuando los factores causales. (3 taxones de peces, 1 de anfibios, 2 de reptiles, 13 de aves y 11 de mamíferos).
- Raras: Taxones con poblaciones de pequeño tamaño, con áreas de distribución restringidas, dispersas, y no catalogadas bajo las anteriores categorías. (1 taxón de peces, 2 de anfibios, 33 de reptiles y 4 de mamíferos).
- De interés especial: Especies que sin estar en las otras tres categorías merecen una atención especial por su valor científico, ecológico, cultural, singular, etc. (1 taxón de peces, 3 de anfibios, 7 de reptiles, 44 de aves y 11 de mamíferos).
- Resto de especies: aquellas que no se encuentran protegidas puesto que se ha evaluado que no cuentan con ningún tipo de peligro de desaparición.

Una vez tenidos en cuenta estos criterios, a continuación se desarrolla la citada fórmula para la valoración:

$$VF = N + \{ 5.(PE) + 4.(VU) + 3.(RA) + 2.(IE) \} - NTI$$

Donde:

- VF= Valoración final zoogeográfica
- N= Número de especies por unidades
- 5.PE= La cantidad de especies en peligro de extinción detectadas por unidad es multiplicada por un factor de 5.
- 4. VU= La cantidad de especies vulnerables detectadas por unidad es multiplicada por un factor de 4.
- 3.RA= La cantidad de especies raras detectadas por unidad es multiplicada por un factor de 3.

- 2.IE= La cantidad de especies de interés especial detectadas por unidad es multiplicada por un factor de 3.
- NTI= a las puntuaciones obtenidas se le restan la cantidad total de taxones introducidos o especies plaga.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan, a continuación, los resultados obtenidos a través de las técnicas descritas. Queremos, no obstante, advertir que la información que, a continuación se desarrolla, se basa en un estudio cualitativo.

### Valoración por diversidad específica

Para la mejor presentación de los resultados adjuntamos la siguiente tabla (tabla 1) donde aparecen en filas las distintas especies agrupadas según las cuatro clases de vertebrados detectadas sobre la zona. En las columnas, en cambio, se recogen las distintas unidades o biotopos en los que se han detectado. Las "X" muestran la presencia de una determinada especie dentro de esa unidad.

Al mismo tiempo, mediante números se diferencian los taxones de tal forma que, a la cantidad, añadimos la calidad de las especies, medidas bajo el grado de peligro de desaparición según el catálogo vasco de vertebrados amenazados del País Vasco (Bea, 1999):

- Sin número: Especies sin ningún tipo de peligro y no incluidas en el catálogo.
- Señalados con un 1: Especies en peligro, 1ª categoría de protección del catálogo.
- Señalados con un 2: Especies vulnerables, 2ª categoría de protección del catálogo.
- Señalados con un 3: Especies raras, 3ª categoría de protección del catálogo.
- Señalados con un 4: Especies de interés especial, 4ª categoría de protección.
- Señalados con un 5, aquellas especies que por su carácter antropófilo estricto o por haber sido introducidas, deben tenerse en cuenta, en este caso, para valorar negativamente su presencia por su potencialidad de desplazamiento de taxones autóctonos o la posibilidad de devenir en plagas urbanas.

En lo que se refiere al número total de taxones con los que cuenta la zona:

- 8 taxones de peces
- 7 taxones de anfibios
- 13 taxones de reptiles

- 85 taxones de aves
- 32 taxones de mamíferos
- Esto hace un total de 145 taxones

Tabla 2. Especies de vertebrados por biotopos

	1	2	3	4	5	6	7
<b>NOMBRE DE LA ESPECIE</b>							
<b>PECES</b>							
<i>Salmo trutta fario</i>			X				
<i>Salmo trutta trutta</i>			X				
<i>Barbus bocagei</i>			X				
<i>Chondrostoma toxostoma</i>			X				
<i>Phoxinus phoxinus</i>			X				
<i>Anguilla anguilla</i>			X				
<i>Chelon labrosus</i>			X				
<i>Platichthys flesus</i>			X				
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ANFIBIOS</b>							
<i>Salamandra salamandra</i>	X	X	X				
<i>Triturus helveticus</i>		X	X		X	X	X
<i>Alytes obstetricans</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Bufo bufo</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hyla arborea</i>	X	X	X				
<i>Rana perezi</i>			X				X
<i>Rana temporaria</i>	X	X	X			X	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>REPTILES</b>							
<i>Mauremys leprosa</i> (2)			X				
<i>Lacerta schreiberi</i> (4)	X						
<i>Lacerta viridis</i>		X		X	X	X	X
<i>Lacerta vivipara</i>			X				
<i>Podarcis hispanica</i>	X					X	
<i>Podarcis muralis</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Anguis fragilis</i>			X		X	X	X
<i>Coronella austriaca</i>	X	X			X	X	
<i>Coronella girondica</i>		X			X	X	
<i>Elaphe longissima</i> (4)		X			X	X	
<i>Natrix maura</i>			X		X		
<i>Natrix natrix</i>		X	X		X	X	X
<i>Vipera seoanei</i>	X	X			X	X	X
<b>SUBTOTAL</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>
<b>AVES</b>							

<i>Anas platyrhynchos</i>			X		X		X
<i>Pernis apivorus</i> (3)	X	X					
<i>Milvus migrans</i>	X	X					
<i>Circaëtus gallicus</i> (3)	X						
<i>Circus cyaneus</i> (4)					X	X	
<i>Accipiter gentilis</i> (3)	X	X					
<i>Accipiter nissus</i> (4)	X	X	X	X			
<i>Buteo buteo</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hieraëtus pennatus</i> (3)	X	X					
<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Falco subbuteo</i> (3)		X	X		X	X	
<i>Phasianus colchicus</i> (5)					X	X	X
<i>Coturnix coturnix</i> (5)					X		
<i>Gallinula chloropus</i>			X				
<i>Charadrius dubius</i> (2)			X				
<i>Scolopax rusticola</i>	X	X	X			X	
<i>Columba livia (domestica)</i> (5)					X	X	X
<i>Columba palumbus</i>	X	X					
<i>Streptopelia turtur</i>	X	X	X		X		
<i>Streptopelia decaocto</i> (5)					X		X
<i>Cuculus canorus</i>	X	X		X	X	X	
<i>Tyto alba</i>					X		X
<i>Strix aluco</i>	X	X		X			
<i>Asio otus</i>	X			X			
<i>Caprimulgus europaeus</i> (4)	X			X			
<i>Apus apus</i>					X	X	X
<i>Alcedo atthis</i> (4)			X				
<i>Upupa epops</i> (2)	X				X	X	X
<i>Jynx torquilla</i> (4)	X	X	X		X		
<i>Picus viridis</i>		X	X	X			
<i>Dendrocopos major</i>	X	X	X	X			
<i>Dendrocopos minor</i> (4)		X					
<i>Hirundo rupestris</i>	X						
<i>Hirundo rustica</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Delichon urbica</i>	X	X			X	X	X
<i>Anthus trivialis</i>		X	X	X	X	X	X
<i>Motacilla flava</i>			X				
<i>Motacilla cinerea</i>			X		X		
<i>Motacilla alba</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cinclus cinclus</i> (4)			X				
<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	X	X	X	X	X	
<i>Prunella modularis</i>	X	X	X	X	X	X	
<i>Erithacus rubecula</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Phoenicurus ochuros</i>	X				X	X	X
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (2)		X			X		
<i>Saxicola torquata</i>					X	X	
<i>Oenanthe oenanthe</i>	X					X	

<i>Turdus merula</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Turdus philomelos</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Turdus viscivorus</i>	X	X				X	
<i>Cettia cetti</i>			X				
<i>Locustella luscinioides</i>	X						
<i>Acrocephalus scoenobaenus</i>			X				
<i>Hippolais polyglotta</i>					X	X	
<i>Sylvia communis</i>					X	X	
<i>Sylvia borin</i>	X	X	X	X		X	
<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X	X		X	X	X
<i>Phylloscopus bonelli</i>	X	X					
<i>Phylloscopus collybita</i>	X	X	X	X	X		
<i>Regulus ignicapillus</i>	X	X	X	X			
<i>Muscicapa striata</i>	X	X		X	X	X	
<i>Aegithalos caudatus</i>	X	X	X	X	X		
<i>Parus palustris</i>		X	X				
<i>Parus cristatus</i>	X	X		X			
<i>Parus ater</i>	X	X		X			
<i>Parus caeruleus</i>		X	X		X	X	X
<i>Parus major</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sitta europaea</i>	X	X					
<i>Certhia brachydactyla</i>	X	X		X			
<i>Lanius collurio</i>	X	X			X	X	
<i>Garrulus glandarius</i>	X	X		X			
<i>Pica pica</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Corvus corone</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Sturnus vulgaris</i>				X	X	X	X
<i>Passer domesticus</i> (5)	X	X	X	X	X	X	X
<i>Passer montanus</i>		X			X		
<i>Fringilla coelebs</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Serinus serinus</i>		X	X	X	X	X	X
<i>Carduelis chloris</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Carduelis carduelis</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Carduelis spinus</i> (4)	X	X	X		X	X	
<i>Carduelis cannabina</i>					X	X	X
<i>Loxia curvirostra</i>				X			
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		X	X		X		
<i>Emberiza citrinella</i>					X	X	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>41</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>29</b>
<b>MAMÍFEROS</b>							
<i>Erinaceus europaeus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sorex coronatus</i>	X	X	X				
<i>Sorex minutus</i>		X	X	X			
<i>Neomys fodiens</i>		X	X				
<i>Crocidura russula</i>	X				X	X	X
<i>Crocidura suaveolens</i>		X	X		X		
<i>Talpa europaea</i>		X	X		X	X	

<i>Rinolophus hipposideros</i> (4)	X	X			X	X	
<i>Myotis mystacinus</i> (1)	X	X			X		
<i>Myotis myotis</i> (1)	X				X		
<i>Pipistrelus pipistrelus</i> (4)			X		X	X	X
<i>Plecotus austriacus</i> (4)	X	X			X		
<i>Barbastella barbastellus</i> (1)	X						
<i>Lepus europaeus</i>	X	X					
<i>Oryctolagus cuniculus</i>					X	X	X
<i>Sciurus vulgaris</i>	X	X	X	X			
<i>Clerhionomys glareolus</i>	X	X		X			
<i>Microtus agrestis</i>		X			X	X	
<i>Apodemus sylvaticus</i>	X	X	X		X	X	
<i>Ratus norvegicus</i> (5)					X	X	X
<i>Mus domesticus</i> (5)					X	X	X
<i>Glyx glyx</i> (2)	X	X	X				
<i>Vulpes vulpes</i>	X	X		X	X	X	
<i>Mustela nivalis</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Mustela lutreola</i> (1)			X				
<i>Martes foina</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Meles meles</i>	X	X	X	X	X	X	
<i>Lutra lutra</i> (1)			X				
<i>Genetta genetta</i>	X	X					
<i>Felis silvestris</i> (4)	X	X		X			
<i>Sus scrofa</i>	X	X	X	X	X	X	
<i>Capreolus capreolus</i>	X	X		X			
<b>SUBTOTAL</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>8</b>
<b>TOTAL TAXONES</b>	<b>81</b>	<b>90</b>	<b>77</b>	<b>51</b>	<b>91</b>	<b>81</b>	<b>46</b>
<b>PUESTO JERÁRQUICO</b>	<b>3º</b>	<b>2º</b>	<b>5º</b>	<b>6º</b>	<b>1º</b>	<b>4º</b>	<b>7º</b>

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, Guipúzcoa contaría con:

- 17 taxones de peces
- 13 taxones de anfibios
- 15 taxones de reptiles
- 142 taxones de aves
- 58 taxones de mamíferos
- Esto hace un total de 243 taxones

Y la Comunidad Autónoma del País Vasco:

- 20 taxones de peces
- 17 taxones de anfibios

- 21 taxones de reptiles
- 179 taxones de aves
- 71 taxones de mamíferos
- Esto hace un total de 308 vertebrados

Todo ello significa que la zona de estudio cuenta con un 47% de los peces que aparecen en el territorio guipuzcoano mientras que en comparación con la escala regional, cuenta con el 40%. Por su parte, cuenta con el 53,8% de los taxones de anfibios con respecto a Guipúzcoa, mientras que, con respecto a la CAPV en su conjunto, serían el 41,2%. Para los reptiles, la zona cuenta con el 86,7% de los que existen en Guipúzcoa y el 61,9% de los existentes en la CAPV. En lo que respecta a las aves, la zona cuenta con el 59,9% de los presentes en la provincia y el 47,5% de los existentes o citados para la CAPV. Los mamíferos, por su parte, representan el 55,2% y 45,1% respectivamente. En resumen, el 59,7% de los vertebrados existentes en Guipúzcoa, mientras el 47,1% de todos los registrados en la CAPV, cifras bastante respetables para un ámbito que supone: sólo el 1,5 % del territorio guipuzcoano y el 0,4% del territorio vasco.

A la vista de la tabla varias son las cuestiones que habría que destacar. En primer lugar, según la diversidad específica por clases y unidades, para los peces, lógicamente la unidad de mayor valor es la de cauces fluviales y bosques de ribera que cuenta con el 100% de los taxones. Fuera de estos ámbitos no se ha registrado la presencia de ninguna especie ictícola. Por su parte, para los anfibios las unidades que mayor valor tendrían son, por este orden, el bosque de ribera y los cauces fluviales, los bosques mixtos atlánticos de frondosas y los encinares cantábricos. En lo que respecta a las unidades menos valoradas, éstas fueron, por orden: las repoblaciones con exóticas, la campiña, los núcleos habitados y la landa.

En lo que se refiere a los reptiles, las unidades más ricas en este grupo son la campiña atlántica, la landa y los bosques mixtos atlánticos de frondosas, mientras que las menos valoradas, por este orden fueron: las repoblaciones con exóticas, los núcleos habitados, el encinar cantábrico y los bosques de ribera.

Por su parte, las aves muestran una mayor cantidad de especies dentro de ambientes como los bosques atlánticos de frondosas, el encinar cantábrico y la campiña atlántica. Las unidades que menor diversidad específica presentan son: los núcleos habitados, las plantaciones forestales, los bosques de ribera y la landa atlántica.

En lo que respecta a los mamíferos, las unidades más interesantes serían: el bosque atlántico de frondosas, el encinar cantábrico y la campiña atlántica. Por su parte, muestran cierta escasez de mamíferos, por este orden: los núcleos habitados, las plantaciones forestales, la landa atlántica y los bosques de ribera.

Si tomamos en cuenta el cómputo global de taxones de vertebrados por unidades destaca por encima de las demás la campiña atlántica. Otras unidades con un alto número en taxones serían: los bosques mixtos atlánticos de planifolias, el encinar cantábrico y las landas atlánticas. Por su parte, con bajas cifras en taxones habría que destacar, por este orden: los núcleos habitados y las plantaciones forestales

de exóticas. En una posición intermedia se situarían los cauces fluviales y los bosques de ribera. De esta forma, tanto la campiña atlántica como los bosques mixtos muestran los mejores registros y casi aparecen empatados. Con 10 especies menos y en empate aparecen el encinar cantábrico y la landa atlántica. Con puntuaciones muy bajas, casi la mitad de las anteriores, tanto las plantaciones de exóticas como los núcleos habitados. Merece la pena destacar el papel de la campiña atlántica como conjunto o paisaje que integra diferentes unidades; prados, cultivos, rodales de vegetación arbórea, etc. Esta riqueza en ambientes da lugar a una gran diversidad específica.

### Valoración por calidad específica

#### Valoración por diversidad específica protegida

**Tabla 3.** Taxones vertebrados en diferentes grados de peligro por unidades o biotopos (Catálogo Vasco de Especies Amenazadas) [1: En Peligro (EP), 2: Vulnerable (V), 3: Rara (R), 4: De Interés Especial (IE)]

Separada por una fila aparece una segunda subtabla donde la primera fila indica los biotopos, la segunda el número de taxones bajo algún grado de protección y la tercera indica los resultados de la fórmula ( $\text{Valor} = 5 \times \text{EP} + 4 \times \text{V} + 3 \times \text{R} + 2 \times \text{IE}$ ). La cuarta indica el puesto jerárquico según el valor final del citado sumatorio.

	1	2	3	4	5	6	7
<b>NOMBRE DE LA ESPECIE</b>							
<b>REPTILES</b>							
<i>Mauremys leprosa</i> (2)			X				
<i>Lacerta schreiberi</i> (4)	X						
<i>Elaphe longissima</i> (4)		X			X	X	
<b>AVES</b>							
<i>Pernis apivorus</i> (3)							
<i>Circaetus gallicus</i> (3)	X						
<i>Circus cyaneus</i> (4)					X	X	
<i>Accipiter gentilis</i> (3)	X	X					
<i>Accipiter nissus</i> (4)	X	X	X	X			
<i>Hieraetus pennatus</i> (3)	X	X					
<i>Falco subbuteo</i> (3)		X	X		X	X	
<i>Charadrius dubius</i> (2)			X				
<i>Caprimulgus europaeus</i> (4)	X			X			
<i>Alcedo atthis</i> (4)			X				
<i>Upupa epops</i> (2)	X				X	X	X
<i>Jynx torquilla</i> (4)	X	X	X		X		
<i>Dendrocopos minor</i> (4)		X					
<i>Cinclus cinclus</i> (4)			X				
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (2)		X			X		
<i>Carduelis spinus</i> (4)	X	X	X		X	X	
<b>MAMÍFEROS</b>							

<i>Rinolophus hipposideros</i> (4)	X	X			X	X	
<i>Myotis mystacina</i> (1)	X	X			X		
<i>Myotis myotis</i> (1)	X				X		
<i>Pipistrelus pipistrelus</i> (4)			X		X	X	X
<i>Plecotus austriacus</i> (4)	X	X			X		
<i>Barbastella barbastellus</i> (1)	X						
<i>Glyptotis glyptotis</i> (2)	X	X	X				
<i>Mustela lutreola</i> (1)			X				
<i>Lutra lutra</i> (1)			X				
<i>Felis silvestris</i> (4)	X	X		X			

HABITATS	1	2	3	4	5	6	7
TOTAL ESPECIES PROT.	16	14	12	3	12	7	2
TOTAL PUNTUACIÓN	<b>128</b>	<b>127</b>	<b>113</b>	<b>56</b>	<b>119</b>	<b>93</b>	<b>47</b>
PUESTO JERÁRQUICO	1º	2º	4º	6º	3º	5º	7º

Fuente: Elaboración propia.

En lo que se refiere a taxones englobados en algunas de las 4 categorías contempladas por la ley 16/1994, de 30 de junio, de conservación de la Naturaleza del País Vasco y su decreto derivado 167/96, de 9 de julio, por el que se regula el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y marina, la zona cuenta con:

- 5 taxones en peligro
- 5 taxones vulnerables
- 5 taxones raros
- 14 taxones de interés especial

Por su parte, Guipúzcoa contaría con:

- 6 taxones en peligro
- 24 taxones vulnerables
- 29 taxones raros
- 42 taxones de interés especial

Y la Comunidad Autónoma del País Vasco:

- 13 taxones en peligro
- 29 taxones vulnerables
- 40 taxones raros
- 63 taxones de interés especial

Todo ello significa que la zona de estudio cuenta con el 83,3% de taxones en peligro, el 20,8% de los taxones vulnerables, con respecto a Guipúzcoa, mientras que con respecto a la Comunidad Autónoma serían el 38,5% y el 17,2% respectivamente. Para los taxones raros, la zona cuenta con el 17,2% de los que existen en Guipúzcoa y el 12,5% de los existentes en la CAPV. Por último, cuenta con el 33,3% de los taxones de interés especial catalogados y existentes en Guipúzcoa, mientras sólo el 22,2% de todos los registrados en la CAPV.

#### Valoración por taxones antropófilos estrictos o introducidos

Como se observa, las especies introducidas no son excesivas. En el caso de Mutriku puede llamar la atención que, englobados dentro de esta categoría, aparezcan especies como el faisán y la codorniz. Lo cierto es que, de forma natural no existirían, de manera que los ejemplares detectados son los escapados o soltados de granjas y caseríos, así como los introducidos con fines cinegéticos.

**Tabla 4.** Taxones vertebrados introducidos o antropófilos estrictos. Separadas por una fila aparece una segunda subtabla donde la primera fila indica los biotopos, la segunda el número total de especies introducidas o antropófilas estrictas y la tercera el puesto jerárquico con respecto al número de taxones bajo dicha categoría.

	1	2	3	4	5	6	7
<b>NOMBRE DE LA ESPECIE</b>							
<b>AVES</b>							
<i>Phasianus colchicus</i>					X	X	X
<i>Coturnix coturnix</i>					X		
<i>Columba livia (domestica)</i>					X	X	X
<i>Streptopelia decaocto</i>					X		X
<i>Passer domesticus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<b>MAMÍFEROS</b>							
<i>Ratus norvegicus</i>					X	X	X
<i>Mus domesticus</i>					X	X	X
HABITATS	1	2	3	4	5	6	7
TOTAL	1	1	1	1	7	5	5
PUESTO JERÁRQUICO	1º	2º	3º	4º	7º	5º	6º

Fuente: Elaboración propia.

Por unidades, las que mayores porcentajes de este tipo de taxones muestran son, por este orden: la campiña atlántica, la landa atlántica y los núcleos habitados, en definitiva, los ambientes más antropizados. Por su parte, aquellos biotopos que mejor calidad registran al contar con el menor número de especies introducidas o antropófilas son: el encinar cantábrico, el bosque mixto atlántico, el bosque de ribera y las plantaciones forestales de exóticas, de hecho, dentro de estos 4 tipos diferentes de paisaje se ha constado, en cada uno, una sola especie antropófila o introducida. Como se puede observar, las especies antropófilas estrictas se

encuentran absolutamente asociadas a los espacios que mayor presión e impactos antrópicos soportan.

### Valoración total final

De cara a la valoración final por unidades o biotopos se desarrolla la fórmula que a continuación aparece. Ésta ha sido probada en otros trabajos como Lozano (2008 y 2012) dando interesantes resultados y configurándose como una metodología válida y sencilla para este tipo de trabajos e informes.

$VF = N^{\circ} \text{ de especies} + (5 \times \text{En Peligro} + 4 \times \text{Vulnerables} + 3 \times \text{Raras} + 2 \times \text{De interés especial}) - \text{especies introducidas o antropófilas estrictas}$

$$VF = NE + (5 \times EP + 4 \times V + 3 \times R + 2 \times IE) - EIA$$

**Tabla 5.** Valoración del interés zoogeográfico por unidades o biotopos

HABITATS	1	2	3	4	5	6	7
SUBTOTAL DIVERSIDAD DE ESPECIES	81	90	77	51	91	81	46
SUBTOTAL EN PELIGRO	15	5	10	0	10	0	0
SUBTOTAL VULNERABLES	8	8	12	0	8	4	4
SUBTOTAL RARAS	9	9	3	0	3	3	0
SUBTOTAL DE INTERÉS ESPECIAL	16	16	12	6	14	10	2
SUBTOTAL ESPECIES INTRO. O ANTROPÓFILAS ESTR.	-1	-1	-1	-1	-7	-5	-5
<b>TOTAL PUNTUACIÓN</b>	<b>128</b>	<b>127</b>	<b>113</b>	<b>56</b>	<b>119</b>	<b>93</b>	<b>47</b>
PUESTO JERÁRQUICO	1º	2º	4º	6º	3º	5º	7º

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar a la vista de la tabla 4, existen varias unidades con puntuaciones realmente elevadas por encima del resto. En primer lugar destacan los dos ambientes forestales autóctonos más extensos, fundamentalmente el encinar cantábrico con 128 puntos pero seguido muy de cerca por una unidad muy reducida en extensión pero garante de una gran diversidad y calidad específica; el bosque mixto atlántico de planifolias. En un segundo lugar, por debajo de los 120 puntos aparecen la campiña atlántica y el bosque de ribera con 119 y 113 puntos respectivamente. En los últimos lugares se encuentran los núcleos habitados (urbanos o rurales) no llegando ni a la mitad de las puntuaciones anteriormente descritas, mientras en una posición intermedia aparece la landa atlántica, un conjunto de unidades que aglutina matorral, helechales y pastizales de altura, fundamentalmente.

Son las unidades de bosques autóctonos, por lo tanto, las que mayores puntuaciones reciben, seguidas de unidades bastante disímiles como son los espacios abiertos en forma de campiña atlántica. En medio de estos dos aparece otro espacio arbolado autóctono como son los bosques de ribera. Éstos, ya partían de una extensión muy reducida puesto que aparecen acantonados al fondo de los angostos valles y entorno a los cauces fluviales. Esta ubicación ha hecho que, además, hayan sufrido una drástica reducción y muestren una

extensión muy limitada. La existencia de espacios muy cercanos donde se combinan estos dos grandes tipos de unidades (forestales y abiertas o de campiña), junto a otras como los matorrales y pastizales (landa atlántica), enriquecen ostensiblemente en fauna el conjunto. Los puestos más modestos, tal y como se ha comentado con anterioridad, responden a los paisajes más antropizados o impactados por la actividad humana: núcleos habitados y repoblaciones forestales con especies exóticas.

**Tabla 6.** Tabla sintética y jerárquica por unidades o biotopos

HABITATS	1	2	3	4	5	6	7
SUBTOTAL JERARQUICO TAXONES	3º	2º	5º	6º	1º	4º	7º
SUBTOTAL JERARQUICO PROTEGIDAS	1º	2º	4º	6º	3º	5º	7º
SUBTOTAL JERARQUICO ANTROPÓFILAS O INTROD.	1º	2º	3º	4º	7º	5º	6º
<b>TOTAL JERARQUICO GENERAL</b>	1º	2º	4º	6º	3º	5º	7º

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 5 muestra la posición de cada biotopo según la valoración de los criterios de protección, así como la posición o ranking total final de cada uno de los biotopos que queda de la manera siguiente:

- 1º. Encinar cantábrico
- 2º. Bosque mixto de frondosas y robledales
- 3º. Campiña atlántica (Prados y pastos de diente y siega, cultivos, huertas...)
- 4º. Bosque de ribera y cauces fluviales
- 5º. Landa atlántica (Matorrales, pastizales, helechales, baldíos...)
- 6º. Repoblaciones forestales con exóticas (*Pinus radiata*, *Chamaecyparis lawsoniana*...)
- 7º. Núcleos habitados (entornos urbanos y rurales)

No obstante, existen una serie de consideraciones de indudable valor. En primer lugar, hay que tener en cuenta que la unidad que mejores resultados registra en lo referente a la diversidad específica es la campiña que, no obstante, es la que más taxones antropófilos o introducidos muestra lo cual la lastra a la hora de los resultados finales. Por su parte, los hábitats forestales autóctonos de cierta extensión, más el encinar cantábrico que las masas de frondosas atlánticas, muestran unos puestos jerárquicos muy elevados en todos los conceptos a excepción, precisamente, del de taxones antropófilos. En los últimos puestos aparecen siempre las unidades más impactadas por las actividades antrópicas; núcleos habitados y plantaciones silvícolas con especies alóctonas, mientras que en valoraciones intermedias aparecen tanto el bosque de ribera como la landa atlántica.

En cuanto a medidas concretas, a la vista de estas puntuaciones, habría que tener en cuenta que el alto valor registrado por los encinares cantábricos descansa, en gran medida, en que éstos se encuentren, a día de hoy, en la mayor parte de su extensión, en lugares protegidos, concretamente bajo la figura de Zona de Especial Conservación para la Unión Europea. Aquellos encinares que no se encuentran bajo esta figura de protección deberían tenderse a gestionar y manejar de una forma muy similar debido a sus innegables y altos valores zoológicos. En segundo lugar, habría que prestar especial atención a otras unidades como la de los bosques mixtos atlánticos y los bosques de ribera. En gran medida, estas dos unidades han sido las más impactadas y han sufrido las mayores pérdidas de extensión en beneficio de las plantaciones forestales con alóctonas, la campiña y los núcleos habitados. Se debería pensar en la recuperación paulatina de masas de repoblación forestal hacia este tipo de bosques autóctonos.

En tercer lugar habría que intentar conservar y potenciar actividades agroganaderas tradicionales por haber mantenido un paisaje como el de la campiña atlántica que muestra unos altos índices de diversidad específica y, a la vez, importantes valores faunísticos de calidad, en forma de aparición de taxones bajo alguna de las figuras de protección. En los últimos años se ha asistido a un proceso gradual pero inexorable de abandono agrario que ha dado lugar a la extensión de las masas forestales alóctonas y que, a su vez, ha generado la desaparición de alguna especie y la pérdida de valor zoogeográfico. También las landas, con sus espacios mixtos, cerrados y abiertos, juegan un papel similar a la campiña aunque mantienen extensiones mucho más modestas. No obstante, juegan un papel esencial en el refugio de una gran cantidad de vertebrados. En este caso, el abandono o escasa utilización de los pastizales de altura y la desaparición de prácticas como el aprovechamiento del helecho (*Pteridium aquilinum*) para la cama del ganado, ha dado lugar a que los espacios bajo este tipo de condiciones se hayan reducido, cuando no invadido por las plantaciones de exóticas.

## CONCLUSIONES

La valoración zoogeográfica llevada a cabo pone de manifiesto la importancia de establecer mecanismos de valoración y evaluación *in situ* en los propios territorios a planificar. La normativa europea en la materia de la protección de espacios y especies (Directiva Hábitats y Directiva Aves) establece los lugares a designar de acuerdo con los listados de hábitats y especies respondiendo a una visión de arriba abajo (*top-down*). Sin embargo, para la ordenación y gestión de los lugares parece ineludible establecer una visión de abajo a arriba (*bottom-up*) como la desarrollada en este artículo. La valoración específica de determinados territorios contribuirá a establecer las bases para una ordenación y gestión más eficiente y eficaz en la medida en que se adapte a las singularidades y características específicas de cada lugar.

Más en concreto, entendemos que resultados de valoraciones zoogeográficas como la descrita pueden contribuir a la toma de decisiones en el desarrollo de los siguientes aspectos:

- Medidas para la ordenación y gestión de hábitats específicos para preservar las especies animales más representativas o aquellas que aparezcan dentro del catálogo vasco de especies protegidas o de las directivas aves o natura 2000.
- Medidas para la preservación de especies animales, en particular para aquellas especies consideradas de “segundo orden” o no protegidas y por las que, normalmente, no se califica a los territorios bajo alguna de las distintas figuras de protección.
- En el marco de los corredores ecológicos, diseño y establecimiento de lugares de paso para la fauna, en particular con respecto a las áreas que circundan el espacio en cuestión. Esto es más ostensible para las especies estrictamente forestales que, en los últimos años, han asistido a una compartimentación de sus hábitats y la generación de verdaderos cuellos de botella y una pérdida general de conectividad espacial.

Más allá de estas recomendaciones generales debemos apuntar el peso jerárquico de las distintas unidades. De esta forma:

- Son las unidades de bosques autóctonos (Encinar cantábrico y bosques mixtos y robledales atlánticos) las que mayores puntuaciones reciben, seguidas de unidades bastante disímiles como son los espacios abiertos en forma de campiña atlántica.
- Los puestos más modestos responden a los paisajes más antropizados o impactados por la actividad humana: núcleos habitados y repoblaciones forestales con especies exóticas.
- En puestos intermedios se sitúan el bosque de ribera y la landa atlántica.

Todos estos resultados y el estudio de la dinámica territorial sufrida por el municipio de Mutriku en los últimos años nos inclina a realizar una serie de observaciones con respecto a la planificación y ordenación pero con criterios de manejo y gestión sostenible de los valores faunísticos (vertebrados):

- Aquellos encinares que no se encuentran bajo ninguna figura de protección deberían tenderse a gestionar y manejar de una forma muy similar debido a sus innegables y altos valores zoológicos.
- Habría que prestar especial atención a otras unidades como la de los bosques mixtos atlánticos y los bosques de ribera. Estas dos unidades han sido las que mayores reducciones de extensión han sufrido. Se debería pensar en la recuperación paulatina de masas de repoblación forestal hacia este tipo de bosques autóctonos.
- En tercer lugar habría que intentar conservar y potenciar actividades agroganaderas tradicionales por haber mantenido un paisaje como el de la campiña atlántica que muestra unos altos

índices de diversidad específica y, a la vez, importantes valores faunísticos de calidad.

- También las landas, con sus espacios mixtos, cerrados y abiertos, juegan un papel similar a la campiña aunque mantienen extensiones mucho más modestas. No obstante, juegan un papel esencial en el refugio de una gran cantidad de vertebrados.

## BIBLIOGRAFÍA

Adams, M.D., Law, B.S., y French, K.O. (2009): "Vegetation structure influences in the vertical stratification of open and edge-space aerial foraging bats in harvested forests". *Forest Ecology and Management* 258. pp. 2090-2100.

Ausden, M. (2007): *Habitat management for conservation: A handbook of techniques*. Oxford University Press (New York).

Balling, J.D., Falk, J.H. (1982): "Development of visual preference for natural environments". *Environ. Behav.* 14. pp. 5-28.

Bea, A. (1999): *Vertebrados amenazados del País Vasco*. Eusko Jaurlaritz-Gobierno Vasco. Vitoria, 317 pp.

Blaschke, T. (2005): "The role of the spatial dimension within the framework of sustainable landscapes and natural capital". *Landsc. Urban Plan.* 75. pp. 198-226.

Bourassa, S.C. (1990): "A paradigm for landscape aesthetics". *Environ. Behav.* 22. pp. 787-812.

Cadiñanos Aguirre, J.A., Lozano, P. & Quintanilla, V. (*in press*): "Propuesta de marco metodológico integrado para la valoración biogeográfica de espacios Red Natura 2000 de la comunidad autónoma del País Vasco. El ejemplo de Gárate-Santa Bárbara (Guipúzcoa)". *Boletín de la AGE, in press*.

Cáncer Pomar, L.A. (1999) *La degradación y la protección del paisaje*. Geografía menor, Ed. Cátedra. (Madrid). 247 pp.

Daily, G.C., Söderqvist, S.A., Arrow, K., Drasgupta, P., Ehrlich, P.R., Folke, C., Jansson, A., Jansson B., Kautsky, N., Levin, S., Lubchenco, J., Mäler, K., Simpson, D., Starrett, D., Tilman, D., Walker, B. (2000): Ecology: The Value of Nature and the Nature of Value. *Science*, 289. pp. 395-401.

De Groot, R.S., Wilson, M.A., Boumans, R.M.J. (2002): "A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services". *Ecol. Econ.* 41. pp. 393-408.

De la Barrera, F., Reyes-Paecke, S. y 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. pp. 181-194

Drever, M. y Martin, K. (2010): "Response of woodpeckers to changes in forest health and harvest: Implications for conservation of avian diversity". *Forest Ecology and Management* 259. pp. 958-966.

- Doadrio, I. (Ed.) (2001): *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Fisher, B., Turner, R.K., Morling, P. (2009): "Defining and classifying ecosystem services for decision making". *Ecol. Econ.* 68(3). pp. 643-653.
- Forman, R. (1995): *Land mosaics. The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press. (Cambridge, UK).
- Gobierno Vasco. (2001): Mapa Geológico del País Vasco. Hoja 63-I de Ondarroa. Escala 1:25.000. <http://www2.eve.es/web/Eve/files/d5/d52a7508-a73b-41b9-a868-8b720a3753e5.pdf>
- González-Bernáldez, F., Parra, F. (1979): "Dimensions of landscape preferences from pairwise comparisons". In: Elsner, G.H., Smardon, R.D. (Eds.), *Our National Landscape*. General Technical Report PSW-35. USDA Forest Service, Berkeley, CA, USA.
- Grez, A., Simonetti, J. y Bustamante, R. (eds) (2006): *Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile: Patrones y procesos a diferentes escalas*. Editorial Universitaria (Santiago, Chile).
- Hagar, J. (2007): "Wildlife species associated with non-coniferous vegetation in Pacific Northwest conifer forests": A review. *Forest Ecology and Management* 246. pp. 108-122.
- 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. (Valdivia, Chile). pp. 9-36.
- Kaltenborn, B.P., Bjerke, T. (2002): "Associations between environmental value orientations and landscape preferences". *Landscape and Urban Planning*, 59. pp. 1-11.
- Kaplan, R., Kaplan, S. (1989) *The Experience of Nature*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- 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. pp. 1-16.
- Litton, R.B. (1972): "Aesthetic dimensions of the Landscape". *Natural Environments Studies in Theoretical and Applied Analysis*. Ed. John V. Krutilla (Baltimore). The John Hopkins University Press. pp. 262-291.
- Lozano, P.J. y Meaza, G. (2004a): "Valoración por cuadrículas de los recursos zoogeográficos del sector noreste de la provincia de Guipúzcoa. Ordenación y gestión de los mismos". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 35: 33-54. Madrid.
- Lozano, P.J. y Meaza, G. (2004b): "Valoración por unidades geosistémicas de los recursos zoogeográficos del sector noreste de la provincia de Guipúzcoa. Ordenación y gestión de los mismos". *Ería*, 60: 117-129. Oviedo.
- Lozano, P.J.; Meaza, G. y Cadiñanos, J.A. (2004): "Bases para el diseño de un Atlas Geográfico de Fauna". En Panadera, J.M et al: *Estudios en Biogeografía 2004*.

*Libro homenaje a José Manuel Rubio Recio y Jesús García*. Aster Editorial. Terrassa, 239 pp.

Lozano, P.J. (2008): *Bases para una zoogeografía aplicada. Diseño de una metodología geográfica de Atlas de Fauna. Aplicación a los vertebrados del sector nororiental de Guipúzcoa (País Vasco)*. Herka editores. Donostia-San Sebastian, 1289 pp.

Lozano Valencia Pedro José; Cadiñanos Aguirre, José Antonio; Quintanilla Pérez, Víctor y Meaza Rodríguez, Guillermo. (2011): *Biogeographic characterization, definition of value and characterization, definition of value and assessment for vegetated landscapes in the mediterranean region of Chile for its classification Management*. IGU 2011. Regional Geographic Conference: United and Integrated with the World, 1-12 pp. Santiago de Chile.

Lozano, P.J.; Cadiñanos, J.A. y Etxano, I. (2012): "Propuesta de valoración zoogeográfica para la evaluación de los espacios Red Natura 2000 de la Comunidad Autónoma del País Vasco. El ejemplo de Gárate-Santa Bárbara (País Vasco)". *Polígonos*, 22: 123-149. León.

Lyons, E. (1983): "Demographic correlates of landscape preference". *Environ. Behav.* 15. pp. 487-511.

McHarg (1969) *Design with Nature*. The Natural History Press, American Museum of Natural History (New York).

Madroño, A.; González, C. y Atienza, C. (Eds.) (2004): *Libro Rojo de las Aves de España*. Ministerio de Medio Ambiente y Sociedad Española de Ornitología. Madrid, 452 pp.

Martí, R. y del Moral, J.C. (Eds.) (2003): *Atlas de las Aves reproductoras de España*. Ministerio de Medio Ambiente y Sociedad Española de Ornitología. Madrid, 733 pp.

Muñoz Jiménez, J. (1981): "Paisaje-vivencia y paisaje-objeto en los planteamientos integrados de análisis geográfico". *I Coloquio Ibérico de Geografía*, Universidad de Salamanca. pp. 55-66.

Noss, R. (1990): "Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach". *Conservation Biology*, 4. pp. 355-364.

Oñate, J., Pereira, D., Suárez, F., Rodríguez, J. y Cachón, J. (2002): *Evaluación ambiental estratégica: La evaluación ambiental de políticas, planes y programas*. Mundi-Prensa Libros. Madrid.

Palomo, J.M. (Ed.) (2007): *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Ministerio de Medio Ambiente y Sociedad Española para la Conservación de los Mamíferos. Madrid, 586 pp.

Pauchard, A., Aguayo, M. y Alaback, P. (2006): "Cuantificando la fragmentación del paisaje: Las métricas y sus significados ecológicos". En: Grez, A., Simonetti, J. y Bustamante, R. (eds) (2006) *Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile: Patrones y procesos a diferentes escalas*. Editorial Universitaria (Santiago, Chile). pp. 17-40.

Pleguezuelos, J. M.; Márquez, R. y Lizana, M. (Eds.) (2002): *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente y Asociación Española de Herpetología. Madrid.

Serey, I., de la Barrera, F. y Moreira, D. (2007): "Biodiversidad en ecosistemas y paisajes a escala regional". En: Serey, I., Ricci, M. y Smith-Ramírez, C. (eds) *Libro rojo de la Región de O'Higgins*. Corporación Nacional Forestal-Universidad de Chile (Rancagua, Chile) pp. 95-109.

Syrbe, R.U., Walz, U. (2012): "Spatial indicators for the assessment of ecosystem services: Providing, benefiting and connecting areas and landscape metrics". *Ecological indicators* 21. pp. 80-88.

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.). pp. 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.

Wilson, E.O. (1992): *La diversidad de la vida*. Edición Crítica Drakontos. Barcelona, 410 pp.

Wright, G. (1974): "Appraisal of visual landscape qualities in a region selected for accelerated growth". *Landscape Planning*, 1. pp. 307-327.

Yu, K. (1995): "Cultural variations in landscape preference: comparisons among Chinese sub-groups and Western design experts". *Lands. Urban Plann.* 32. pp. 107-126.

Zube, E.H., Brush, R.O., Fabos, J.G. (1975): *Landscape Assessment: Values, Perceptions and Resources*. Dowden, Hutchinson and Ross, Stroudsburg, PA.

Zube, E.H., Pitt, D.G., Evans, G.W. (1983): "A lifespan developmental study of landscape assessment". *Journal of Environmental Psychol.* 3. pp. 115-128.

Contato com o autor: [peiolu@hotmail.com](mailto:peiolu@hotmail.com)

Recebido em: 10/08/2015

Aprovado em: 08/12/2015