

Servicios de los ecosistemas del paisaje cultural de Bizkaia. Perspectiva histórica de la actividad forestal y minera

Iosu Madariaga¹, Xabier Arana Eiguren ^{1*}, Izaskun Casado ², Igone Palacios ²

¹Departamento de Medio Ambiente. Diputación Foral de Bizkaia.

²Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental (UPV/EHU).

*xabier.arana@bizkaia.net

Forum
de
Sostenibilidad
Iraunkortasuna
Sustainability

4: 33-46, 2010

> Resumen

La relación entre el suministro energético procedente de los bosques y la actividad ferrona a lo largo de la historia ha sido estrecha y crucial. En el siglo XIX se llegó a un punto de inflexión, motivado por la llegada del carbón mineral, la privatización de los montes, la siderurgia industrial, la minería intensiva y el "boom" de la población humana. Se alteró la demanda de servicios de los ecosistemas: menos biomasa energética, pero más mineral de hierro. En el siglo XX se reinventó el modelo de gestión forestal, el sector de la minería del hierro tuvo su auge y ocaso y, entre tanto, la población humana siguió creciendo, hasta quedar estabilizada a finales del milenio. El resultado final es un paisaje antrópico fuertemente intervenido, donde las repoblaciones forestales y los antiguos yacimientos de mineral de hierro marcan el rasgo estético e imprimen carácter al territorio.

En términos socio-ecológicos, los servicios obtenidos de los ecosistemas de Bizkaia han procurado el bienestar de la población local y regional. En la actualidad, el sector forestal se encuentra en un momento incierto y requiere una profunda reflexión; y la actividad de extracción de hierro ya es historia y parte del patrimonio cultural.

> Laburpena

Basoetiko energia-hornidura eta burdingintzaren arteko harremana estua eta funtsezkoa izan da historian zehar. XIX. mendean inflexio-puntua bizi izan zen, hain zuzen ere, harrikatzaren etorrerak, mendien pribatizazioak, siderurgia industrialak, meagintza intentsiboak eta giza-populazioaren "boom"ak eraginda. Ekosistemen zerbitzuen eskaera iraulli egin zen: biomasa energetiko gutxiago, baina, aldi zaharrean, harrikatz gehiagoren beharra. XX. mendean basogintzaren kudeaketa-eredua birsortu egin zen, burdinaren meagintzak bere gailurra eta gainbehera izan zuen eta, bitartean, giza-populazioak gora egin zuen, milurtekoaren azken urteetan egonkortu arte. Azken emaitza oso eraldatuta dagoen paisaia antropikoa da, eta horretan basogintza arloko birlandaketeak eta arestik burdin-meatokiek, lurraldearren ezagarririk estetikoak eta izantera azpimarratu dute.

Sozio-ekologiarri dagokionez, Bizkaiko ekosistemetik eskuraturiko zerbitzuek tokiko eta esparru geografiko zabalagoko ongizatea ekarri dute. Gaur egun, basogintzaren mundua egoera aldakorrean dago, gogoeta sakonaren beharrean; bestetik, burdin-meatokietako erauzketa jada historia da, ondare kulturalaren atala den era berean.

Palabras clave:
Servicios de abastecimiento,
Biomasa forestal,
Energía,
Hierro,
Opciones de respuesta

Gako-hitzak:
Hornidura-zerbitzuak,
Baso-biomasa,
Energia,
Burdina,
Erantzun-aukerak

> Abstract

Throughout history, the energy supplied by forests and iron production have been closely, essentially related. The 19th century marked a turning point, motivated by the arrival of coal, the privatisation of land, industrial metallurgy, intensive mining and a population boom. The demands on ecosystems services changed: less biomass and more iron. In the 20th century, forest management was reinvented, the iron industry peaked and then declined and, meanwhile, the human population continued to grow before stabilising at the end of the millennium. The final result is an extremely mediated anthropic panorama in which reforestation and old iron deposits mark the region's physical features and inform its character.

In socio-ecological terms, the services provided by Bizkaia's ecosystems have ensured the well-being of the local and regional populations. Today, the forest industry finds itself in an uncertain situation and must be reflected upon; and for the region, iron mining is a thing of the past and part of its cultural heritage.

Key words:
Ecosystem services,
Forest biomass,
Energy,
Iron,
Policy options

• Introducción. Los ecosistemas al servicio del bienestar humano

El presente trabajo se enmarca en el proyecto de investigación “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Bizkaia” (en adelante EEMBizkaia), que como caso subglobal en el conjunto de análisis del estado de los ecosistemas que se está realizando a nivel mundial, estudia las relaciones entre los ecosistemas del territorio de Bizkaia y su población, y los beneficios que obtienen éstos últimos a modo de bienestar humano. La EEMBizkaia está impulsada por la Diputación Foral de Bizkaia y coordinada científicamente por la Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU); también toman parte activa el Laboratorio de Socio-ecosistemas de la Universidad Autónoma de Madrid y UNESCO Etxea – Centro UNESCO del País Vasco.

El objetivo principal de EEMBizkaia es ofrecer a las y los decisores públicos y privados, y a la sociedad en su conjunto, Opciones de Respuesta fundamentadas en sólidas bases científicas –contrastadas con los agentes del territorio-, al objeto de poder llevar a cabo un uso sostenible de los ecosistemas y, así, obtener los mejores servicios de abastecimiento, de regulación y culturales de los mismos para el bienestar humano, ahora y en el futuro (MA, 2003).

A modo de apunte, conviene resaltar que el Territorio Histórico de Bizkaia tiene una extensión de 2.217 km² y cuenta con una población humana que supera el millón de

personas. Se localiza al Norte de la Península Ibérica, en la Comunidad Autónoma del País Vasco, ocupando la franja que se sitúa entre el litoral y la divisoria que separa la región biogeográfica atlántica y mediterránea. Bizkaia muestra en su conjunto un paisaje muy humanizado. Principalmente, los usos productivos intensivos establecidos en el medio rural, los asentamientos urbanos distribuidos por todo el territorio y la actividad industrial, en su conjunto, han transformado profundamente el paisaje original. Así, la vegetación potencial del territorio, que se corresponde principalmente con robledales, ha sido sustituida en gran medida tanto por pastizales y prados de siega como por plantaciones forestales de especies exóticas, cuando no ocupados por los asentamientos humanos, casas dispersas e infraestructuras, instalaciones auxiliares para la explotación del medio rural y, más recientemente, por espacios para la práctica de actividades de ocio.

Para tener una perspectiva precisa de cual ha sido la relación de las personas con su entorno, resulta imprescindible conocer la evolución de la población humana en Bizkaia (tabla 1). Como es de esperar, una mayor población implica una mayor demanda de servicios de los ecosistemas próximos, o la ampliación de nuestra huella ecológica a territorios más o menos lejanos.

Como se observa en la tabla 1, partiendo de una población estimada de 70.000 habitantes hacia el año 1700, a comienzos del siglo XIX ya se había superado la barrera de los 100.000, que se triplicará en esa centuria gracias al impulso de la revolución industrial. El segundo

Tabla 1.
Evolución de la
población humana en
Bizkaia desde 1704.

Fuentes: INE, 2010;
Fdaz. Pinedo, 1974.

año	1704	1797	1857	1900	1920	1950
población	60.732/77.426*	111.603	160.579	311.361	409.550	569.188
año	1960	1970	1981	1991	2001	2009
población	754.383	1.043.310	1.181.401	1.156.245	1.132.616	1.152.658

* Hipótesis máxima y mínima, según Fdaz. Pinedo (1974)

gran empuje industrial a partir de los años 50, que propició un fuerte flujo migratorio y un importante crecimiento vegetativo, permitió alcanzar la barrera del 1.000.000 de personas para 1970, que a partir de entonces se ha mantenido por encima del cómputo de 1.100.000 residentes. Este escueto análisis demográfico lo cerramos con el dato de 1.152.658 habitantes para el año 2009, densidad de 519,9 hab/km² (INE, 2010), cifra que se apunta elevada a efectos de satisfacer las necesidades básicas, máxime en un territorio de carácter montañoso y de tradición industrial, y que se pone de manifiesto en la elevada Huella Ecológica del territorio de Bizkaia (EEMBIZKAIA, 2010).

Los grandes cambios ocurridos en las últimas décadas en Bizkaia han traído consigo una alteración significativa en la demanda de servicios de los ecosistemas, y por lo tanto, en la gestión del territorio. Por todo ello, con el objetivo de comprender mejor la situación actual y poder vislumbrar posibles opciones de respuesta de cara al futuro, se ha considerado interesante analizar desde una perspectiva histórica el vínculo entre el ser humano y la naturaleza. Para ello, teniendo en cuenta la interrelación existente con el resto de servicios de los ecosistemas, este trabajo se ha centrado en el estudio de la explotación forestal de los montes y la extracción del mineral de hierro, habida cuenta de su relevancia socio-ecológica (ambiental, económica y paisajística) y su estrecha relación extractiva-productiva.

• Los inicios del aprovechamiento de los servicios de los ecosistemas: primeros grupos humanos y manejo del medio natural

En contra del pensamiento generalizado de que la alteración del paisaje prístico se inició en el neolítico, este periodo, que se destaca por la llegada de la economía productiva ganadera-agrícola, supuso más bien una aceleración del proceso de modificación del medio natural por

la intervención humana. Así, algunas evidencias indican que los grupos de cazadores-recolectores epipaleolíticos explotaron y comenzaron a modificar el entorno vegetal de forma progresiva, en un medio donde el bosque de robledal era la formación dominante (Aguirre et al., 2000; Zapata et al; 2000). Un ejemplo de ello es el nivel Smk (Mesolítico) del yacimiento de Pareko Landa (Sollube) que revela, con respecto al nivel infrayacente, un descenso del polen arbóreo interpretado como resultado de la acción antrópica, al coincidir con el momento de mayor intensidad en la ocupación humana del sitio (Aguirre et al., 2000).

Ya se sabía que los grupos humanos contaban con un amplio surtido de recursos naturales durante el periodo Atlántico, denominado también óptimo climático Holoceno (entre 8000 y 6000 BP), que les permitía obtener del medio forestal tanto productos vegetales como animales. En este momento de esplendor de bosques caducífolios y máxima expansión de los estuarios, los grupos humanos aprendieron a explotar todo cuanto les ofrecía la naturaleza (incluso de las zonas costeras), obteniendo así el máximo de servicios de abastecimiento que les pudieran ofrecer los ecosistemas (Berganza, 2005). Cabe destacar la presencia de recursos forestales vegetales (bellotas, avellanas...) y animales (ciervos, corzos, jabalí...) en los yacimientos arqueológicos estudiados (Zapata, 2000; Zapata et al, 2000; Berganza, 2005; Gutiérrez, 2009).

A este proceso de alteración del paisaje vegetal original, se sumó la revolución neolítica de introducción de especies vegetales y animales domésticas y de tecnologías para aumentar la productividad del medio. En Bizkaia se tiene constancia científica de este proceso de neolitización, que se llevó a cabo con la incorporación de especies vegetales (cereales y leguminosas) y animales (ovejas, cabras, vacas, cerdos) originarias del Próximo Oriente (Castaños, 1995; Arias y Altuna, 1999; Zapata, 1999; Berganza, 2005; Zapata, 2006).

A pesar de ello, la alteración sustancial del robledal no se observa hasta finales del VI milenio BP. Las especies identificadas en el análisis estratigráfico señalan una degradación del bosque original, favoreciendo, por ejemplo, el encinar cantábrico (Zapata et al, 2000), lo cual indica de qué manera el factor antrópico influyó en el medio natural hasta llevarlo a etapas de sucesión ecológica más juveniles. Otro tanto parece que ocurrió con el hayedo, que se expandió de forma importante a partir del V milenio BP. La dispersión de los bosques de hayas parece que se debió a dos factores: en primer lugar, como resultado de las aperturas o aclareos sobre el bosque original llevados a cabo por los grupos de campesinos y ganaderos de la época y, con posterioridad, debido a una reducción de la presión sobre el medio durante la Edad de Bronce (c 4200-2750 BP) (Zapata y Meaza, 1998).

La explotación del medio circundante no se limitó al medio biótico, sino que se recurrió a la recolección de silex y otros tipos de rocas para la fabricación de armas y utensilios domésticos, abalorios ornamentales y la construcción de monumentos megalíticos (túmulos, dólmenes,...). Asimismo, se documenta un mayor contacto con ámbitos geográficos lejanos, testimoniado por la presencia de materias primas líticas (determinados tipos de silex), otros minerales de uso ornamental y aleaciones metálicas (ya en la Edad de los Metales) de indudable origen exógeno (Aguirre et al, 2000; López, 2000).

Finalmente, los aprovechamientos ganaderos, agrícolas y forestales se fueron intensificando con una mayor sedentarización de los grupos humanos, así como con el inicio de nuevos sistemas de producción (obtención de bronce y luego el hierro) y la construcción de núcleos de población (castros) que exigirían más recursos ambientales.

• **La etapa proto-industrial: demanda de madera y abastecimiento energético**

La compañía ancestral del perro a las poblaciones humanas, y la presencia documentada de animales domésticos desde el VII milenio BP (Gómez, 2005), nos indican que el pastoreo es una práctica milenaria que ha pervivido hasta nuestros tiempos, para menoscabo de los ecosistemas climáticos o bosques potenciales. Como ya se ha expuesto, la alteración de los paisajes originales provocó la aparición de ecosistemas más juveniles o en etapas más tempranas de la sucesión ecológica. Las cumbres del Gorbea o de la sierra de Ordunte son un ejemplo palpable de la roza de los robledales o hayedos originales para favorecer formaciones vegetales de estrato herbáceo o arbustivo.

Precisamente es en las cumbres donde se han localizado los asentamientos poblacionales de la edad de hierro a modo de núcleos de población, como el oppidum de Arrola y los castros de Berreaga, Malmasín y de Kosnoaga (García, 2001), habiéndose constatado que éste último tuvo su ocaso con la construcción del poblado romano de Forua, situado en la vega del estuario del río Oka, donde se han identificado hornos de fundición de hierro (Martínez, 1997). Los romanos, entre otros recursos, se vieron atraídos por la riqueza del mineral de hierro y su fácil acceso, como dejó escrito Plinio el Mayor, en el año 71, en su "Historia Natural" (Badillo, 1998).

La retirada del imperio romano de este entorno geográfico en el siglo V de nuestra era vino acompañado de una época oscura o menos documentada, respecto de la cual se sabe con poca precisión el uso que se hizo del medio circundante (Martínez, 1997; Etxezarraga, 2004). Algunas investigaciones sí que han permitido conocer el tipo de asentamiento humano que se definió en épocas posteriores y su relación con el paisaje vegetal, siendo los enclaves de Finaga (Basauri), Momotio (Garai) y Mendraka (Elorrio) una buena muestra de ello (García, 2002).

Lo que se vislumbra es que se hizo un uso extenso de los servicios de los ecosistemas del territorio. Los seles o kortak, espacios de aprovechamiento privado demarcados en los montes comunales y destinados al uso ganadero, y las ferrerías de viento (haizeolak o agorrolak) que a partir del siglo XIV fueron desplazadas por las ferrerías hidráulicas (burdinolak), son excelentes exponentes de la relación productiva que existió con el medio ambiente del momento (Etxezarraga, 2004; Zapata, 2008). Las ferrerías de viento, que han sido datadas desde el siglo X, se utilizaron hasta bien entrado el siglo XV, concentrándose principalmente su presencia documentada en los montes de Triano (Uriarte y Amiano, 2002). Fueron sustituidas por las ferrerías de río o de tecnología hidráulica, que eran más productivas y a su vez demandaban mayor cantidad de mineral de hierro y de carbón vegetal, hasta su crisis en el siglo XIX. En la Edad Media vizcaína se han documentado más de 60 ferrerías a mediados del milenio anterior, y hasta 147 en el siglo XVII, en los cuales para obtener 50 kg. de hierro era necesario tratar 200 kg. de mineral, quemando por lo menos 25 estéreos (23 m³) de madera. Se ha constatado que los conflictos entre los linajes, propietarios de la ferrerías, surgen por el abastecimiento de combustible a las ferrerías, esto es, por la madera y el carbón que debían ser permanentemente surtidas en las instalaciones feronas repartidas de forma homogénea por todo el territorio (Dacosta, 1997).

La leña y carbón vegetal que se precisó para la producción del hierro originó con el paso de las centurias un ecosistema forestal de una fuerte impronta antrópica (Gogeascochea, 1993; Zapata, 2008). Por otro lado, el mineral de hierro, que inicialmente atendería la demanda local, luego tuvo un destino muy significativo

en los mercados exteriores. El valor del hierro llegó a ser tan considerado que incluso algunas transacciones y compras de terreno se hacían, aún en 1475, en pagos mixtos de hierro y dinero (Dacosta, 1997).

Esta creciente demanda de madera para su transformación en carbón vegetal propició el retroceso del bosque, dinámica regresiva que convergía con el interés de espacios despejados de los pastores de las montañas y de los agricultores de las tierras bajas. Pero la continuidad del abastecimiento energético demandaba un sistema de producción continuado en el tiempo. El monte trasmoho y el jaral fueron las respuestas a esta necesidad. El árbol trasmoho o podado en altura (roble, haya, fresno) se diferencia del que se corta a ras de suelo (castaño, madroño) y luego rebrota para ser aprovechado cada cierto periodo de años. Como señala Gogeascochea (1993), "La venta de madera y leña para reducir carbón vegetal condicionó el arbolado de Bizkaia, produciendo unos montes con predominio de árboles trasmochos y jaros". Según sus datos, la visión del paisaje forestal durante el siglo XVIII y comienzos del XIX es, en líneas generales, de riqueza forestal, con un predominio de robles y castaños, que compartían el territorio con hayas, encinas, madroños, fresnos o alisos.

En la tabla 2 el predominio de robles y castaños queda en evidencia en los datos relativos a Bizkaia para el año 1804, con el dato del 98 % del número de arbolados (término impreciso de masas y/o explotaciones forestales) para estas dos especies (84 y 14 %, respectivamente). Por su parte, la mayoría de los pies de roble y castaño eran trasmochos, frente a los árboles bravos o fustes erectos (conocidos como "tantai basoa"). Estos últimos se destinarían a

	Roble	Castaño	Encina	Madroño	Carrasco	Fresno	Haya	Nogal
Nº	3.514	586	41	2	26	3	26	3
%	84	14	0,9	-	0,6	-	0,6	-

Tabla 2.
Número de arbolados por especie dominante en Bizkaia (año 1804).
Fuente:
Gogeascochea, 1993.

la obtención de vigas y maderas competentes para la construcción arquitectónica y naval. El dato es elocuente, ya que el 95 % de las masas forestales en su conjunto eran manejadas con la técnica del árbol trasmoho para obtener la máxima producción de biomasa en forma de carbón vegetal (Enríquez y Gogeascoechea, 1995).

A pesar de la dificultad para calcular el volumen de los aprovechamientos totales del monte cultivado y manejado en esa época de los siglos XVIII y XIX, a través de datos indirectos, como el de la producción de cargas de carbón vegetal, se puede obtener una idea de los rendimientos de la época. Para la Merindad de Busturia, valga como ejemplo, la máxima producción en forma de cargas de carbón se obtuvo en el año 1799 con 28.328 unidades, frente a las 4.786 obtenidas en el año 1821 (Gogeascoechea, 1993). En concreto, los datos que se manejan son de que un pie de haya calificado como corpulento representaba un equivalente de 11 cargas de leña y los robles y hayas crecidos, en su caso, podían aportar entre 7 y 13 cargas (Urzainqui, 1989). A modo de registro general, los inventarios forales, los informes emitidos para la Marina o los libros de cuentas de las corporaciones locales (años 1787, 1795, 1799, 1802, 1804, 1807, 1810, 1814, 1821) nos dan cuenta, de forma directa (producción de madera y leña) o indirecta (cargas de carbón vegetal), de la riqueza forestal del territorio de Bizkaia de aquella época; independientes de los anteriores son los inventarios estatales de referencia llevados a cabo por la Administración central en los años 1859, 1862 y 1877 (Garayo, 1992; Gogeascoechea, 1993). El conocido estudio realizado por Lucas de Olazábal en 1857, denominado *Suelo, clima, cultivo agrícola y forestal de la provincia de Vizcaya*, también refleja con mirada profesional y espíritu crítico el devenir del mundo forestal y plantea, en consecuencia, medidas de gestión para las masas forestales del territorio.

Si bien, por un lado, los ecosistemas forestales ofrecían un servicio de abastecimiento importante a modo de combustible para las

ferrerías, con predominio de robles por su menor periodicidad de trasmochado, por otro, abastecían de castañas a la población local. Así, a mediados del siglo XVIII, el fruto de los castaños contribuía al sustento de la población una tercera parte del año (Gogeascoechea, 1993). Además, el monte también proporcionaba de forma generosa cama para el ganado, abono y otros productos (conocido como "basabera"), sin olvidar su importante servicio de abastecimiento antes destacado de fuente de madera para la construcción de caseríos, casas de las villas, edificaciones religiosas y los buques navales imprescindibles en su época para el comercio o la guerra. No obstante, las masas forestales venían siendo diezmadas, mediante fuegos y rozas, por una diversidad de grupos de interés (ganaderos, agrícolas, urbanos...), entre los que se encontraba la creciente necesidad de tierras para el cultivo del maíz, en expansión en Bizkaia desde comienzos del siglo XVII (Gogeascoechea, 1996).

En la figura 1 se muestran los servicios de aprovisionamiento de los ecosistemas forestales en el siglo XVIII.

Toda esta multifuncionalidad y manejo cultural del sistema forestal vio su ocaso en el siglo XIX, cuando se produce la crisis de las ferrerías –hacia 1830- con la llegada de la siderurgia moderna y entra en escena, con clara vocación competitidora, el carbón mineral procedente de las minas de Reino Unido. Como hipótesis de este declive, que ya se observaba desde finales del S. XVIII, se indican el descuido en la práctica de las repoblaciones, la sobreexplotación y el abandono de los cuidados del monte. Finalmente, el proceso de privatización de los montes comunales, sumado a la caída de la demanda de carbón vegetal por la industria metalúrgica, provocó la roza generalizada de las masas forestales, que sumado a la graves enfermedades de la "tinta del castaño" (*Phytophthora* sp.) a finales del siglo XIX, sucedida por el chancro (*Endothia* sp.) y por el oídio del roble (*Microsphaera* sp.) a partir del siglo XX, causó la práctica desaparición de un

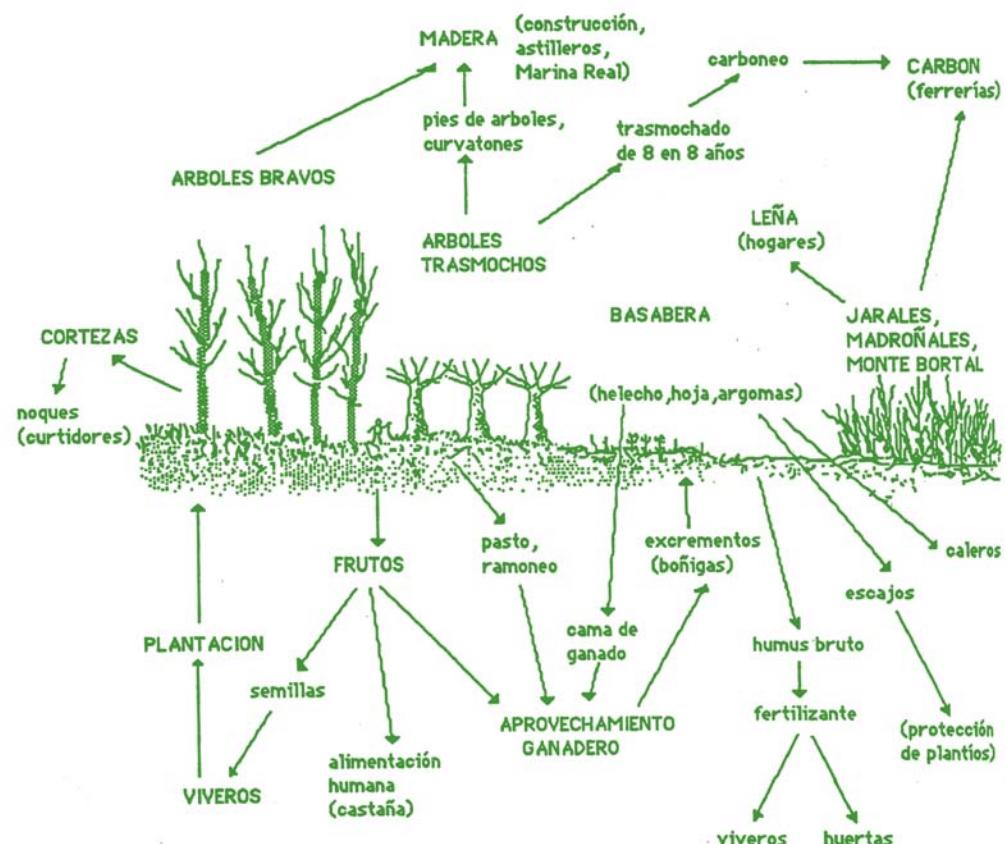


Figura 1.
Esquema de los servicios aportados por el bosque. A. Gogeascochea, 1993.

modelo de manejo forestal que había perdurado durante siglos (Ruiz et al, 1992; Garayo, 1992; Gogeascochea, 1993). Como síntoma del deterioro forestal, respecto a épocas anteriores donde los bosques señoreaban el paisaje, a finales del siglo XIX se alertaba sobre el estado de los montes vizcaínos, llegando a cuantificar la cubierta forestal en 100.000 hectáreas, lo que venía a representar la mitad de la superficie provincial y, en términos de monte con vocación forestal, el 70 % de extensión de la misma (Garayo, 1992).

Este proceso de intervención generalizada y explotación masiva de los recursos del monte en los siglos XVIII y XIX, tuvo su reflejo en la pérdida de biodiversidad, donde cabe citar la extinción de los grandes carnívoros forestales del territorio. Estos animales silvestres eran considerados alimañas o fieras, y su captura o

muerte era gratificada por los Ayuntamientos y la Diputación Foral de Bizkaia, por lo que fueron desapareciendo de los ecosistemas forestales de forma paulatina. Así, se tiene constancia de la muerte de siete linces -conocidos como tigre, onza mayor o gata cerbal- cazados en el macizo del Gorbea, con una última cita del año 1777. En 1816, la Diputación gratificaba la muerte en el Valle de Turtzioz de un lince y sus dos crías (Ruiz de Azua, 1998). Por su parte, la muerte del último oso que habitó el territorio vizcaíno fue recogida en las páginas de la revista Pyrenaica (1962), que relató como se organizó la batida en Urkiola ese fatídico 20 de agosto de 1871.

Respecto al gran recurso abiótico del territorio, la demanda de mineral de hierro de las minas de la Margen Izquierda crecía de forma espectacular, tanto para abastecer la

florecente gran industria metalúrgica que se estaba estableciendo en las actividades fabriles –que arranca en 1841 con la factoría Santa Ana de Bolueta- como la destinada a la exportación (actividad que se inició en 1876). Así, se llega a la fecha histórica de 1889, cuando se produjo el pico de producción record, con la cifra de casi 6.500.000 toneladas de mineral de hierro (Pérez, 2003; Museo de la Minería, inédito), casi la décima parte de la producción mundial. Una vez cubiertos los requerimientos de la industria endógena, los buques partían con mineral de hierro a puertos de Inglaterra, Alemania o Francia, y los fletes de retorno volvían con hulla y cock de Inglaterra, lo cual liberó a la industria del hierro de la dependencia del carbón vegetal que históricamente habían suministrado los bosques locales.

En resumen, el desplome del sector forestal, o el fin de la era del extenso monte trasmochado, estuvo acompañado a lo largo del siglo XIX –cuando no estrechamente relacionado- con la crisis de las ferrerías, que empezaron a ser sustituidos o desplazados del importante mercado del hierro por los modernos complejos siderúrgicos, que consumían carbón mineral, acorde a las nuevas tecnologías. Con un sector forestal que presentaba un modelo agotado y, por el contrario, con el auge de la minería del hierro, se entró al siglo XX.

• Los grandes cambios del siglo XX: florecimiento y ocaso del hierro y el “oro verde”

Tal y como se ha adelantado, el presente estudio se centra principalmente en el aprovechamiento de los recursos bióticos forestales y de los abióticos asociados al mineral de hierro, pero sin perder la lectura conjunta del aprovechamiento de todos los recursos ambientales, dado que esta visión global nos permite comprender mejor de qué forma se accedió a los servicios de los ecosistemas. En las siguientes líneas se analiza cómo se produjo la regeneración de las masas

forestales y cómo vino marcado el devenir del sector minero del hierro en el siglo XX.

Como se ha concluido en el apartado anterior, el mundo forestal inicia el siglo XX con un estado mermado de las masas forestales y con una falta de modelo para reemprender la actividad silvícola. Ante esta situación, personalidades como Carlos y Mario Adán de Yarza fueron determinantes, ya que tenían una visión amplia de la realidad mundial y tuvieron la iniciativa de emprender una fase de experimentación tanto con especies forestales autóctonas como alóctonas. En estos ensayos se utilizaron especies como *Pinus radiata*, *Cupressus macrocarpa* y *Pinus pinaster*. La buena adaptación de algunas de las especies utilizadas, o los malos resultados de otras, marcaron fuertemente la política forestal del siglo XX. De hecho, el debate que se había iniciado a mediados del siglo XIX con Lucas de Olazábal, tuvo su continuidad en personalidades como Mario Adán de Yarza, Octavio Elorrieta y Vicente Laffitte. Adán de Yarza, más allá de su labor experimental, fue pionero al repoblar mil hectáreas de terrenos deforestados con especies alóctonas. Por otro lado, la situación llevó a la Diputación Foral de Bizkaia a la aprobación de Ordenanzas de Montes (1904), la creación del Servicio Forestal (1914) y a ejercer sus facultades especiales de tutela en la superficie forestal de titularidad pública. En la década de los años veinte, la Diputación Foral de Bizkaia inició el proceso de constitución de un patrimonio forestal provincial mediante la adquisición de terrenos de Ayuntamientos. Como resultado de todas estas iniciativas, públicas y privadas, el número de hectáreas repobladas en el primer tercio de siglo ascendió a 15.000. Dentro del amplio abanico de especies forestales utilizadas, las más empleadas fueron las resinosas pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), pino laricio (*Pinus nigra*), pino marítimo (*Pinus pinaster* Ait.) y pino insignis o de Monterrey (*Pinus radiata* D. Don), este último con mayor presencia en Bizkaia. A pesar de los esfuerzos realizados, en 1930 la superficie forestal desarbolada giraba en torno al 80 % (Garayo, 1992).

El buen resultado de aclimatación y producción de las especies alóctonas y el riesgo latente de las enfermedades criptogámicas que afectaban al castaño y al roble, supusieron el cambio definitivo del modelo forestal y, con ello, se propició un uso masivo de especies forestales alóctonas o exóticas a partir de la década de los 40, con especial predilección por las especies resinosas. Las tasas de producción, los resultados económicos y la alta aplicación industrial, convirtieron a la especie *Pinus radiata* en la protagonista de la transformación forestal y del cambio radical del paisaje de los montes del territorio de Bizkaia en la segunda mitad del siglo XX. El éxito que obtuvo el pino radiata a partir de mediados del pasado siglo, que llegó a ser conocido popularmente como "oro verde", se reflejó en la importante superficie de territorio que ocupó, en la industria de transformación que surgió en torno a este sector forestal y los puestos de trabajo asociados, así como en los destacados ingresos extra que entraban en la economía casi de subsistencia del caserío (Enríquez & Gogeascochea, 1995; Ruiz, 2005). Este dinamismo del sector forestal supuso un profundo cambio tanto en la ecología de los montes como en el paisaje de Bizkaia. En este sentido, los monocultivos de especies alóctonas (pino y eucalipto), que conforman en el paisaje un *continuum* forestal, en muchos casos constituidas por amplias masas de arbolado coetáneo y explotadas con sistemas mecanizados y manejos agresivos, están acompañados de problemas ambientales como, entre otros, las enfermedades que han ido instalándose, los incendios forestales y los daños producidos en el medio ambiente por las malas prácticas forestales (Ruiz, 1993; Alonso et al, 2001).

Este escenario con plantaciones forestales monoespecíficas ha perdurado hasta nuestros días, conformando en la actualidad las plantaciones alóctonas -dominadas por las coníferas- más del 78% del total de la superficie forestada de Bizkaia, que es de unas 130.000 hectáreas (57% del territorio), frente a las 28.613 hectáreas de bosques de especies

autóctonas (datos extraídos a partir del Inventario Forestal del Gobierno Vasco, 2005). Esto supone unas existencias de alrededor de 19.000.000 m³ o 152 m³/ha de madera en Bizkaia, con un 50% del volumen maderable de pino radiata de la CAPV en este Territorio Histórico, que sin embargo ve crecer continuamente la superficie plantada con eucalipto. En cuanto a la explotación, en el periodo 1995-2009 se han producido grandes caídas en la extracción de madera y apeas en la CAPV por varias razones entre las que encontramos: limitaciones de acceso al mercado, ofertas excedentarias causadas por las ventiscas, crisis económica. Así, si en el año 1997 para el conjunto de especies forestales de la CAPV se talaron un total de 2.269.000 m³, el año 2006 arrojaba el dato de 1.427.000 m³. Esta reducción en el flujo de madera, se constata en parámetros parecidos para el pino radiata, con un volumen de extracciones de 1.342.000 m³ del año 2007 que cae hasta los 795.000 m³ en 2009 (Mesa Intersectorial de la Madera de Euskadi, 2010). En este panorama tampoco es desdeñable el volumen de madera que se importa y que, por el contrario, tiene su contrapunto con el que sale para su procesado a las Comunidades Autónomas limítrofes

Si la actividad forestal tuvo su renacer a mediados del siglo XX, hay que retroceder una centuria para observar el fuerte crecimiento de la actividad extractiva de hierro en Bizkaia, pero sobre todo en la zona minera de la Margen Izquierda del estuario del Ibaizabal. Partiendo de los datos del Museo de la Minería del País Vasco, y a modo de antecedente, se calcula que la producción de hierro desde el comienzo de esta práctica hasta el siglo XV fue de unas 7.000.000 de toneladas, que luego en algo más de tres siglos (1500-1816) suma la cantidad de 12.640.000 tn. A lo largo del siglo XIX se observan producciones irregulares y sin una pauta definida, seguramente influenciadas por las Guerras Carlistas. Pero cuando en 1876 termina la última contienda armada y se inicia la exportación a terceros países, la producción ya alcanzó la cifra anual de 432.000 toneladas,

que inició una línea ascendente, hasta su record histórico antes citado del año 1899 de casi 6.500.000 toneladas. Este nivel de producción no se pudo mantener, a pesar de que la actividad exportadora era sumamente importante. Así, a lo largo de la mitad del siglo XX se registró un caída continua de la producción, desde los 5.362.000 toneladas del año 1900 hasta los 509.437 de 1945. Este último dato coincidió con el mínimo histórico de exportación, que se produjo en el contexto del final de la segunda guerra mundial. Nuevamente en 1952 se superó la barrera de producción del millón de toneladas de mineral de hierro hasta el año 1984, que marcó el inicio de una dinámica descendente hasta el cierre de la última explotación minera de hierro en 1993 (Pérez, 2003).

En cifras totales, se calcula que el mineral de hierro extraído en el conjunto de Bizkaia a lo largo de la historia es de unas 288.000.000 toneladas, habiendo sido destinadas al consumo interior 112.755.000 tn. y a la exportación 175.245.000 tn. (Museo de la Minería del País Vasco, inédito). Esto supone que alrededor del 60 % del material extraído en territorio ha sido destinado al mercado exterior, lo cual resulta un exponente relevante de la contribución de Bizkaia, a modo de servicio de ecosistema, al bienestar y desarrollo del conjunto de Europa. Lo que no se puede ocultar, por otro lado, es la profunda alteración del paisaje y el relieve con formas artificiales que dejaron las actividades mineras en la Margen Izquierda, y que en la actualidad están siendo restauradas mediante una planificación especial liderada por la Diputación Foral de Bizkaia ("Plan Especial de Protección y Recuperación de la Zona Minera en Abanto-Zierbena, Ortuella y Trapagaran").

• Conclusiones

En el marco del proyecto de investigación *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Bizkaia* (EEMBizkaia), los servicios de los ecosistemas analizados en el contexto

histórico han sido los de aprovisionamiento, centrando la atención en la biomasa forestal, como recurso renovable, y en el mineral del hierro, en su condición de elemento abiótico no renovable. Ambos han tenido una gran trascendencia en la relación que han mantenido las personas con su entorno, en la dinámica demográfica de la población humana y en el devenir del desarrollo socio-económico.

El modelado de origen antrópico del paisaje vegetal del espacio geográfico actual de Bizkaia se aceleró en el neolítico, con el fin de obtener mayores servicios de los ecosistemas. Así, se ampliaron los claros en el bosque, pero, por el contrario, se favoreció la expansión del haya y el encinar cantábrico en un paisaje señoreado por los robledales. Con la llegada de la metalurgia artesanal, se inicia una estrecha relación entre el recurso energético de los bosques y los centros de producción de hierro, que tiene un gran auge en la edad media hasta el punto de generalizar en el territorio un modelo de gestión forestal ordenado, fundamentado en la explotación del bosque trasmocho, los jarales y las repoblaciones planificadas. Esta estrecha relación se truncó en el siglo XIX, acentuada por la incorporación del carbón mineral y el inicio de la revolución industrial, que llegó a Bizkaia de la mano de la innovación tecnológica de la siderurgia de los altos hornos. Todo este proceso conlleva el abandono del modelo de bosque trasmocho y desemboca, finalmente, en una gran pérdida de superficie arbolada. A lo largo del siglo XX, disociado el devenir del mundo forestal como fuente energética y la producción de hierro, cada cual afrontó y desarrolló su propio camino. En el mundo forestal, se inicia un nuevo modelo de producción fundamentado en especies alóctonas (principalmente coníferas aunque también eucalipto), en forma de monocultivos y que siguen unos ciclos cortos con tala final a hecho o "matarrasa". En la segunda mitad del siglo XX el pino radiata llega a modificar el paisaje vegetal de Bizkaia, con una cada vez mayor presencia del eucalipto en la franja litoral. En la actualidad, se acusa una

fuerte contracción en la tala y transformación de productos maderables del monte, que ha sumido al sector en la búsqueda de nuevos modelos que posibiliten un uso sostenible de las masas forestales (Cantero, 2006).

Por su parte, las extracciones de mineral de hierro destinadas tanto al consumo interno como a la exportación, tienen un fuerte impulso en el siglo XIX y se mantienen con ciertos vaivenes a lo largo del siglo XX. Finalmente, se inicia un proceso de caída en la producción, motivado entre otros por la falta de demanda de los países industriales, que culmina con el cierre de la última explotación a finales del siglo pasado, dejando una fuerte cicatriz en el paisaje, pero, asimismo, un remanente de riqueza y patrimonio cultural en la sociedad.

En suma, los ecosistemas de Bizkaia han sido explotados con gran intensidad, obteniendo innumerables servicios de los ecosistemas, hasta el punto de alterar sustancialmente el paisaje y las condiciones del medio ambiente a lo largo de la historia. La actividad desarrollada en Bizkaia para la generación de mineral de hierro y lingotes de hierro, pivotada hasta principios del siglo XIX en los recursos

energéticos del sistema forestal, se puede considerar como una contribución de este territorio y su población a la mejora del bienestar humano y el desarrollo económico del conjunto de Europa. El sector forestal, por su parte, en esta época de cambio y toma de decisiones, puede contribuir decisivamente a fortalecer los servicios de los ecosistemas de Bizkaia, tanto para el bienestar humano como para el incremento del patrimonio natural.

Dada la basta superficie de territorio que maneja el sector forestal en Bizkaia, y sus repercusiones sobre los servicios de los ecosistemas, la orientación que se adopte en adelante será clave para contar con un escenario en el que el territorio tenga su biocapacidad incrementada, una actividad rural diversificada y mayores opciones de respuesta ante los retos del cambio global.

La Administración, por su parte, es deseable que analice opciones de respuesta novedosas y sostenibles al objeto de facilitar el tránsito a un escenario de fortalecimiento del sector forestal y una mayor resiliencia del territorio de Bizkaia. ●

Bibliografía

- AGUIRRE M., LÓPEZ J.C., SÁENZ DE BURUAGA A. 2000. Evolución paleoambiental, disponibilidad de recursos y organización del territorio de Urdaibai desde el Pleistoceno superior a inicios del Holoceno. *Jornadas de Urdaibai sobre Desarrollo Sostenible*, Gobierno Vasco: 50: 237-242.
- ALONSO, G.; CALABRIA, F.J., DE PABLO, C.L.; MARTÍN DE AGAR, M.P. 2001. Problemas ambientales asociados a las prácticas forestales que se realizan en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (RBU). *Jornadas de Urdaibai sobre Desarrollo Sostenible*, Gobierno Vasco: 58: 189-194.
- ARIAS C, ALTUNA J. 1999. Nuevas dataciones absolutas para el Neolítico de la Cueva de Arenaza (Bizkaia). *Munibe*: 51:161-171.
- BADILLO I., MERINO A., URCELAY L.A. La minería del hierro en la margen izquierda del Nervión. El gran factor condicionante de la sociedad vizcaína de finales del siglo XIX y principios del XX. *Otaka*: 98: 9-16.
- BERGANZA e. 2005. El tránsito del Tardiglacial al Holoceno en el País Vasco. *Munibe*: 57: 249-258.
- CANTERO A. 2006. Época de crisis para los forestales. *Sustrai*: 77: 35-37.
- CASTAÑOS P. 1995. Revisión de las primeras fechas de domesticación en el País Vasco. *Cuadernos de la Sección. Prehistoria-Arqueología* (Eusko Ikaskuntza): 6: 135-140.
- DACOSTA A. 1997. El hierro y los linajes de Vizcaya en el siglo XV: fuentes de renta y competencia económica. *Historia Medieval*: 15: 69-102.
- EEMBIZKAIA (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Bizkaia). 2010. La Huella Ecológica de Bizkaia. *Colección de fichas divulgativas*, nº 3, UNESCO Etxea, Bilbao. (ISBN: 978-84-934779-9-8). Disponible en: www.ehu.es/cdsea
- ENRIQUEZ J.C., GOGEASCOECHEA. A. 1995. Agricultura tradicional en la vertiente norte del País Vasco: prácticas productivas y organización ecológica familiar. *Lurralde*: 18: 245-256.
- ETXEZARRAGA I. 2004. Paleometalurgia del hierro en el País Vasco Cantábrico: las haizeolak. Un estado de la cuestión. *Munibe*: 56: 87-104.
- FERNANDEZ DE PINEDO, E. 1974. Crecimiento económico y transformaciones sociales en el País Vasco. *Siglo XXI*: 1.100-1.850.
- GARAYO J.M. 1992. Los montes del País Vasco (1833-1935). *Agricultura y Sociedad*: 65: 121-174.
- GARCÍA CAMINO I. 2002. *Arqueología y poblamiento en Bizkaia, siglos VI-XII*. Diputación Foral de Bizkaia, Departamento de Cultura. Bilbao.
- GARCÍA CAMINO I. 2001. La aportación de la arqueología al estudio del tránsito entre la antigüedad y el medievo en Bizkaia. *ATM*: 8: 97-112.

- GOGEASCOECHEA A. 1993. *Los montes comunales de la Merindad de Busturia, siglos XVIII-XIX* (tesis doctoral). Servicio editorial Universidad del País Vasco. Leioa.
- GOGEASCOECHEA A. 1996. Aprovechamientos históricos y privatización de las marismas de Urdaibai. *Lurralde*: 20: 169-189.
- GOBIERNO VASCO. Inventario forestal de la Comunidad Autónoma de Euskadi (2005). www.euskadi.net
- GÓMEZ M. 2005. De los primeros animales domésticos en Euskal Herria a las razas actuales. *Munibe*: 57: 469-476.
- GUTIERREZ I. 2009. Explotación de recursos costeros durante el neolítico en el área de la Reserva de Urdaibai: los moluscos de la cueva de Kobaederra (Kortezubi, Bizkaia). *Munibe*: 60: 175-186.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). 2010. Censo de población. www.ine.es
- LÓPEZ QUINTANA, J.C. 2000. La cuenca de Urdaibai durante la primera mitad del Holoceno: evolución del poblamiento (VIII-III milenio a. de C.). *Jornadas de Urdaibai sobre Desarrollo Sostenible*, Gobierno Vasco: 50: 229-235.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment).2003. *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Island Press, Washington D.C. Disponible en: <http://www.maweb.org/en/index.aspx>
- MARTÍNEZ A. 1997. La cultura material de época romana en Bizkaia: testimonios en torno a la actividad económica. *Isturitz*: 9: 565-578.
- MESA INTERSECTORIAL DE LA MADERA DE EUSKADI. 2010. www.mesamadera.com
- MUSEO DE LA MINERÍA DEL PAÍS VASCO. Notas referidas a las relaciones de producción de mineral de hierro en Bizkaia desde el principio de la explotación hasta el año 1993. Inédito.
- PÉREZ E. 2003. *Burdigintza Triano eta Galdamesko mendietan/Minería del hierro en los montes de Triano y Galdames*. Diputación Foral de Bizkaia, Instituto de Estudios Territoriales. Bilbao.
- RUIZ DE AZÚA N. 1998. Presencia histórica del lince o "tigre" (Lynx sp.) en el País Vasco. *Otaka*: 8: 3-8.
- RUIZ E. 1993. Problemas medioambientales en el espacio rural vasco. *III Encuentros de geografía Catalunya-Euskal Herria*: 19-33.
- RUIZ DE URRESTARAZU M. et al. 1992. *Ánalisis y diagnóstico de los sistemas forestales de la comunidad autónoma del País Vasco*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- RUIZ U., GALDOS. R. 2005. Reflexiones sobre la desestructuración del caserío vasco. *Investigaciones Geográficas*: 38: 79-91.
- URIARTE A., AMIANO, I. 2002. *Las haizeolas en Bizkaia. Antiguas ferrerías de montaña de los montes de Triano o de Galdames*. Asociación Cultural Museo Minero de Gallarta.

- URZAINQUI, A. 1989. *Comunidades de Montes en Guipuzcoa: las parzonerías*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Navarra.
- ZAPATA L., MEAZA G. 1998. Procesos de antropización y cambios en el paisaje vegetal del País Vasco atlántico en la prehistoria reciente: su incidencia en la expansión de hayedos y encinares. *Munibe*: 50: 21-35.
- ZAPATA L. 1999. El combustible y la agricultura prehistórica. Estudio arqueobotánico de los yacimientos de Arenaza, Kanpanoste Goikoa y Kobaederra. *Isturitz*: 10: 305-337.
- ZAPATA L. 2000. La recolección de plantas silvestres en la subsistencia mesolítica y neolítica datos arqueobotánicos del País Vasco. *Complutum*: 11: 157-169.
- ZAPATA L., GONZÁLEZ J.E., IBAÑEZ J.J., ALTUNA J., MARIEZKURRENA K., de la RUA C. 2000. Condiciones ambientales y aprovechamiento de recursos durante el neolítico. El yacimiento arqueológico de Kobaederra (Oma-Kortezubi). Jornadas de Urdaibai sobre Desarrollo Sostenible, Gobierno Vasco: 50: 221-228
- ZAPATA L. 2006. Agricultura prehistórica en el País Vasco litoral. *Munibe*: 57/1: 553-561.
- ZAPATA L. 2008. Arqueología de las plantas: cultivos y bosques en época Medieval. *VIII Jornadas de Estudios Históricos* (Universidad del País Vasco): 121-138.