

2. VALORES E FUNCIÓNS ECOLÓXICAS DO MONTE

Adolfo Cordero Rivera

2.1. INTRODUCCIÓN

¿Por que temos que preocuparnos pola perda de biodiversidade? Esta pregunta ten múltiples respostas. Podemos pensar na utilidade directa da biodiversidade para a humanidade. Dende este punto de vista valoramos os organismos en relación ao seu prezo nos mercados. Se desaparecen os percebeos, considerados un manxar por moitos, perderíamos máis que se se extinguisen todas as especies de anfípodos das praias (as “pulgas”), que aínda que son do mesmo grupo zoolóxico (crustáceos) non son consideradas comestíbeis, e polo tanto non se venden nos mercados. Esta resposta podería ser suficiente para moita xente. Pero é unha resposta que se xustifica pola ignorancia do funcionamento dos ecosistemas. O monte é un ecosistema complexo, que de maneira indirecta proporciona moitos beneficios funcionais, e serve ademais para actividades humanas culturais-recreativas, científicas, e mesmo espirituais.

O feito de considerar o monte como un ecosistema, e as consecuencias que desto se derivan, como a función dos diferentes organismos, os retardos temporais nas relacións causa-efecto, e a complexidade das redes tróficas, implican necesariamente que a valoración das funcións do monte debe facerse dende puntos de vista non utilitarios.

Dende este punto de vista debemos preocuparnos pola perda de biodiversidade nos montes porque perdemos parte do patrimonio vivo, independentemente da súa valoración económica. Isto é crucial no caso das funcións que o monte realiza e que non están incluídas nos mercados, porque non se venden.

O ensino dos conceptos básicos da Ecoloxía dende os primeiros anos da escola, permitiría que as persoas puideran valorar as consecuencias dos cambios producidos pola humanidade nos ecosistemas. As persoas informadas non se conformarían cunha valoración utilitaria. E ese cambio cultural tería polo tanto importantes efectos no comportamento da humanidade.

No presente artigo tratamos en máis detalle estas consideracións.

Os montes serven de refuxio para múltiples organismos, son reserva xenética, poboacional e paisaxística, ou o que é o mesmo, de biodiversidade



2.2. O MONTE É UN ECOSISTEMA

O concepto de ecosistema, ou sistema ecolóxico, foi proposto en 1935 por Arthur G. Tansley para referirse á unidade básica de organización da natureza, un conxunto formado polos organismos e os factores ambientais en senso amplo (Tansley, 1935). Whittaker definiu este concepto en 1962 como “un sistema funcional que inclúe un conxunto de organismos interactuantes (plantas, animais e saprobios) e o seu medio ambiente que inflúe sobre eles, e sobre o que eles tamén inflúen” (Whittaker, 1962). Se cadra, a definición máis completa do concepto débese a Eugene P. Odum, quen, alá polo 1950 (e en edicións posteriores dos seus libros), propuxo a seguinte definición: “calquera unidade que inclúe todos os organismos (a comunidade) nunha área determinada interaccionando co medio físico de tal forma que o fluxo de enerxía determina unha estrutura trófica claramente definida, unha diversidade biolóxica [“biodiversidade”] e uns ciclos de materiais (e dicir, o intercambio de materia entre as partes vivas e non vivas do sistema)” (Odum, 2001).

Estas definicións implican que no monte, como en todo ecosistema, existen polo tanto unha serie de organismos que se agrupan por funcións: as plantas capturan a luz solar mediante a fotosíntese, facendo así que a enerxía quede dispoñíbel para os herbívoros, carnívoros e descompoñedores. A función fotosintética é claramente a que pon límite a capacidade produtiva dos montes. A propia diversidade biolóxica depende da cantidade de enerxía que entra no sistema, e da súa dispoñibilidade en niveis tróficos superiores.

2.3. RESERVA DE BIODIVERSIDADE

Un dos valores que os montes proporcionan é o de servir de refuxio para múltiples organismos, e dicir, de reserva xenética, poboacional e paisaxística, ou o que é o mesmo, de biodiversidade. Historicamente a maior parte das terras foron utilizadas para a produción de alimentos (o que hoxe se coñece como “agroecosistemas”) ou serviron directamente como lugar de asentamento das poboacións humanas. O monte en Galiza serviu dende centurias atrás como fonte de alimento para o gando, madeira e leña, e foi modificado de maneira drástica (Rico Boquete, 1995). Os bosques galegos acadaron niveis mínimos probabelmente a mediados do século XIX e inicios do XX (Rey Castelao, 1995).

Unha das consecuencias máis claras da perda dos bosques é a extinción (local ou incluso global) das especies que dependen deste ecosistema. A extinción é un problema real, a pesar de intentos evidentes por minimizalo, especialmente por certas ideoloxías neoconservadoras que demostran unha clara ignorancia (ou incluso soberbia) ecolóxica (por exemplo Lomborg, 2001). A investigación publicada nas revistas científicas máis prestixiosas desminte claramente o escenario optimista que Lomborg presenta no seu libro “O ecoloxista escéptico”. As situación dos ecosistemas non mellora sensibelmente, senón que é cada vez peor (Bini et al., 2005).

A conservación da diversidade biolóxica non é de balde. Custa diñeiro, probabelmente diminúe as ganancias dalgúns (aínda que sen dúbida a maioría da sociedade sae beneficiada da súa conservación) e polo tanto necesitamos unha xustificación ética e científica para a conservación. Algúns enfatizan a utilidade (valor instrumental) das especies e dos servizos que proporcionan os ecosistemas. Outros falan do valor intrínseco das especies (Figura 2.1).

O valor instrumental está baseado na utilidade directa ou indirecta da diversidade

*A xente do futuro
seguramente non nos
perdoará a perda da
biodiversidade porque
é irreversíbel*



biolóxica. Moitas especies son utilizadas polo home como recursos ou para extraer compostos útiles na loita contra as enfermidades, e é indubidábel que ditas especies son valiosas: os seus individuos teñen prezo no mercado.

Un tipo de valor instrumental que se está a apreciar cada vez máis é o valor de recreación, xa que o turismo relacionado cos valores naturais está a medrar continuamente, e non sempre de forma sostíbel (Geoffrey, 1997). É indubidábel que o valor recreativo é moi importante en termos económicos. Os montes galegos, eucaliptizados dende décadas, perderon totalmente este valor. A xente estaría disposta a pagar por cambiar a política forestal en favor das frondosas autóctonas, polo menos nos Parques Naturais (González Gómez, 2000). ¿Cando se van dar de conta os nosos políticos? Os montes teñen ademais unha función moi importante no balance $\text{CO}_2\text{-O}_2$, na regulación do clima, na depuración de augas, na protección fronte a catástrofes, no control da erosión e na regulación do ciclo da auga.

O valor intrínseco está baseado na idea de que todas as especies teñen un valor, independentemente da súa utilidade para o home, ou mesmo da súa función na natureza. Incluso os organismos menos conspicuos, aqueles que non serven para nada, teñen unha función importante que cumprir no ecosistema.

Se as especies se extinguen, os ecosistemas non nos poden proporcionar os mesmos servizos, e polo tanto pódese estimar a perda económica, e iso serve como argumento para a conservación. Un grupo de economistas tentaron de estimar os beneficios que a biodiversidade proporciona á economía humana (táboa 2.1), e chegaron á conclusión de que o monto total é de 30×10^{12} dólares/ano, mentres que o Produto Interior Bruto (a suma de todas as producións de todos os países) é de $16,4 \times 10^{12}$ dólares/ano (Costanza et al., 1997). Se estas estimacións son correctas, entón non hai diñeiro suficiente no mundo para pagar os servizos que a diversidade biolóxica nos proporciona!

Sufrimos unha confusión conceptual entre condicións climáticas/edáficas e ecolóxicas, como se o ambiente fora exclusivamente unha cuestión de clima e solo. É a biodiversidade?

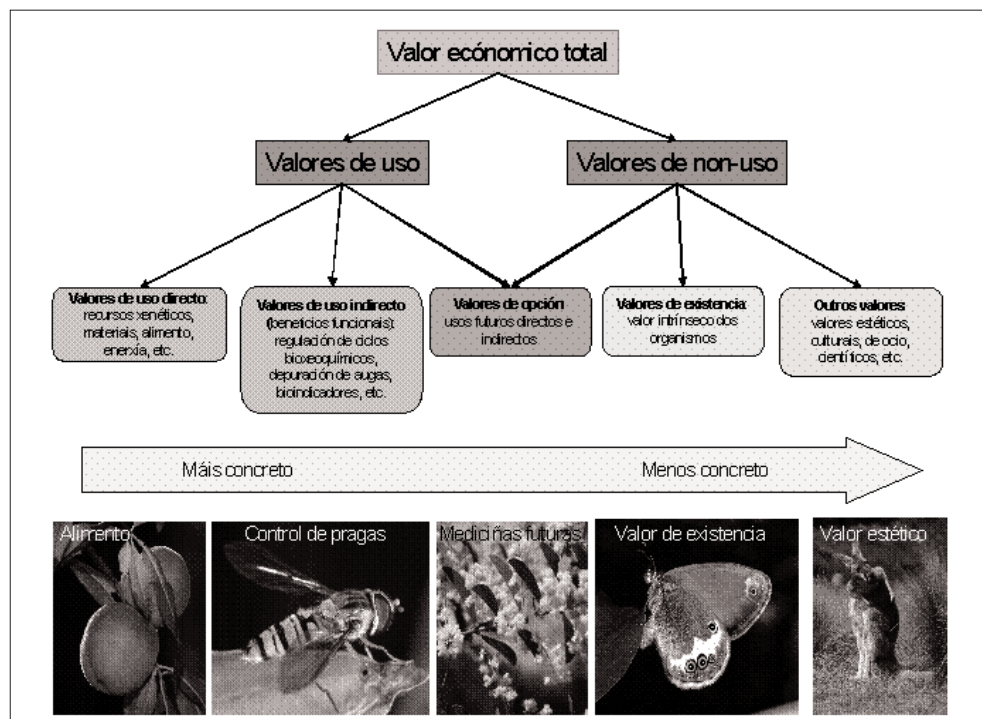


Figura 2.1. A valoración económica das especies baséase en aspectos utilitarios (valores de uso), e en aspectos menos concretos pero convertíbeis dalgunha maneira en prezos de mercado (valores de non-uso). Existe polo tanto un gradiente dende aqueles usos con valor de mercado ate a valoración puramente intrínseca das especies, que non ten que ver coa súa utilidade, e que polo tanto non está incluída na valoración económica. Fonte: modificado de Pearce & Moran (1994).

Táboa 2.1. Servizos ecosistémicos susceptíbeis de valoración económica

Servizo ecosistémico	Función ecosistémica	Exemplos
Regulación dos gases	Regulación da composición atmosférica	Balance CO ₂ /O ₂ , Ozono, SO _x
Regulación do clima	Regulación da temperatura, precipitación e outros procesos	Regulación dos gases de efecto invernadoiro, formación de nubes
Regulación fronte a perturbacións	Homeostase da resposta ecosistémica ás fluctuacións	Protección fronte a tornados e temporais, asolagamentos, etc
Regulación da auga	Regulación dos fluxos hidrolóxicos	Provisión de auga para actividades agrícolas/industriais
Subministro de auga	Almacenamento e retención de auga	Provisión de auga polos acuíferos, ríos, etc
Control da erosión	Retención do solo no ecosistema	Prevención de perdas de solo por erosión eólica, hídrica ou outros procesos
Formación de solo	Procesos de formación do solo	Edafoxénese
Reciclaxe de nutrientes	Almacenamento, reciclaxe interna e adquisición de nutrientes	Fixación de N, P e outros elementos
Tratamento de residuos	Recuperación de nutrientes e retirada de contaminantes	Tratamento de augas residuais, control da contaminación, detoxificación
Polinización	Movemento dos gametos vexetais	Provisión de polinizadores para a reprodución dos vexetais
Control Biolóxico	Regulación trófico-dinámica das poboacións	Control de presas por parte de depredadores clave
Refuxios	Proporción de hábitat para os organismos	Zonas de reprodución, hábitat para especies migratorias, zonas de refuxio invernal
Produción de alimentos	Proporción da produción primaria que pode ser explotada pola humanidade como alimento	Produción de peixe, caza, froitos
Materiais	Proporción da produción primaria que pode ser explotada pola humanidade como recursos naturais	Produción de materiais, enerxías de orixe biolóxico
Recursos xenéticos	Proporción de materiais únicos	Medicinas, recursos xenéticos, especies ornamentais
Recreación	Oportunidades para actividades recreativas	Ecoturismo, pesca deportiva, fotografía
Recursos culturais	Oportunidades para usos culturais	Valores de tipo estético, educacional, espiritual ou científico

Fonte: Costanza et al. (1997)

Os recursos culturais son moi dificilmente valorábeis de forma economicista, especialmente aqueles que teñen que ver con funcións espirituais. O monte está directamente implicado en todos os servizos, agás a Polinización e o Control Biolóxico, nos que a importancia dos ecosistemas forestais é menor.



A valoración da biodiversidade depende de consideracións éticas, políticas e sociais. As decisións finais dependen da valoración que a sociedade dea aos diferentes “usos” e “non usos” dos recursos naturais. O tempo ecolóxico é moito máis longo que a valoración humana do tempo, e en consecuencia o que é bo actualmente pode ser a ruína do futuro, e o que hoxe non parece a mellor solución a un problema pode converterse no futuro nunha verdade “obvia” (Wilson, 1984).

Neste marco hai que examinar a valoración da biodiversidade e os argumentos a favor da súa conservación. A xente do futuro seguramente non nos perdoará a perda da biodiversidade porque é irreversible (Erickson, 2000), mentres que moitas outras catástrofes de índole socioeconómica poden seren solucionadas en poucas xeracións: por exemplo as guerras ou a expansión de réximes totalitarios.

2.4. OS VALORES ECOSISTÉMICOS

O principal servizo ecosistémico é sen dúbida a produción de nova materia orgánica polas plantas. Todo se deriva en último termo da función fotosintética, que é a base da vida. A conservación das diferentes especies de plantas, con todos os organismos asociados, é polo tanto imprescindible para manter o funcionamento dos ecosistemas (Figura 2.2).

O monte en Galiza ten sido transformado radicalmente durante a ditadura franquista, onde a política forestal centrouse exclusivamente na produción de madeira a grande velocidade. Para iso decidiuse que o mellor era plantar árbores de rápido crecemento, elixindo o eucalipto branco (*Eucalyptus globulus*) como especie principal “adaptada ás condicións ecolóxicas galegas”. Evidentemente, ás condicións ecolóxicas galegas non pode estar adaptada unha especie australiana. Este tipo de afirmacións, aínda comúns no sector forestal, demostran a confusión conceptual entre condicións climáticas/edáficas e ecolóxicas, como se o ambiente fora exclusivamente unha cuestión de clima e solo. ¿É a biodiversidade? ¿Cal é a contribución desas plantacións ao mantemento da diversidade biolóxica? Evidentemente nula.



Figura 2.2. O ecosistema é o maior nivel de integración dentro da xerarquía biolóxica: é a maior unidade funcional. Por exemplo as predicións do crecemento futuro dunha plantación de piñeiros non serán moi fiábeis se só están baseadas no coñecemento da velocidade de crecemento da especie, como as árbores compiten entre elas ou como é a súa susceptibilidade ás enfermidades e inimigos. Necesítase ademais un verdadeiro estudo ecosistémico: O monte é moito máis que árbores.

*Os nosos montes,
convertidos en culti-
vos monoespecíficos
de especies exóticas,
son o mellor exemplo
de política errada,
contraria ao coñece-
mento científico*



A plantación masiva de especies exóticas (non so eucaliptos, senón tamén doutras especies altamente invasoras como *Acacia melanoxylon*), deu como resultado a destrución dos poucos bosques que quedaban, e a transformación dos montes veciñais. As barbaridades e atropelos cometidos polo Patrimonio Forestal do Estado (PFE) en Galiza foron de tal envergadura que houbo incluso mortos, a raíz da oposición dos veciños ás plantacións masivas destas árbores, que só servían ás empresas de celulosa e lles roubaban o seu medio de vida (Rico Boquete, 1995). Por exemplo, en Vilar de Donas (Palas) o PFE planta os montes “Rosado” e “Caboucas”, nos que os veciños tiñan parcelas de centeo, trigo, pasteiros e pequenos piñeirais, que alimentaban a máis de 1000 reses. Aseguran: “La repoblación forestal en lo que alcanzó ate ahora, les privó de la explotación del ganado lanar. Había más de 1000 cabezas y no queda ninguna” (Rico Boquete, 1995).

Moitos traballos de investigación demostran unha relación positiva entre a riqueza de especies e a produtividade dos ecosistemas (a velocidade á que os recursos son convertidos en biomasa por unidade de área e tempo). Un estudo experimental en praderías artificiais con 1-32 especies de plantas herbáceas demostrou claramente a importancia da diversidade específica na produtividade do ecosistema, e na resistencia fronte a perturbacións (Hector et al., 1999). Os nosos montes, convertidos en cultivos monoespecíficos de especies exóticas, son o mellor exemplo de política errada, que vai na dirección contraria ao coñecemento científico. Non só iso, a utilización de especies de plantas venenosas para os herbívoros locais (como os eucaliptos), empobrece os sistemas ate tal punto que a enerxía fixada polas plantas non pode ser utilizada polos herbívoros, limitando enormemente o seu número e diversidade, un efecto que se transmite en cascada aos seguintes niveis tróficos. A pobreza biolóxica das plantacións de eucaliptos é abraiante (Varela Díaz, 1990). Isto ocorre incluso na propia Australia (Cunningham et al., 2005) onde as plantacións de *E. globulus* posúen poucas especies, e as máis abundantes nelas, son, precisamente, pragas como o *Gonipterus scutellatus*.

***Os efectos das
enchentes despois dos
incendios son a
demostración de que
moitos montes deberí-
an ser xestionados
para manter as súas
funcións ecolóxicas
por diante das produ-
tivas***

A importancia dos servizos ecosistémicos queda patente cando ocorren feitos extraordinarios, nos que a modificación humana do funcionamento ecosistémico pon de manifesto as perdas –económicas, ecolóxicas e en vidas humanas– que se producen cando os ecosistemas non funcionan ben. Os incendios recorrentes en Galiza non son casualidades, e non se deben, ao contrario do que din as estatísticas oficiais, á presenza dun número desorbitado de pirómanos. O cambio radical no uso do monte, a súa conversión nunha fábrica de celulosa, deixa ao monte sen máis utilidade que a produción de madeira. Se ademais as especies que se plantan son pirófitas, e dicir, amantes do lume, ¿a quen lle sorprende que ardan? Tal como afirmou Luís Ceballos en 1945, autor do plan de reforestación de España (encargado pola ditadura pero completamente ignorado):

[Estoy] “contra el desmedido afán de industrializar los montes creando extensas masas uniformes y coetáneas de coníferas en estado regresivo, que, por serlo, están a merced de una cerilla, de un hongo o de un insecto...”

[El bosque] “está muy lejos de ser una masa regular y compacta de árboles iguales, monótona y amorfa como puede serlo un campo de trigo; el bosque es una población vegetal pero no un ejército de árboles.

Moitas catástrofes que ocorren cando ladeiras de montañas se desprenden e acaban con pobos enteiros son producidas pola deforestación. Os episodios de chuvias intensas ocorridos en Galiza neste ano, despois de numerosos incendios, só serven de demostración de que moitos montes deberían ser xestionados para manter



as súas funcións ecolóxicas por diante das produtivas. O tsunami de decembro de 2004 no sueste asiático tivo efectos catastróficos. A análise do estado da costa demostrou que aquelas zonas que tiñan os bosques costeiros (principalmente manglares) ben conservados foron as menos danadas, e onde o mar penetrou menos no interior (Danielsen et al., 2005), salvando innumerábeis vidas humanas. ¿Canto valen eses bosques? ¿Convén tallalos e construír hoteis no seu lugar?

2.5. CONCLUSIÓN

A finais do século XIX existía en Estados Unidos un movemento ético que buscaba a conservación da natureza desde un punto de vista romántico. Os seus máximos representantes foron R. W. Emerson, H. D. Thoreau e J. Muir. A súa ética conservacionista baseábase nunha visión case relixiosa da natureza, concibida como un templo onde apreciar o traballo do creador. Unha segunda escola desta época tiña un punto de vista moito mais pragmático, e baseábase na utilización “racional” dos recursos naturais. O seu mellor expoñente foi o enxeñeiro forestal G. Pinchot, o cal adoptou a frase “o máximo beneficio para o máximo número de persoas polo maior tempo posíbel”. A súa visión era radicalmente diferente á da escola romántica, xa que, por exemplo, defendeu en todo momento o “aproveitamento racional” da madeira nos Parques Nacionais (Riechmann, 2000). Esta escola de pensamento utiliza unicamente a valoración utilitaria como xustificación para a conservación: os organismos merecen atención porque nos proporcionan beneficios directos en forma de comida, materiais, medicinas, etc. Se non serven para nada, entón podemos esquecernos deles. Probabelmente esta forma de pensar é predominante na cultura occidental actual. Pero é profundamente simplista, e demostra unha clara ignorancia dos conceptos ecolóxicos. O ensino da Ecoloxía xa dende as escolas primarias é o mellor remedio contra este mal.

A mediados do século XX xurdiu unha nova ética que poderíamos denominar evolutiva-ecolóxica, capitaneada polo enxeñeiro forestal Aldo Leopold, cuxa obra póstuma *A Sand County Almanac* (1949) pode ser considerada un dos máximos escritos dos movementos conservacionistas, e probabelmente un dos escritos máis influíntes na cultura occidental, especialmente no mundo anglosaxón (Leopold, 1949). Leopold concibía o funcionamento dos ecosistemas como un conxunto de elementos interdependentes. Esta “ética da terra” é probabelmente a máis influínte filosofía conservacionista da cultura occidental (Riechmann, 2000). Quero dende estas liñas render unha homenaxe a Leopold e a todos os que loitan diariamente por transmitiren os conceptos ecolóxicos e a ética da terra: as persoas informadas non se conformarán con valorar a vida coa economía de mercado. Como dixo o poeta: Todo necio confunde valor e prezo.

AGRADECEMENTOS

Parte deste texto foi preparado como relatorio para o Simposio Ibérico “Educação e Ambiente”, que tivo lugar no Instituto Superior de Ciências Educativas de Felgueiras, Portugal en maio de 2006.

Se non serven para nada, entón podemos esquecernos dos montes: esta forma simplista de pensar demostra unha clara ignorancia dos conceptos ecolóxicos; o ensino da Ecoloxía desde a escola é o mellor remedio contra este mal



REFERENCIAS

- Bini, L. M., Alexandre, J., Diniz-Filho, F., Carvalho, P., Pinto, M. P. & Rangel, T. F. L. V. B. (2005) Lomberg and the Litany of Biodiversity Crisis: What the peer-reviewed literature says. *Conservation Biology*, 19, 1301-1305.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P. & van den Belt, M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.
- Cunningham, S. A., Floyd, R. B. & Weir, T. A. (2005) Eucalyptus plantations host an insect community similar to remnant Eucalyptus forest? *Austral Ecology*, 30, 103-117.
- Danielsen, F., Sorensen, M. K., Olwig, M. F., Selvam, V., Parish, F., Burgess, N. D., Hiraishi, T., Karunakaran, V. M., Rasmussen, M. S., Hansen, L. B., Quarto, A. & Suryadiputra, N. (2005) The Asian Tsunami: a protective role for coastal vegetation. *Science*, 310, 643.
- Erickson, J. D. (2000) Endangering the economics of extinction. *Wildlife Society Bulletin*, 28, 34-41.
- Geoffrey, W. (1997) FORUM: Is ecotourism sustainable? *Environmental Management*, 21, 483-491.
- González Gómez, M. (2000) Funcións ecolóxico-ambientais do monte en Galicia. Unha perspectiva económica. Diputación Provincial, Pontevedra.
- Hector, A., Schmid, B., Beierkuhnlein, C., Caldeira, M. C., Diemer, M., Dimitrakopoulos, P. G., Finn, J. A., Freitas, H., Giller, P. S., Good, J., Harris, R., Gberg, P., Huss-Danell, K., Joshi, J., Jumpponen, A., Körner, C., Leadley, P. W., Loreau, M., Minns, A., Mulder, C. P., O'Donovan, G., Otway, S. J., Pereira, J. S., Prinz, A., Read, D. J., Scherer-Lorenzen, M., Schulze, E. D., Siamantziouras, A.-S. D., Spehn, E. M., Terry, A. C., Troumbis, A. Y., Woodward, F. I., Yachi, S. & Lawton, J. (1999) Plant diversity and productivity experiments in European grasslands. *Science*, 286, 1123-1127.
- Leopold, A. (1949) *A Sand County Almanac*. Oxford University Press, New York.
- Lomberg, B. (2001) *The Skeptical Environmentalist*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Odum, E. P. (2001) Concept of ecosystem. *Encyclopedia of Biodiversity* (ed. by S.A. Levin), pp. 305-310. Academic Press, San Diego.
- Pearce, D. & Moran, D. (1994) *The Economic Value of Biodiversity*. Earthscan, London.
- Rey Castelao, O. (1995) Montes y política forestal en la Galicia del Antiguo Régimen. Servicio de Publicacións e Intercambio Científico, Santiago de Compostela.
- Rico Boquete, E. (1995) Política forestal e repoboacións en Galicia. 1941-1971. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- Riechmann, J. (2000) Aldo Leopold, los orígenes del ecologismo estadounidense y la ética de la tierra. *Una Ética de la Tierra* (ed. by J. Riechmann), pp. 7-35. Los libros de la catarata, Madrid.
- Tansley, A. G. (1935) The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. *Ecology*, 16, 284-309.
- Varela Díaz, R. (1990) Eucaliptos, celulosas e o forestal galego. ADEGA, Noia.
- Whittaker, R. H. (1962) Classification of natural communities. *Botanical Review*, 28, 1-239.
- Wilson, E. O. (1984) *Biophilia. The Human Bond With Other Species*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.