

LA CIENCIA Y LA INVESTIGACION AGROSELVÍCOLA ANTE LOS GRANDES RETOS SOCIOECONOMICOS Y AMBIENTALES DEL SIGLO XXI

Mercedes Bertomeu García

Universidad de Extremadura. Escuela Técnica Forestal. Centro Universitario de Plasencia. Avenida Virgen del Puerto 2. 10600-PLASENCIA (Cáceres, España)

Resumen

En los últimos 30 años el estudio y la investigación agroselvícola han evolucionado, pasando de dedicarse de la simple descripción los sistemas agroselvícolas y sus prácticas de gestión, a aplicar el método científico a los procesos biofísicos, socio-económicos y ecológicos presentes en el desarrollo de los sistemas agroselvícolas. La agrosilvicultura esta considerada actualmente, como uno de los pocos sistemas de usos del suelo productivos que contribuyen directamente al logro de los objetivos de los tratados internacionales más importantes sobre medio ambiente: la Convención sobre Biodiversidad, sobre Cambio Climático, y sobre Desertización, y el Forum de Naciones Unidas sobre Bosques. Además, la agrosilvicultura contribuye también a la consecución de los Objetivos del Milenio, que aspira a reducir a la mitad y para el año 2015 el hambre y la pobreza, mediante el incremento de la productividad de los sistemas agrícolas. La investigación agroselvícola es crucial para conseguir las innovaciones técnicas, institucionales y políticas necesarias para el avance de la ciencia agroselvícola. Aunque se basa en el método científico (identificación del problema, formulación de hipótesis, y análisis), la complejidad y la magnitud de los problemas que la agrosilvicultura pretende resolver confieren a la investigación agroselvícola ciertas peculiaridades. En esta ponencia hago una exposición sobre el 'enfoque de sistemas', la 'participación' y las 'escalas', así como una discusión sobre como afectan a la investigación agroselvícola. Creo que es fundamental tener en cuenta estos tres aspectos de la investigación para obtener resultados que contribuyan de una manera efectiva a superar los retos globales a los que nos enfrentamos a través del desarrollo de la agrosilvicultura.

Palabras clave: *Agrosilvicultura, Enfoque sistémico, Participación, Escalas, Investigación agroselvícola*

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial existe consenso en que la reducción de la pobreza y la gestión sostenible de los recursos naturales son los dos grandes retos de nuestro siglo. En general en las ultimas 3 décadas, en los países en vías de desarrollo la pobreza no ha disminuido significativamente (salvo raras excepciones) a la vez que prosigue la degradación y destrucción de los recursos

naturales. Mientras tanto el gran avance de los países desarrollados se ha conseguido a costa de crear enormes problemas ambientales a escala planetaria, tales como el cambio climático, la contaminación y destrucción de los recursos marinos o la desaparición de especies. El reto en los primeros es por tanto diseñar y llevar a cabo estrategias sustentables de gestión de los recursos naturales que contribuyan al desarrollo socio-económico (Figura 1), mientras que en los

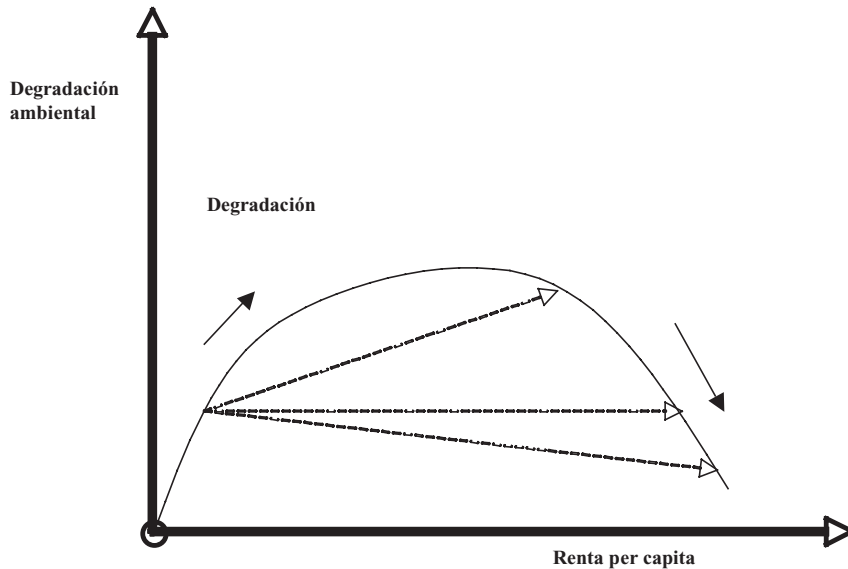


Figura 1. Necesitamos desarrollar sistemas de gestión de los recursos naturales que generen desarrollo económico sin destruir los recursos. En: UNDP (2005)

segundos deberemos aplicar estrategias de gestión sustentable que sean compatibles con el progreso alcanzado.

A principios de los años 1970, ante el escaso éxito que las estrategias de desarrollo rural (incluida el establecimiento de plantaciones forestales) habían tenido en frenar la deforestación, surge en Asia la *selvicultura social* (“social forestry”¹) como una alternativa que permite la participación de las comunidades rurales en la planificación, mantenimiento y establecimiento de las repoblaciones y en la protección y gestión de los recursos forestales de los que dependen. Como concepto nuevo² en los países tropicales, la *selvicultura social* pretendía involucrar a las poblaciones rurales en actividades como la aforrestación, y el establecimiento de pequeñas industrias forestales con el fin de generar empleo y mayores rentas y reducir la presión sobre los bosques (VERGARA & FERNÁNDEZ, 1989; UDARBE, 1989; COLCHESTER, 1992). Por aquel tiempo y dentro del marco de la ‘selvicultura social’ se empezó a hablar de la *agroselvicultura* (“Agroforestry”, SILVA-PANDO Y ROZADOS, 2002) con el fin de resolver la escasez de leña y la desertización. Por otra parte, y mientras que la *selvicultura social* se desarrollaba, el *enfoque*

sistémico comenzó a ser utilizado como un marco para el análisis de los sistemas agrícolas³ (Farming Systems Approach, FSA). La agricultura comenzó a estudiarse como una jerarquía de sistemas, desde la célula, la planta o el animal, el cultivo o el rebaño, hasta la explotación agrícola, la comunidad, la cuenca, y la comarca. Así, una explotación agrícola es considerada como un sistema compuesto por el gestor⁴, los cultivos, el ganado y otros subsistemas que transforman los recursos o insumos (tierra, capital y mano de obra) en productos que pueden ser consumidos o vendidos (FRESCO & WESTPHAL, 1988).

A finales de los años 70, la creciente popularidad de la *selvicultura social* y el marco holístico que ofrecía el FSA facilitaron la emergencia de la *agroselvicultura* como un campo de investigación innovador sobre la gestión territorial integrada (NAIR, 1984; RAIN TREE, 1991). Al principio, la *agroselvicultura* consistía en una simple lista de sistemas de uso de la tierra y prácticas en las que árboles, arbustos, cultivos, pastos y ganado crecen en asociación en el espacio y/o en el tiempo (LUNDGREN, 1982). Pero pronto, las primeras suposiciones sobre la rentabilidad y sustentabilidad de los sistemas agroselvícolas se pusieron bajo escrutinio con la formu-

lación y refutación de hipótesis sobre los procesos biofísicos, socio-económicos y ecológicos que determinan los sistemas agroselvícolas (SÁNCHEZ, 1995; HUXLEY, 1999; SILVA-PANDO & ROZADOS, 2002). Hoy día se reconoce que en éstos se dan procesos ecológicos y dinámicos similares a los que ocurren en ecosistemas naturales, y que proporcionan productos y servicios múltiples a distintas escalas espaciales y temporales. Así LEAKEY (1996) define la *agroselvicultura* como un ‘sistema dinámico y ecológico de gestión de los recursos naturales que a través de la integración de árboles en sistemas agrícolas), aumenta, diversifica y mantiene los beneficios sociales, económicos y ambientales’.

Actualmente se considera a la *agroselvicultura* como uno de los pocos sistemas de usos del suelo productivos que contribuyen directamente al logro de los objetivos de los tratados internacionales más importantes sobre medio ambiente: la Convención sobre Biodiversidad, la Convención Marco sobre Cambio Climático (UNFCCC) y su Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM), la Convención de Naciones Unidas para Combatir la Desertización (UNCCD), y el Forum de Naciones Unidas sobre Bosques (UNFF) (GARRITY, 2006). Además, la *agroselvicultura* contribuye también de una manera significativa a la consecución de los Objetivos del Milenio (MDGs), que aspira a reducir a la mitad y para el año 2015 el hambre y la pobreza, mediante el incremento de la productividad de los sistemas agrícolas de millones de pequeños agricultores.

En este contexto, la investigación agroselvícola es crucial para identificar las innovaciones técnicas, institucionales y legislativas necesarias para conseguir un mayor desarrollo y uso de los sistemas agroselvícolas para la gestión de los recursos naturales. Aunque la investigación agroselvícola se basa en el método científico (entendido como un proceso iterativo consistente en la identificación del problema, formulación de hipótesis, toma de datos, análisis y conclusiones), la naturaleza, la complejidad y la magnitud de los problemas que la agroselvicultura pretende contribuir a resolver confieren a la investigación agroselvícola ciertas peculiaridades que es preciso considerar a la hora de investigar. En esta ponencia pretendo exponer sucintamente la

importancia de la *participación*, del *enfoque de sistemas* y de las *escalas*, así como discutir las implicaciones que conllevan a la hora de llevar a cabo investigación agroselvícola.

LA INVESTIGACION AGROSELVÍCOLA: UN ENFOQUE SISTÉMICO

Tradicionalmente ha existido, y sigue existiendo, una drástica división entre lo agrícola y lo forestal, mientras que ciertos sistemas de gestión integrada, presentes en todo el mundo, han pasado desapercibidos durante mucho tiempo. En este contexto, la investigación agraria y forestal se ha llevado a cabo normalmente con una visión ‘reduccionista’, centrada en una especie o en un solo subsistema, y estudiando y analizando hipótesis definidas a partir de un aspecto particular del problema identificado. De esta manera, el método científico ‘reduccionista’ proporcionaba una visión muy limitada de la realidad y de las complejas interacciones entre los distintos componentes del sistema productivo y de los factores que le afectan, dejando sin respuesta la cuestión de cómo hacer los cambios fundamentales que se requieren (TENG & DE VRIES, 1992). Un claro ejemplo lo encontramos en la obtención de variedades de maíz y arroz de alta producción, la llamada “revolución verde”, que si bien consiguió elevar enormemente la producción de estos importantes alimentos (y que resultó en la concesión del premio Nóbel a Norman Borlaug, el científico que lideró estas investigaciones), no benefició sin embargo a una gran mayoría de agricultores en zonas agrícolas marginales, y creó graves problemas ambientales asociados al alto uso de insumos. Esta estrategia de investigación con el único objetivo de incrementar la producción tenía por tanto muchas limitaciones para resolver problemas mucho más complejos como la pobreza y la gestión sostenible de recursos naturales.

El desarrollo de FSA y el nuevo impulso que se dio desde los años 70 a la *selvicultura social* inició un cambio de paradigma^v en la ciencia agrícola y forestal, y de una manera más general, en los programas de desarrollo rural y de gestión de los recursos naturales. Este nuevo paradigma está centrado en el estudio de siste-

mas, entendiendo éstos como una parte limitada de la realidad que contiene elementos interrelacionados. En el desarrollo de la *teoría de sistemas* se asume que siempre va a ser posible identificar diferentes tipos de organización y que éstos pueden ser descritos por principios que son independientes del problema específico que investigamos (EWERT et al., s.f.).

Los sistemas agroselvícolas son más complejos que los cultivos agrícolas o las plantaciones forestales. Se basan en una gran cantidad y variedad de procesos limitantes y mecanismos de regulación que deben ser estudiados simultáneamente y durante largos períodos de tiempo para poder entender el sistema en su totalidad (NAIR, 1984). Asimismo, los problemas relacionados con la gestión de los recursos naturales son complejos y su solución requiere la integración de información variada (ecológica, ambiental, socio-económica) a distintas escalas. En este contexto, el adjetivo ‘complejo’ significa que el total es más que la mera suma de las partes, y que por tanto, la comprensión del funcionamiento de los componentes de un sistema no es suficiente para comprender el comportamiento del total (EWERT et al., s.f.). La *agroselvicultura* vista como sistema de gestión de recursos naturales, necesita por tanto de un *enfoque de sistemas* que nos proporcione una visión holística de éstos y que nos ayude a comprender como los cambios producidos en cualquiera de sus componentes influyen en el comportamiento total del sistema.

Un aspecto importante en este cambio de paradigma es el considerar al agricultor o gestor del monte como una parte importante del sistema, intentando comprender las interdependencias entre todos los componentes, incluido el gestor, y cómo interactúa con los factores físicos, biológicos y socioeconómicos que no están bajo su control (CHAMBERS & JIGGINS, 1986; STROOSNIJDER & RHEENEN, 1991). Así el estudio de sistemas, esta ‘liderado’ por el agricultor o las comunidades rurales, y esta orientado hacia la sociedad (HALL et al., 2001). Como ejemplo tenemos el proceso de ‘domesticación’ de ‘árboles agroselvícolas’ (en contraste con los programas tradicionales de mejora genética forestal), en el que el agricultor participa en todas las fases, desde la elección de especie hasta la selección de fenotipos, propagación, plantación, etc.

SISTEMAS AGROSELVÍCOLAS: ¿POR QUIEN?, ¿PARA QUIEN?

La participación del agricultor en todas las fases de la investigación, considerando el conocimiento local sobre los recursos y poniendo énfasis en la planificación, experimentación y seguimiento participativo supone otro de los avances que el desarrollo de FSA y de la *selvicultura social* proporcionaron a la investigación sobre sistemas de gestión de recursos naturales.

Es en el trópico en donde en las 3 últimas décadas se ha avanzado enormemente en el desarrollo de métodos de investigación y sistemas de extensión que involucren activamente al agricultor y al gestor del monte en la planificación, desarrollo y toma de decisiones. En los primeros años, muchos programas *participativos* de gestión de los recursos naturales se limitaban simplemente a informar sobre lo que ya se había planificado, o a lo más, a organizar consultas, sin que al final tuviera ningún peso la opinión de los afectados (Figura 2). Esta falta de una participación genuina supuso la concepción de muchas iniciativas con orientación ‘social’ basadas en un análisis parcial de las necesidades de los gestores de los recursos y llevadas a cabo en programas rígidos de extensión, sin reconocer la flexibilidad ni la diversidad de las estrategias de los gestores ante la degradación para conseguir la seguridad alimentaria, generar ingresos y reducir los riesgos (ARNOLD & DEWEES, 1997).

Algo parecido ocurrió en aquellos programas de investigación que no tuvieron en cuenta la participación del gestor. El caso más conocido y extensamente documentado ha sido el de los sistemas agroselvícolas de cultivo intercalado entre setos de árboles leguminosos de crecimiento rápido. Después de haber sido divulgado como la solución a los problemas de erosión y de la baja fertilidad de los oxisoles y ultisoles tropicales en laderas, el sistema no fue adoptado a gran escala por los agricultores debido a la reducción de la producción del cultivo por la competencia de los árboles y a que el sistema requiere demasiada mano de obra para ser gestionado como los investigadores proponían (SÁNCHEZ, 1995). La enorme decepción que esto produjo podría haberse evitado si se hubiese

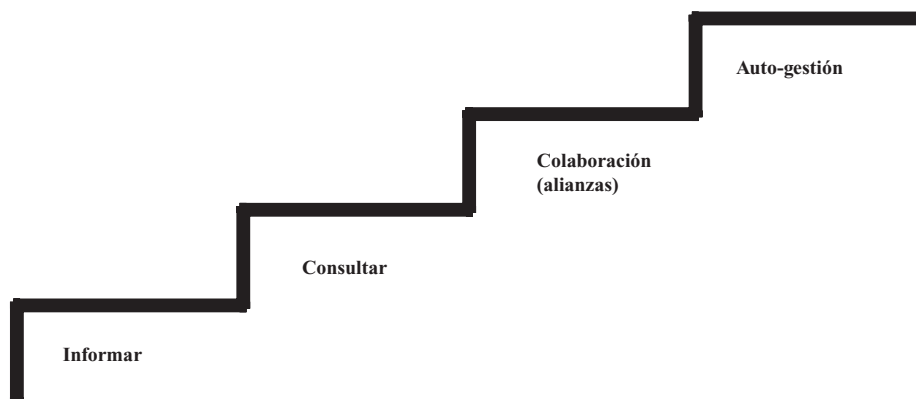


Figura 2. Diferentes niveles de participación en la gestión de recursos naturales según CALUB (2003)

involucrado en el diseño y en la investigación a los agricultores que se pretendía beneficiar.

Actualmente, ya se emplean métodos y herramientas de investigación en los que se puede involucrar a los grupos directamente afectados en todas las fases, desde la identificación de problemas y el diseño de experimentos, hasta la evaluación y generación de nuevas hipótesis. Una vez que el problema ha sido identificado con la participación de todas las partes afectadas, el investigador puede seguir una secuencia de pasos lógicos a través de los cuales las observaciones del investigador, el punto de vista del gestor, de los legisladores y planificadores o de ciertos grupos sociales deberían sumarse al conocimiento ya existente sobre los distintos problemas, procesos y conceptos para desarrollar el 'marco' del problema (VAN NOORDWIJK *et al.*, 2001).

PROBLEMAS EN LA GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES: UNA CUESTIÓN DE ESCALAS ^{VI}

Los ecosistemas 'naturales' y antropogénicos (con una mayor influencia del hombre que los primeros) muestran una considerable heterogeneidad que influye en los procesos dominantes y en la velocidad a la que estos ocurren. La gestión integrada de recursos naturales se lleva a cabo en estos ecosistemas a distintas escalas: a) espacial, desde los 5.000-500.000 km² del típico programa nacional de gestión de cuencas hidrográficas,

hasta los 5-50 km² de los proyectos en microcuencas; b) temporal, desde actividades cíclicas anuales hasta varias décadas; c) institucional: en propiedades privadas, en montes en propiedad común, en terreno público, etc. En todos estos casos, lo que se intenta es gestionar agroecosistemas que son por naturaleza complejos.

El cambio de escala y de un nivel a otro dentro de la misma supone cambios en los procesos y en los actores, en la variabilidad espacial y temporal, y en las pautas de distribución y en la sensibilidad de las distintas variables. Los cambios de escala van más allá de la simple agregación o extrapolación de estrategias a lugares con características similares o de la desagregación de resultados a una cierta escala para conseguir resultados a otra escala más deseable (LOVELL *et al.*, 2003). En demasiadas ocasiones, se han extrapolado los resultados de mediciones (y con ello recomendaciones sobre la gestión) desde escalas menores a escalas mayores basándose simplemente en la adición de superficie. Por ejemplo, VAN NOORDWIJK *et al.* (2003) indica que a la luz de los resultados de erosión que se producía en parcelas de experimentación se ha afirmado frecuentemente que "en África la erosión es una de las principales causas de pérdida de nutrientes del suelo". Sin embargo, muy pocos sedimentos llegan al mar en los ríos Africanos. Los problemas del cambio de 'escala' en este sentido dependen principalmente de los flujos laterales, de entidades como los nutrientes, los seres vivos, el fuego, el agua, el humo (como en el caso de la crisis de 1998 en el

sureste asiático), el dinero, o las ideas, que determinan el grado al cual la relación total del cambio de escala difiere de las relaciones de cambio de escala basadas en superficie. Por lo tanto, los *flujos laterales* invalidan un cambio de escalas basado en superficie (VAN NOORDWIJK et al., 2003).

La biodiversidad es también otro concepto con unas relaciones de escala complejas, ya que la riqueza taxonómica o genética a cualquier escala depende de la riqueza a una escala menor y el grado de similitud entre una unidad de gestión y otra (DOUGLAS, 1999 en VAN NOORDWIJK et al., 2003). Otro problema, sobre el que seguro debatiremos en este congreso, y para el cual tenemos que definir claramente la escala a la que se presenta, la escala a la que estamos trabajando, y la relación que debemos aplicar para el cambio desde una escala menor a una mayor (y viceversa), es la falta de regeneración del arbolado en la dehesa.

Según VAN NOORDWIJK et al. (2003) el término *filtro* puede usarse de una manera general para referirse a cualquier cosa que puede interceptar el flujo lateral de un recurso (ej., un cortafuegos, una valla cinagética o un bosque de galería). Normalmente, los *filtros* ocupan solo una pequeña parte de la superficie total y tienen un gran impacto por unidad de superficie que ocupan. Pueden considerarse por tanto como elementos 'clave' del paisaje. La cuestión de si la distribución espacial importa en la gestión de recursos naturales va ligada también al concepto de *filtros* y de *flujos laterales*. Cuando las externalidades de los usos del suelo se derivan de *flujos laterales*, la relación causa-efecto del impacto de decisiones tomadas a nivel de parcela (explotación agrícola o monte) en los afectados externos es difícil de establecer. En lugar de eliminar el problema de raíz, la conservación o el establecimiento de *filtros* para interceptar los flujos laterales puede ser una opción atractiva para mitigar el impacto. Un ejemplo de este tipo de acción mitigadora es la fijación del exceso de nutrientes provenientes de terrenos agrícolas usados intensivamente por las franjas riparias de vegetación, reduciendo así el impacto aguas abajo.

A MODO DE COROLARIO

La agroselvicultura como ciencia tiene su origen en la expectativa de que la asociación

entre árboles y cultivos (o pastos) puede no sólo producir múltiples bienes y servicios sino que además lo hace de una manera más eficaz que en la segregación espacial de la agricultura y lo forestal. Con mayor y mejor conocimiento de los procesos de competencia que caracteriza a muchas de estas asociaciones entre árboles y cultivos, la definición de la agroselvicultura y el centro de atención en la investigación agroselvícola han evolucionado desde el estudio de las interacciones entre los árboles, el suelo, los cultivos y la ganadería, a la manera en la que los elementos del paisaje, incluidos los árboles y las áreas boscosas interaccionan para producir bienes y servicios ambientales (externalidades). Para contribuir con la investigación agroselvícola a resolver problemas a distintas escalas temporales, espaciales o institucionales hay que comenzar con un cuidadoso análisis del problema, una cuidadosa coordinación con los grupos de interés y seguir un proceso iterativo de aprendizaje. Cada recurso natural tiene una escala típica a la cual puede ser gestionado de una manera significativa, dependiendo de las pautas de *flujo lateral* relativas a los 'stocks' locales del recurso (LOVELL et al., 2003). Para la mayoría de los problemas relacionados con el uso del suelo y la gestión sostenible de los recursos existen soluciones espacialmente integradas (que combinan producción y servicios ambientales) y *segregadas*. Estas soluciones pueden ser aceptables para distintos grupos de interés, la población rural, los planificadores, los legisladores, la sociedad. Aunque la integración tiene un atractivo general, similar al de la agroselvicultura, se necesita un análisis crítico para decidir si las soluciones *integradas* son realmente superiores a la segregación. Para ciertos servicios ambientales, la segregación espacial puede que sea mejor (ej. la conservación de ciertas especies carismáticas como el lince), mientras que en otros casos, los sistemas de uso del suelo integrados pueden proporcionar soluciones aceptables.

BIBLIOGRAFIA

ARNOLD, J. E. M. & DEWEES, P. A. (eds.); 1997. *Farms, Trees & Farmers. Responses to*

- Agricultural Intensification*. Earthscan Publications Ltd. London.
- CALUB, B. M.; 2003. *Participatory Rural Appraisal Guidebook*. University of the Philippines Los Baños-Farming Systems and Soil Resources Institute and InWent-Capacity Building International College. Laguna. Philippines.
- CHAMBERS, R. & JIGGINS, J.; 1986. *Agricultural research for resource-poor farmers: a parsimonious paradigm*. Institute of Development Studies. University of Sussex. Brighton.
- COLCHESTER, M.; 1992. *Sustaining the Forests: The community-based approach in South and South-east Asia*. Discussion paper No.35. Switzerland: United Nations Research Institute for Social Development. Geneva.
- DOUGLAS, S.; 1999. Tropical forest diversity, environmental change and species augmentation: after the intermediate disturbance hypothesis. *J. Veg. Sci.* 10: 851-860.
- EWERT, F.; VAN KEULEN, H.; VAN ITTERSUM, M.; GILLER, K.; LEFFELAAR, P. & ROETTER, R.; (sf). *Multi-scale analysis and modelling of natural resource management options*. En: www.iemss.org/summit/papers/s9/128_Ewert_0.pdf
- FRESCO, L. O. & WESTPHAL, E.; 1988. A hierarchical classification of farm systems. *Exp. Agricul.* 24: 399-419.
- GARRITY, D.; 2006. Science-based agroforestry and the achievement of the Millennium Development Goals. In: D. Garrity, A. Okono, M. Grayson & S. Parrott (eds.), *World Agroforestry into the Future*: 3-8. World Agroforestry Centre. Nairobi.
- HALL, M.; DIXON, J.; GULLIVER, A. & GIBBON, D. (eds.); 2001. *Farming systems and poverty. Improving farmers' livelihoods in a changing world*. FAO and World Bank. Rome, Italy and Washington.
- HAYAMI, Y.; QUISUMBING, M. A. R. & ADRIANO, S. L.; 1993. *Toward and alternative land reform paradigm: A Philippine perspective*. Ateneo de Manila University Press. Manila.
- HUXLEY, P.; 1999. *Tropical Agroforestry*. Blackwell Science. Oxford.
- KUHN, T. S.; 1962. *The structure of scientific revolutions*. 3rd edition, September 1996: The University of Chicago Press. Chicago.
- LEAKEY, R.; 1996. Definition of agroforestry revisited. *Agroforestry Today* 8(1): 5-7.
- LOVELL, C.; MANDONDO, A. & MORIARTY, P.; 2003. The Question of Scale in Integrated Natural Resource Management. In: B M Campbell & J. A. Sayer (eds.), *Integrated Natural Resource Management: Linking Productivity, the Environment and Development*: 109-138. CABI Publishing. Wallingford.
- LUNDGREN, L.; 1982. Introduction (Editorial). *Agroforestry Systems* 1: 3-6.
- NAIR, P. K. R.; 1984. *Soil productivity aspects of agroforestry*. International Center for Research in Agroforestry (ICRAF). Nairobi.
- RAINTREE, J. B.; 1991. *Socioeconomic attributes of trees and tree planting practices*. FAO. Rome.
- SÁNCHEZ, P. A.; 1995. Science in agroforestry. *Agroforestry Systems* 30: 5-55.
- SILVA-PANDO, F. J. Y ROZADOS LORENZO, M. J.; 2002. Agroselvicultura, Agroforestería, Prácticas Agroforestales, Uso Múltiple: Una Definición y un Concepto. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 14: 9-21.
- STROOSNIJDER, L. & VAN RHEENEN, T.; 1991. Making farming systems analysis a more objective and quantitative research tool. In: *Proceedings of International Symposium on Systems Approaches for Agricultural Development*. Kluwer Academic Publishers. Bangkok.
- UDARBE, M. P.; 1989. Social forestry in Sabah: a learning experience. In: N.T. Vergara and R.A. Fernández (eds.), *Social forestry in Asia. Factors that influence program implementation*: 209-224. Philippines. Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture (SEARCA). Los Baños, Laguna.
- TENG, S.P. & PENNING DE VRIES, F. (eds.); 1992. Systems approaches for agricultural development. Reprinted from *Agricultural Systems* 40(1-3). Elsevier Applied Science.
- UNDP.; 2005. *Investing in environmental wealth for poverty reduction*. United Nations Development Program. En: www.povertyenvironment.net/pep
- VAN NOORDWIJK, M.; SUSSWEIN P. M.; PALM, C.; IZAC A. & TOMICH T. P.; 2001. *Problem defi-*

nition for integrated natural resource management in forest margins of the humid tropics: characterization and diagnosis of land use practices. ASB Lecture Note 1. International Center for Research in Agroforestry. Bogor.

- VAN NOORDWIJK, M.; TOMICH T. P & VERBIST, B.; 2003. Negotiation Support Models for Integrated Natural Resource Management in the Tropical Forest Margins. In: B. M. Campbell & J. A. Sayer (eds.), *Integrated Natural Resource Management: Linking Productivity, the Environment and Development*: 87-108. CABI Publishing. Wallingford.
- VERGARA, N. T. & FERNÁNDEZ, R. A.; 1989. Introduction. In: N.T. Vergara & R.A. Fernandez (eds.), *Social forestry in Asia. Factors that influence program implementation*: 1-2. Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture (SEARCA). Los Baños, Laguna.
- WIERSUM, K. F.; 1994. Social forestry in south and south-east Asia: history and new perspectives. In: *Proceedings of 'The Philippine forests 2000, a northern Sierra Madre outlook: 2nd CVPED Work conference'*. Isabela State University. Cagayan Valley Programme

on Environment and Development. Cabagan, Isabela.

Notas:

ⁱ El término "social forestry" se utilizó por primera vez en India en un informe de la Comisión Nacional de Agricultura para referirse a un programa de actividades que incentive la producción de leña y otros productos forestales por los agricultores. Hoy se considera la "selvicultura social" como una estrategia de desarrollo con el objetivo de involucrar a la gente del medio rural en actividades de gestión de pequeñas plantaciones y masas forestales para mejorar sus rentas (WIERSUM, 1994).

ⁱⁱ En realidad, la 'selvicultura social' se origina en Europa en el siglo XVII y fue practicada durante muchos años, poniendo énfasis en las necesidades de la sociedad más que en la simple explotación comercial de los recursos (VERGARA & FERNÁNDEZ, 1989).

ⁱⁱⁱ Un sistema agrícola está compuesto por sistemas individuales que comparten recursos similares, modos de producción, restricciones y actividades económicas, y para los que son apropiadas estrategias similares de desarrollo (HALL et al., 2001)

^{iv} En esta ponencia utilizo la palabra gestor o agricultor para referirme a aquella persona o grupo de personas que utilizan directamente los recursos naturales, bien sea un agricultor y su familia, el selvidor o gestor de un monte o un ganadero.

^v Un "paradigma" científico es un conjunto de suposiciones sobre la realidad (KUHN, 1962).

^{vi} Esta sección presenta lo expuesto por LOVELL et al., (2003) y VAN NOORDWIJK et al., (2003)