



Proceso y métodos de evaluación integrada participativa de degradación en agroecosistemas semiáridos. Un caso de estudio en un área protegida en el trópico seco nicaragüense

Federica Ravera

Institut de Ciència i Tecnologies Ambientals (ICTA) y Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona, España

federica.ravera@creaf.uab.es

David Tarrasón

Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona, España

david.tarrason@creaf.uab.es

Pilar Andrés Pastor

Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona, España

Pilar.Andres@uab.es

Rafael Grasa

Departament de Dret Públic i de Ciències Histórico jurídiques, Àrea de Dret Internacional Públic i de Relacions Internacionals, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona, España

Rafael.Grasa@uab.cat

Fecha de recepción: 07/04/2008. Fecha de aceptación: 20/06/2009

Resumen

Los procesos de evaluación integrada y participativa son un buen marco metodológico-operativo para la toma de decisiones frente a cuestiones ambientales complejas que conciernen a socio-agroecosistemas de alto dinamismo e impredecibilidad a cambios y con intereses conflictivos de los actores implicados en su gestión. La finalidad del artículo es mostrar el potencial de la aplicación de un enfoque interdisciplinar e intercultural para desarrollar un proceso multiescala y multiobjetivo de evaluación comprensiva y crítica de la degradación ambiental de un sistema agrosilvopastoril semiárido en Nicaragua. Pese a que se trate de un proceso en curso, el artículo describe y reflexiona sobre los resultados metodológicos de los primeros dos años y discute como la combinación de métodos desde diferentes disciplinas y la integración de conocimientos han permitido explicitar las incertidumbres e ignorancias sobre la comprensión del sistema y los procesos de cambios socio-ecológicos locales, plantear y validar nuevas hipótesis de trabajo e obtener exactitud y relevancia de la evaluación de degradación. Asimismo el proceso participativo intenta incluir, en cada fase, la pluralidad de actores, con sus intereses y valoraciones y representaciones de futuro, para asegurar la calidad del proceso. Finalmente, el análisis de escenarios se demuestra útil instrumento para aclarar las posibles interfases de conflicto y compromiso o negociación entre actores, investigadores y tomadores de decisiones sobre opciones alternativas de gestión y desarrollo para el área.

Palabras clave: Nicaragua, trópico seco, sistemas agrosilvopastoriles, evaluación participativa e integrada de sostenibilidad, escenarios.



Abstract

The integrated and participatory assessment processes are a good methodological and operational framework for decision making, facing to complexity on environmental issues when agro-ecosystems are highly dynamics and unpredictable to changes and there are plural and conflictive interests. This paper aims to investigate the potential for such interdisciplinary and intercultural approach to develop a comprehensive and constructive multiscale and multiobjective process of land degradation assessment in semiarid agro-ecosystems. Since the overall process is still on going, the research, applied to a case study in Nicaragua, describes and reflects on the experience through the first two years of work. The article argues that the integration between scientific and lay knowledge allows facing the uncertainties and ignorance in understanding complex systems and main processes of change, to propose and validate research hypothesis and to lead to both accurate and relevant assessment of land degradation. The participatory approach, using methods from a variety of disciplines, attempts to capture the plurality of relevant actors, with different objectives, values and representations of future, in order to assure quality of the process. Finally, the paper illustrates the usefulness of scenario analysis to explore the "arenas" of conflicts and negotiation between researchers, actors and decision makers on alternative management and development policies options.

Key words: Nicaragua, semiarid agrosilvopastoral ecosystems, participatory and integrated assessment, scenarios.

1. Introducción

La degradación de las tierras es una de las cuestiones ambientales más relevantes que afectan a los sistemas áridos y semiáridos tropicales, representando el 25% del territorio del corredor del trópico seco centroamericano (UNCCD 2004).

Pese al esfuerzo realizado en las últimas décadas para su comprensión a escala global (Corell 1999), varios autores han evidenciado las limitaciones de definir y medir la degradación ambiental debido a la escasez de datos (Reynolds et al. 2005) y a su dependencia del contexto (Warren 2002). Asimismo, las dimensiones biofísicas y socio-económicas de la degradación y su relación con el bienestar humano han sido estudiadas a menudo parceladamente desde las ciencias naturales y sociales (Reynolds et al. 2005).

Hay convergencia entre algunos autores en definir los sistemas áridos y semiáridos tropicales como "sistemas emergentes complejos" (*sensu* Funtowicz & Ravetz 1994), por su alta variabilidad ecológica, impredecibilidad en los patrones de cambio (p.ej. en la dinámica de vegetación), robustez a sorpresas (Lockwood & Lockwood 1993), dificultad en la determinación de las relaciones causa-efecto, incertidumbres para definir qué medir y a partir de qué línea base y cómo definir los márgenes de tolerancia y las capacidades de recuperación frente a una perturbación (Robbins 2004: 96). Además los socio-agroecosistemas pueden tener múltiples escalas de observación no

equivalentes y retroalimentaciones no lineales entre niveles jerárquicos (Giampietro, 2004) y la complejidad y la heterogeneidad asociada a la naturaleza de la problemática de degradación de estos sistemas se encuentra en la subjetividad y la pluralidad de representaciones en conflicto (Blaikie & Brookfield 1987).

Con estas premisas, se perfilan nuevos desafíos conceptuales, metodológicos y operativos en la construcción de conocimiento sobre sistemas complejos y los cambios socio-ambientales a que están sometidos. Por un lado, significa preguntarse cuál y cómo es la representación del sistema (Giampietro 2004) y cómo enfrentarse a incertidumbres e ignorancias del proceso de evaluación (Wynne 1992). Por otro lado, significa explorar cuáles son los lenguajes, valores, objetivos, individuales y colectivos, y relaciones de poder que definirán el abanico de posibles propuestas de intervención sostenible a ser negociadas, cuáles son los actores implicados en el proceso de discusión, por qué incluirlos y en qué condiciones (Munda 2004a).

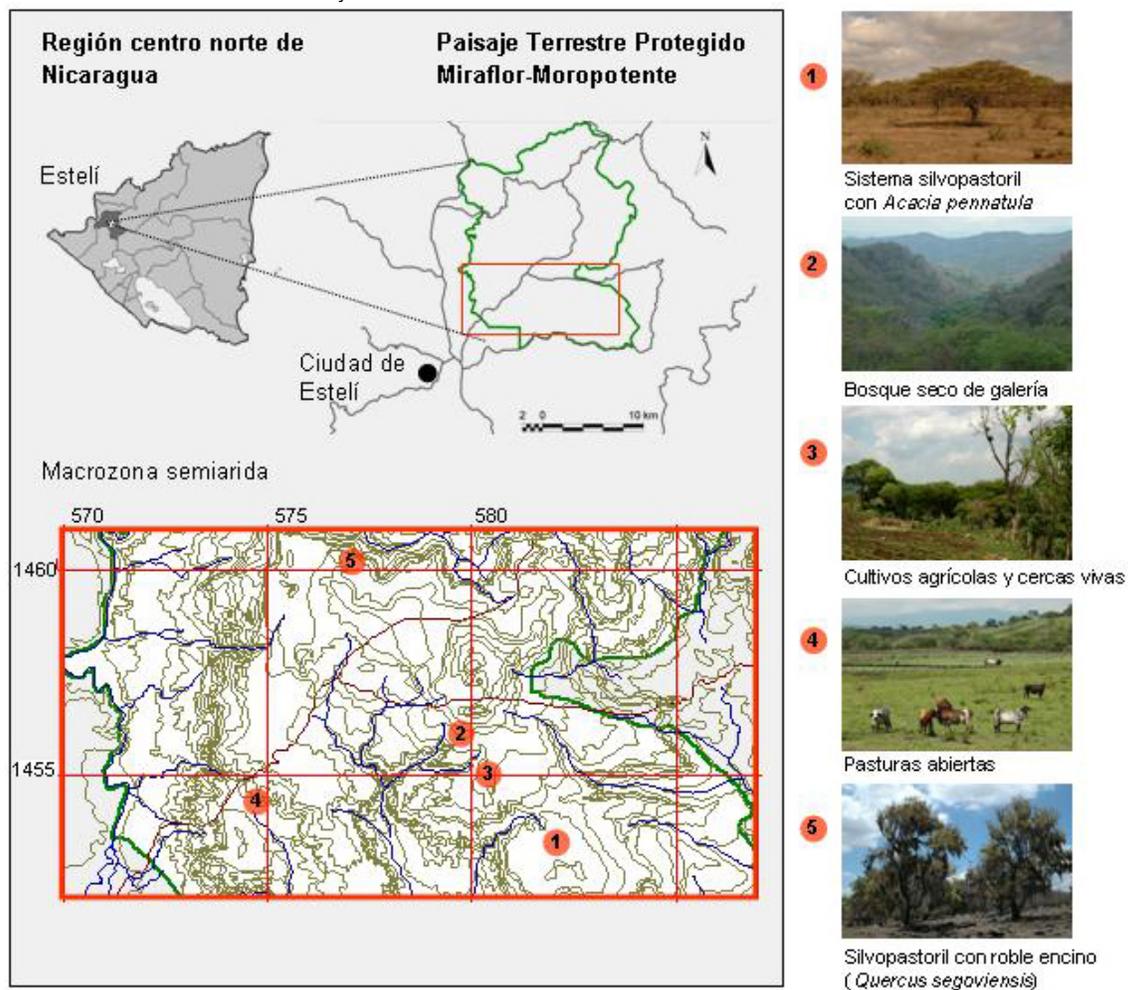
El artículo pretende responder a estos desafíos, investigando el potencial de un enfoque intercultural e interdisciplinario para diseñar un proceso de evaluación integrada, multi-escala y multi-objetivo, de degradación ambiental en un área protegida del trópico seco del norte de Nicaragua. Se sugiere como hipótesis que la articulación de un cambio en la construcción de conocimiento



pueda ser un primer paso para estimular el aprendizaje mutuo y el diálogo entre científicos, actores y tomadores de decisiones para apoyar una gobernanza socio-ambiental local adaptativa frente a fuerzas de cambio inesperadas e inciertas. En primer lugar, presentamos el contexto de análisis y el diseño del proceso de evaluación en su conjunto, aclarando en cada paso como se resolvió la combinación de métodos e información, cualitativa y cuantitativa. Siendo un proceso en curso, se reflexionan y discuten algunos resultados empíricos preliminares: **1.** el análisis histórico-institucional revela la importancia de caracterizar desde las primeras fases los actores relevantes o influyentes para poder definir la problemática socio-ambiental desde

múltiples perspectivas y para asegurar la calidad del proceso, **2.** unos ejemplos de resultados empíricos muestran las ventajas de la integración de métodos y conocimientos para reforzar la comprensión de los procesos de cambio socio-ecológicos en el sistema. La identificación participativa de indicadores de degradación a diferente escala acentúa el compromiso entre precisión y relevancia que los investigadores deben enfrentar, **3.** el uso del análisis de escenarios participativos se revela como un instrumento útil para visualizar los espacios de convergencia y conflictos sobre posibles opciones de gestión y desarrollo. En la última fase del proceso, todavía en curso, la evaluación multicriterio de las opciones políticas de desarrollo y.

Figura 1. Localización del área de estudio y subsistemas de la macrozona semárida



Fuente: Elaboración propia



prácticas de gestión servirá como base de negociación para la actualización de la planificación en el área protegida y la formulación de propuestas de cambio a nivel político, socio-organizativo e institucional que respondan a los problemas de degradación.

2. Caracterización del área de estudio

El Paisaje Protegido de Miraflores-Moropotente (Estelí, Nicaragua) cubre un área de 468 km² y comprende tres grandes macrozonas: los valles de la zona baja con un uso mayoritariamente agrícola y bosque de galería seco, la macrozona semiseca en la parte intermedia y la nebliselva húmeda en la zona alta. El área está muy poblada (alrededor de 10.000 habitantes viven distribuidos en 44 comunidades), razón por la cual fue clasificada en el año 2006 como Paisaje Terrestre Protegido. Actualmente el PPM-M está co-gestionado por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), que ejerce una función de control, y un foro local de pobladores y pequeños productores (Foro Miraflores).

La investigación se ha llevado a cabo en la zona intermedia (Figura 1), llamada Mesas de Moropotente por su configuración de altiplano montañoso (900-1400 m.s.n.m). El clima de la zona es tropical semi-seco con una temperatura media anual 23-24°C y una precipitación promedio que oscila entre 500 y 900 mm (rango de precipitación anual media de cinco estaciones meteorológicas desde 1957 a 2005; Fuente: INETER). El paisaje del área, dominado desde antes del siglo XVII por un sistema de sabana tropical (Tekelenburg & van Eek 1998), ha sido transformado en un mosaico de pastos nativos (*Paspalum notatum*) e introducidos (*Hyparrhenya rufa*, *Cynodon* sp.) y árboles en potreros mixtos o con dominancia de Carbón (*Acacia pennatula*) o roble encino (*Quercus segoviensis*). Encontramos también algunas áreas dedicadas a la agricultura para la subsistencia (granos básicos) y para la venta a mercados locales (cultivos mixtos) (3,7% de la superficie el área). Al igual que en otras zonas tropicales secas de Centroamérica, se reconocen tres grandes tipos de bosques

(11,3 % del total del área): i) bosque seco de galería, ii) bosque seco de ladera, y iii) vestigios de bosque seco aislados en los potreros. Debido a la fuerte presión humana, estos remanentes forestales están muy afectados, en estructura y desarrollo (Tarrasón et al. enviado).

3. Breve historia socio-agroambiental de la zona

Históricamente el área fue ocupada por latifundistas de origen español, dedicados al café y a la ganadería extensiva, con trashumancia estacional entre las zonas húmeda y seca. Desde los años cuarenta la producción se orientó a la exportación de queso (*morolique*) y de animales de carga. Los pobladores vivían de la agricultura o ganadería de subsistencia en tierras propias, comunitarias o como trabajadores de las haciendas. Con la modernización agropecuaria (años sesenta) y, posteriormente, con el fortalecimiento agrícola cooperativista (años ochenta), se produjo una especialización e intensificación productiva, con una expansión de frontera agrícola. A inicios de los noventa se produjo el desmembramiento de las cooperativas militar-productivas con venta debido a la persistencia del clima de incertidumbre post-conflicto, a la crisis socio-económica y al desmantelamiento del aparato estatal de apoyo al campesinado (Baumesteir 1999). Esto fue fomentado por las políticas de privatización y ajuste estructural de inicios de los noventa bajo la reforma neoliberal del Estado apoyada por los organismos internacionales. Diversos autores han analizado la influencia de estas políticas en la degradación de los sistemas locales (Kaimovitz 1997). En el área de estudio, la especulación y la inseguridad en la tenencia de la tierra y la reconcentración de poder en mano de antiguos latifundistas y nuevos empresarios ganaderos, favorecieron nuevos fenómenos de deforestación, abandono de áreas de pasto, difusión de minifundios en áreas marginales. Para defender los sistemas de vida de los pequeños productores, mitigando al mismo tiempo los efectos de



degradación de las tierras, al inicio de los años noventa se creó y tomó fuerza la Unión de Cooperativas Agropecuarias Miraflores. Ésta lanzó un discurso ambientalista y promovió el uso de prácticas de manejo de conservación bajo un nuevo modelo de desarrollo (producción orgánica, ecoturismo, etc.), con el apoyo de organismos internacionales conservacionistas (Ravnborg 2003). En 1996 la zona fue declarada Reserva Nacional Protegida. Sin embargo, a finales de los noventa la UCA quebró económicamente e inició a perfilarse una nueva alianza estratégica entre líderes de comunidades y algunos grandes productores, unidos entorno al discurso sobre el círculo vicioso entre pobreza y degradación. Se conformó así un foro de discusión (Foro-Miraflores) que inició una campaña de construcción de su legitimidad y representatividad local, participando en la elaboración del plan de manejo y adquiriendo, gracias al tejido de una red de alianzas, el co-manejo del área. Asimismo las políticas de segunda generación diseñadas y fomentadas por el Banco Mundial de cariz proteccionista agudizaron tensiones y enfrentamientos entre productores, comunidades, instituciones “desarrollistas” y “conservacionistas”. En la actualidad, persisten conflictos sociales alrededor del acceso, manejo y control de los recursos naturales, agravados por la inequidad en la tenencia de la tierra y la alta disparidad socio-económica: el 73% de tierras pertenecen al 14% de productores y el 40% de los pobladores son trabajadores sin tierra o pequeños minifundistas (<1 ha tierra).

4. Metodología

4.1 El proceso de evaluación: un enfoque integrado y participativo

En este trabajo hemos desarrollado una perspectiva crítica y compleja de Investigación-Acción Participativa (Scoones & Thompson 1994) para una evaluación integrada de sostenibilidad, multicriterio y multiescala, combinando iterativa y adaptativamente enfoques y métodos de las ciencias sociales y naturales, triangulando técnicas y herramientas de investigación

participativa y convencional, comunicación social y acción política e integrando información cualitativa y cuantitativa.

Con el fin de diseñar un proceso de calidad, basado en el diálogo, aprendizaje mutuo y transparencia, para la comprensión de los sistemas socio-ecológicos y sus cambios, y la búsqueda de soluciones alternativas de gestión y desarrollo, se han involucrado analistas, productores, comunidades e instituciones, directamente implicadas en el co-manejo o indirectamente influyentes. Esto se ha realizado a través de la operacionalización de los conceptos de interdisciplinariedad (Strand 2001), conocimiento híbrido (Nygren 1999), democratización de la ciencia y negociación plural (Irwin 2001).

En la Figura 2 se muestra el desarrollo del proceso en su conjunto, donde se reconocen tres etapas clave. Debido a que se trata de un proceso en curso, se discutirán en este artículo las metodologías y algunos resultados relevantes de las etapas 1 y 2.

- ETAPA 1 (finalizada): comprensión del sistema, sus funciones clave, las escalas de análisis, la exploración del problema (su relevancia y naturaleza) y de los actores implicados. Se han explicitado las incertidumbres e ignorancias, explorado las percepciones sociales sobre el ambiente y formulado las hipótesis preliminares sobre las raíces históricas de las actuales tensiones, explícitas y latentes.
- ETAPA 2 (finalizada): priorización científico-participativa de los criterios de evaluación de la multifuncionalidad del agroecosistema, y co-construcción de los escenarios a diferente escala. Se han iniciado algunas experimentaciones participativas in situ para probar prácticas alternativas de manejo.
- ETAPA 3 (en curso): combinación de la información primaria y secundaria, científica y local, para proveer, a través de modelos espaciales, nuevas interpretaciones sobre lo desconocido y lo incierto e integrar componentes biofísicas

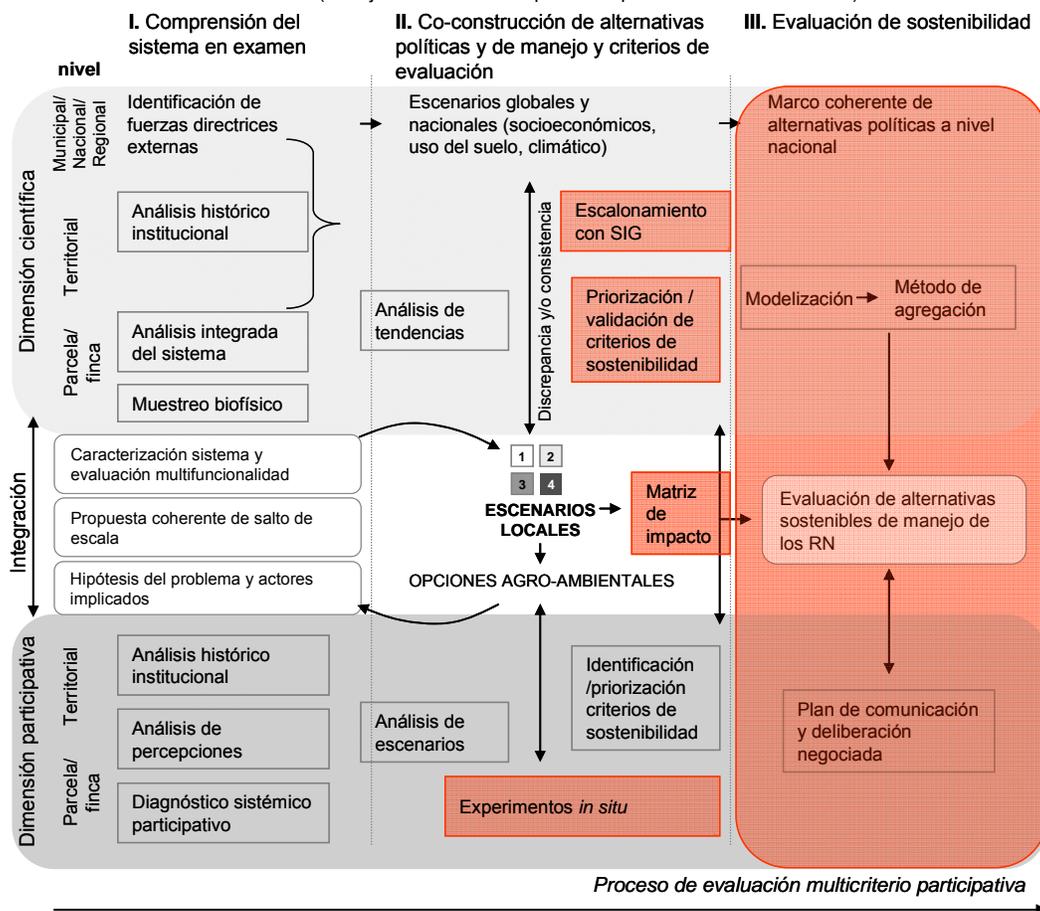


y socio-económicas (Prell et al. 2007). Asimismo, los escenarios locales se contrastarán con escenarios a nivel nacional analizando consistencia, tensiones y plausibilidad (Guimarães Pereira et al. 2001). Posteriormente, dependiendo del tipo de información y, en general, de las reglas decisionales (Munda et al. 1994, Munda 2004b) se escogerá el método de agregación multicriterio más oportuno, para evaluar los impactos de las alternativas de gestión, que surjan del análisis de escenarios. Para ello se utilizarán indicadores, identificados previamente (etapa 2), que representen a diferente escala las múltiples percepciones de los procesos de degradación en acto y la pluralidad de objetivos de cambio hacia

un sistema sostenible. La triangulación de métodos y el uso de modelos y algoritmos matemáticos aseguran la consistencia entre la ordenación de las alternativas y las informaciones y presupuestos utilizados.

Al finalizar cada una de las etapas, se han utilizado diferentes instrumentos de comunicación (Borrini-Feyerabend & Buchan 1997) para crear espacios de debate e involucrar a los actores en la validación y el diseño de los pasos a seguir. De esta forma se garantiza la calidad del proceso, la transparencia sobre la información generada, se evidencian las diferencias de poder en juego, nuevas alianzas, juicios de valor de los equipos de investigadores, etc. (Munda, 2004a).

Figura 2. Proceso de evaluación multicriterio (en rojo las actividades que no se presentan en este artículo)



Fuente: Elaboración propia.



4.2 Métodos y herramientas

La Figura 3 muestra los principales métodos y herramientas implementados para realizar el análisis histórico-institucional, comprender el sistema y seleccionar los indicadores multiescala para su evaluación y elaborar los escenarios de futuro.

Figura 3. Instrumentos utilizados en las primeras etapas del proceso

Métodos y herramientas científicas	Fases/ resultados	Métodos y herramientas participativas
Análisis bibliográfica Fotointerpretación (cambios de uso: 1954, 1971, 1988, 1996) Visitas de campo Análisis del discurso Taller de discusión con grupo interdisciplinario Encuestas agropecuarias (83 a propietarios y 56 a hogares)	I. Análisis histórico-institucional y exploración de percepciones socio-ambientales <ul style="list-style-type: none"> • Identificación y caracterización actores • Reconstrucción histórica de cambios socio-agro-ambientales • Hipótesis problema y escala 	Historias orales Diálogos informales a informantes clave Observación participante Grupos focales de discusión actores (N=4) e instituciones (N=1) Entrevistas semi-estructuradas a actores locales (N=31) e a instituciones (N=13) sobre percepciones
Entrevistas estructuradas socio-económicas (hogares/fincas N=31) Talleres de discusión con grupo interdisciplinario Muestreo biofísico en fincas seleccionadas <ul style="list-style-type: none"> - Inventario forestal (fincas N=14); - Muestreo de suelos por sistema de manejo y evaluación de balance de nutrientes (fincas N =16); - Estado pasturas (fincas N=16); -Inventario variedades criollas (maíz, fríjol) 	II. Comprensión del sistema y análisis de sostenibilidad <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión sistema socio-ecológico (fuerzas, componentes, etc.) • Descripción de tipologías de sistemas agrarios • Exploración de bienes y servicios ecosistémicos y puntos críticos para su mantenimiento • Exploración de criterios y priorización de indicadores de evaluación multiescala/ validación) 	Observación participante Entrevistas a informantes clave (N=12) para verificación de hipótesis de funcionamiento del sistema socio-ecológico Entrevistas semi-estructuradas (N=41) Formación de grupos de trabajo temáticos (N=4)
Mapa de coberturas Encuestas agropecuarias (83 a propietarios y 56 a hogares) Censo socio-demográfico Maqueta tridimensional	<ul style="list-style-type: none"> • Estructuración SIG • Extrapolación a escala territorial 	Experimentación <i>in situ</i>
Talleres de discusión con grupo interdisciplinario	III. El arte de construcción de escenarios <ul style="list-style-type: none"> • Visualización de escenarios análisis tendencias y fuerzas directrices • Vuelta atrás y discusión opciones 	1ª serie (visión de futuro deseado y posible): Grupos focales actores (N=3) e instituciones (N=1)
Análisis bibliográfica		2ª serie (vuelta atrás): Grupos focales actores (N=3) e instituciones (N=1)

Fuente: Elaboración propia

Análisis histórico-institucional y de percepciones socio-ambientales

Para el análisis histórico-institucional y de los conflictos socio-ambientales se han utilizado las metodologías sociológicas propuestas por autores como Long (2001) y Geilfuss (2002). Una primera serie de visitas y diálogos informales con informantes clave (productores de confianza, ancianos y representantes de diferentes familias y

partidos políticos), triangulada con información secundaria, permitió i) reconstruir la evolución de los factores de cambio políticos y ambientales y cómo inciden en los medios de vida local, ii) describir la compleja, conflictiva y cambiante red social y territorial alrededor de la gestión de los recursos en el área, e iii) identificar los actores más relevantes e influyentes, interesados y



legitimados a participar en el proceso de evaluación.

Como paso siguiente, se han triangulado diferentes métodos (Figura 3) que permitieron una exploración del conocimiento, las percepciones y las representaciones que los actores tienen sobre las funciones clave del sistema socio-ecológico, su degradación y las relaciones entre componentes y una caracterización de las necesidades e intereses en juego.

En las entrevistas abiertas, las visitas de campo y los grupos focales (con ancianos, jóvenes, mujeres y trabajadores sin tierra) la discusión fue facilitada con el uso de herramientas participativas. Los empresarios, productores y pobladores de cuatro comunidades representativas de la macrozona semiseca fueron seleccionados para las entrevistas usando un método constructivista (muestreo de bola de nieve, de acuerdo a Ravnborg & Guerrero 1999). Se entrevistaron también las instituciones implicadas en la gestión de recursos locales (Foro Miraflores, Unión de cooperativas, gremios, representantes de Ministerios interesados, ONGs).

Finalmente, un análisis del discurso (Gee 1999) nos ha permitido cubrir el amplio abanico de pensamientos, valores y concepciones implícitas en metáforas, imágenes, narrativas y afirmaciones a través de los cuales las personas y las instituciones relatan su percepción sobre la cuestión ambiental histórica, actual y futura. Esta información se ha cruzado con documentación bibliográfica, fotointerpretación y talleres de discusión (N=9) con un grupo interdisciplinario de técnicos, profesores e investigadores de las universidades nicaragüenses y de Barcelona (especialistas en agroeconomía, ecología de pasto, ecología forestal y ecología del suelo). Con estos talleres interdisciplinarios se busca el intercambio teórico-metodológico interdisciplinario, discutir resultados parciales y deliberar sobre hipótesis del funcionamiento del sistema y los problemas socio-ambientales clave.

Comprensión del sistema socio-ecológico y análisis multiescala y multiobjetivo de sostenibilidad

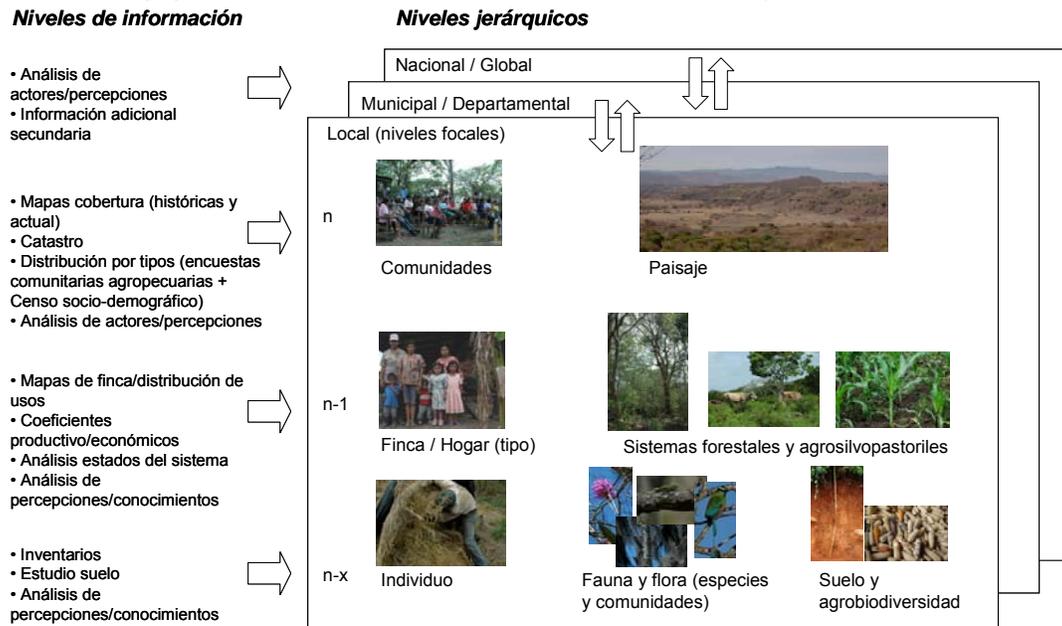
El marco metodológico adoptado para la caracterización del estado actual del sistema y su funcionamiento y, para la identificación multiobjetivo y participativa de criterios de evaluación se ha desarrollado en 5 pasos (adaptado de Reed et al. 2006), en los que se han triangulado métodos y técnicas de la dimensión científica y participativa (Figura 3):

1. Estructuración y organización de la información y descripción de tipologías de sistemas agrarios y de su organización espacial. La caracterización del uso de la tierra, de las prácticas de gestión y la reconstrucción de los flujos ecológicos y de materia (balances de nitrógeno y carbono, insumos, etc.), monetarios (mercancías, servicios, etc.), de energía y trabajo y sociales (redes, etc.) de las unidades agroproductivas identificadas en el área, a escala familiar o de finca, permitió estudiar el metabolismo de las distintas unidades y diferenciar los “estilos socio-agroecológicos” (van der Ploeg 1997). Para esto, se realizaron entrevistas semi-estructuradas socio-económicas y muestreo biofísico en el marco de análisis integrado de sistemas agrarios (Giampietro 2004).

Las componentes de sistemas complejos se estructuran jerárquicamente en tiempo y espacio (Allen & Starr 1982). Por ello, para una representación de procesos a diferentes escalas e interacciones entre escalas, se ha formulado una primera hipótesis de escalonamiento o agregación de la información. En una fase posterior, se cruzará la información colectada en los estudios de caso y estructurada en un sistema de información geográfica con información suplementaria, estableciendo un puente entre niveles y manteniendo la coherencia entre estos (Figura 4). Los resultados empíricos del escalonamiento de la información, de la valoración multicriterio y de la agregación a escala territorial no se presentan en el presente trabajo.



Figura 4. Hipótesis de agregación de información planteada para la exploración de los niveles jerárquicos de análisis (n=nivel focal)



Fuente: Elaboración propia

2. Descripción e interpretación de los bienes y servicios ecosistémicos proveídos a diferente escala (de finca y territorial), y de las funciones clave que desarrollan los distintos componentes del sistema.

3. Exploración de los puntos críticos del sistema e identificación de las señales (criterios de diagnóstico) de cambio o degradación del sistema, al relacionarse con la afectación de bienes y servicios ecosistémicos y, en definitiva, de los atributos de sostenibilidad (López-Ridaura et al. 2002), como se muestra en la Tabla 3. En la dimensión ecológica, la pérdida de estabilidad y resiliencia ecológica se ha definido en términos de capacidad del sistema frente a una perturbación de mantener o recuperar funciones clave y de control (Gunderson & Holling 2001: 50) que son esenciales para la producción (Walker & Abel 2001: 293). La vulnerabilidad social y económica ha sido explorada en términos de pérdida de equidad de acceso a recursos y automantenimiento de los sistemas de vida y la adaptabilidad individual y socio-cultural a cambios.

4. Priorización iterativa de indicadores con base en relevancia, facilidad de aplicación e identificación de los umbrales. Los pasos 2, 3 y 4 se han llevado a cabo a

través del cruce de información de las entrevistas abiertas de percepciones a actores locales e instituciones, los talleres del equipo interdisciplinario.

5. La validación de indicadores se ha llevado a cabo a partir de diversos muestreos biofísicos con el objetivo de evaluar procesos y funciones clave del sistema con base en los indicadores priorizados. Por ejemplo, se discute sobre los resultados de la evaluación del estado de conservación del bosque seco llevada a cabo utilizando un nuevo índice (Índice Simplificado del Valor de Importancia Social, SsIVI) (Tarrasón et al. enviado). Este índice combina indicadores ecológicos (abundancia relativa, dominancia relativa) con la valoración realizada por los ancianos locales sobre las especies de árboles de interés y que han ido desapareciendo o disminuyendo. Otros resultados de la validación no se muestran en el presente artículo.

El arte de la construcción de escenarios

A pesar de sus limitaciones (van Notten et al. 2005), el análisis de escenarios es un instrumento frecuentemente utilizado en evaluaciones integradas de estrategias de desarrollo sostenible y para la comprensión



de conflictos y convergencias entre actores con poder de negociación y margen de flexibilidad al diálogo Diferente. Un escenario se caracteriza por ser una imagen arquetipo de futuro plausible, reconocible y provocador, y por tener una narrativa o historia internamente consistente.

En este trabajo se ha implementado un método exploratorio y orientado al proceso, complejo e intuitivo (van Notten et al. 2005) desarrollado en tres pasos, de acuerdo con Pattel et al (2007) y Guimarães Pereira et al. (2001):

1. discusión sobre la proyección de futuro individual y deseada o temida, con el uso de técnicas creativas como el análisis de metáforas y mapas de futuro, exploradas con las entrevistas de percepciones y el uso de colages y dibujos, utilizados en una primera serie de grupos focales. El análisis permitió también identificar, con base en su relevancia y a la incertidumbre, las fuerzas directrices locales (potencialidades y cuellos de botella) y externas (a nivel regional, nacional y global), según los actores sociales y las principales instituciones implicadas en la gestión local de recursos.
2. reconstrucción del escenario “todo sigue igual” y identificación de las fuerzas directrices clave, con la finalidad de comprender las tendencias de los procesos de cambio. Para esto se utilizaron informaciones secundarias (base de datos oficiales, artículos de periódicos, etc.) e informaciones recavadas a partir de las entrevistas de percepciones, los grupos focales y las reuniones del equipo interdisciplinario. La creación de grupos temáticos se ha revelado como una estrategia clave para iniciar un diálogo entre investigadores y productores y para elucidar el conocimiento local sobre alternativas de manejo a escala de finca. Se han diseñado, una serie de experimentaciones *in situ* (bancos de proteínas, parcelas agroecológicas, etc.),

todavía en curso, que se monitorearán con los indicadores seleccionados.

3. “vuelta atrás” (Robinson 2003) y análisis de opciones políticas y de gestión. El análisis y discusión entre investigadores de las narrativas trianguladas con informaciones bibliográficas y científicas sobre escenarios diseñados para el nivel nacional y global permitió una primera evaluación de la consistencia interna (entre elementos y entre escalas) y de la coherencia entre escenarios. Además, se organizó una segunda serie de grupos focales con mujeres, productores, pobladores e instituciones (dada la elevada conflictividad social se decidió no juntar a empresarios con pequeños productores y sin tierra) para discutir sobre los escenarios elaborados a través de una representación visual (Enfors et al. 2008), deliberar sobre una visión colectiva (escenario de compromiso) y para negociar entre actores las posibles opciones políticas y prácticas de gestión así como los arreglos en el sistema de gobernanza multinivel, las alianzas oportunas y el papel de cada actor. Para la discusión sobre condición actual de los recursos y las opciones a escala territorial se utilizó una representación tridimensional (maqueta a escala 1:10.000) del área de estudio

5. Resultados y discusión

Esta sección se divide en tres apartados donde se discuten algunos resultados empíricos obtenidos en las dos primeras etapas del proceso y se destacan algunas lecciones metodológicas.

5.1 La pluralidad de actores y las hipótesis de conflicto

Los resultados de las primeras fases del proceso de evaluación multicriterio han respondido a una pregunta clave: “¿Degradación y sostenibilidad de qué y según quién?”

En el área se reconoce una gran diversidad de usuarios de las tierras con heterogéneos



intereses, visiones y racionalidades socio-económicas. En la Tabla 1 observamos que existe una elevada inequidad en la distribución y acceso a tierra y recursos. La información presentada desglosada por repartición de usos entre subsistemas, evidencia una alta diversificación en los productores familiares y semiurbanos y una exclusividad de uso ganadero en las tierras para los empresarios tradicionales y tecnificados. Esto se refleja también en la gestión del tiempo de trabajo (familiar y contratado) que nos muestra la pluriactividad de la producción familiar y la exclusividad en las actividades ganaderas de los empresarios tradicionales y tecnificados. Los empresarios familiares hacen un uso intensivo de mano de obra familiar especializada y reparten su

tiempo entre ganadería y actividades de transformación. Los coeficientes técnicos-productivos son distintos en base al objetivo planteado: para una producción de un minifundista y un familiar se trata de valorizar al máximo la productividad de la tierra y la calidad del producto. Al contrario un empresario maximizará ganancias por capital invertido y rendimientos lecheros por vaca. Finalmente, el grado de externalización nos muestra la vulnerabilidad económica de los pequeños agricultores diversificados con uso intenso de agroquímicos y una producción orientada al mercado, y una alta dependencia de la ganadería empresarial tecnificada y con elevado consumo energéticos externo.

Tabla 1. Coeficientes para la descripción de los estilos socio-agroecológicos

	Productores de subsistencia		Productores familiares		
	sin tierra	minifundista	pequeño agricultor familiar	pequeño agricultor-ganadero diversificado familiar	pequeño ganadero agricultor (granos básicos)
Sistema de producción	Trabajo externo; granos básicos	Granos propio; patio; trabajo externo	Cultivos mixtos, patio	Ganadería (lechera); cultivos mixtos; patio; transformación	Ganadería (lechera) granos; patio
Tenencia (ha)	0,9 a media	0,3; 0,9 a media	≤7	8-40	8- 30
Eficiencia productiva					
<i>Valor Asegado Neto por unidad de tierra C\$/mz¹</i>	-	+++	++	++	+/-
<i>Rendimiento lechero (litro/vaca /año)²</i>	-	-	-	+	+/-
<i>Trabajo familiar (horas/hombre)³</i>	+/-	+	+++	+++	++
Externalización de la producción/reproducción					
<i>producción comercializada (C\$)⁴</i>	-	-	+	+/-	+/-
<i>insumos externos⁵</i>	-	-	+	+/-	-
<i>fuerza trabajo externa (horas/hombre)⁶</i>	-	-	+/-	+/-	+/-
<i>conocimiento y transferencia tecnológica⁷</i>	-	-	+/-	+/-	+/-

Tabla 1. (Continúa)



	Finqueros semirurales	Empresarios			
	finquero semiurbano	empresario tradicional mediano	empresario tradicional grande	empresario tecnificado	empresario familiar
Sistema de producción	Ganadería semiextensiva (lechera); granos y cultivos mixtos (a media) transformación	Ganadería semiextensiva (lechera); granos	Ganadería extensiva (doble propósito)	Ganadería semiintensiva (doble propósito)	Ganadería extensiva (doble propósito); transformación
Tenencia (ha)	41-80	75-200	200-500	> 100-500	> 100-500
Eficiencia productiva					
<i>Valor Agregado Neto por unidad de tierra (C\$/mz)</i> ¹	+	+/-	+/-	+	+
<i>Rendimiento lechero (litro/vaca/año)</i> ²	+	+	++	++	+++
<i>Trabajo familiar (horas/hombre)</i> ³	++	+/-	+/-	-	+
Externalización de la producción/reproducción					
<i>producción comercializada (C\$)</i> ⁴	+	+	++	++	++
<i>insumos externos</i> ⁵	+	+	+++	+++	++
<i>fuerza trabajo externa (horas/hombre)</i> ⁶	++	++	+++	+++	++
<i>conocimiento y transferencia tecnológica</i> ⁷	+	+	++	++	++

Coefficientes: - muy bajo o nulo; +/- bajo; + medio; ++ alto; +++ muy alto. Unidades y umbrales: ¹Valor Agregado Neto = producción bruta – costes medios producción: Mín.=366 Máx.=28000; ² Mín: 874, Máx.: 2918; ³ Mín= 600 Máx.= 7800; ⁴: Mín agr.=0%, Máx. Agr.=70%; Mín gan.= 56%, Máx. gan.= 91%; ⁵ estimado como indicador integrado de: a) insumos energéticos externos del sistema producción animal (Kcal* 10⁴): Mín=0, Máx.=4900, b) alimentación industrial (C\$/año/mz): Mín =0 Máx.=3092; c) insumos agroquímicos (C\$/año/UG) Mín=0, máx. 2832; ⁶ Mín.=0 Máx.= 48184; ⁷ acceso a créditos, información, participación en seminarios y proyectos.

Fuente: Elaboración propia

Estos usuarios locales y los otros grupos implicados o interesados en la gestión de los recursos tienen percepciones y representaciones diferenciadas sobre la cuestión de degradación local de las tierras y de conservación que definen sus redes sociales, sus alianzas y las áreas de conflicto. El conjunto completo de actores considerados se presentan en la Tabla 2.

Se reconocen dos vertientes de conflicto: **1.** disputas entre valores, percepciones y objetivos de cariz económico-desarrollista *versus* conservacionistas, que son manifestación de competencias por el espacio (tenencia), por los recursos naturales (su acceso y control) y por las externalidades causadas por determinados usos (por ejemplo, el enfrentamiento entre ganaderos y

agricultores por la contaminación de las tierras y aprovechamiento de recursos hídricos o el conflicto entre propietarios y pobladores sin tierras para el acceso y uso de leña como fuente energética). Esto enfrenta las agencias importantes e influyentes en la gestión de los recursos en el área con los productores locales, estos entre sí y con las comunidades. Además, la presión social y causas estructurales, como la persistente crisis económica pueden agudizar estos conflictos; **2.** conflicto sobre los mecanismos y reglas de toma de decisión en el área protegida, de reorganización y negociación entre actores, de coordinación interinstitucional (formal e informal). Hay una percepción generalizada de desconfianza con las autoridades y con los co-manejantes sobre la legitimidad social de las figuras.



Tabla 2. Actores relevantes en el área. Fuente: Elaboración propia

Actores	Percepciones / Intereses convergentes
Pobladores, minifundistas y sin tierra, y sus líderes, jóvenes, mujeres y algunos pequeños productores	Tienen un discurso ambientalista y defienden el ambiente como defensa de los sistemas de vida local. La mayoría participó y estaría dispuesto a participar a las brigadas voluntarias forestales. Solicitan un cambio en la distribución de derechos de acceso y uso de recursos.
Pequeños productores y ganaderos semiurbanos	Tienen un discurso de salvaguardia del ambiente en vista de un posible desarrollo ganadero y agrícola del área y mantenimiento de los hogares, aunque presenten una incoherencia en las prácticas de gestión implementadas.
Pequeños propietarios en crisis y trabajadores precarios	Discurso ambiguo que relaciona pobreza y degradación.
Grandes propietarios tradicionales	Su objetivo es la recuperación de su posición de control en el área. La percepción es que la falta de políticas a favor del agro afecte el mantenimiento de los sistemas.
Empresarios familiares	Su interés es vivir en el área y dar trabajo a la familia. Por esta razón tiene un discurso de conservación con desarrollo alternativo.
Empresarios desarrollistas	Perciben una constante actitud conflictiva de las instituciones que manejan el área protegida y se sienten perjudicados en su "modernización". Su objetivo es un cambio radical del sistema productivo hacia una tecnificación. Relacionan el problema de degradación a situaciones locales de pobreza.
MARENA	Ministerio de Recursos Naturales con una función de supervisión del co-manejo. Tiene formalmente un objetivo de respeto de leyes y planes que contrasta con su ausencia en la zona.
FORO Miraflores	Foro local responsable del co-manejo controlado por algunos líderes de ex cooperativas del área. Pese a su denominación no funciona como patronado entre instituciones. Interesado a no poner en discusión las reglas institucionales por conservar su posición de poder y al mismo tiempo a aliarse para poner un freno a la concentración de tierras.
Municipalidades (las 4 que conforman el área protegida)	Actitud pasiva. Poca claridad y ambigüedad sobre las estrategias y acciones en temas ambiental para el área.
Unión de Cooperativas (UCA-Miraflores)	Poco presente actualmente. En el área su interés es la defensa de sistemas de vida local a través de la defensa del ambiente. Apoya organizaciones de cooperativas y comunidades.
Grupos ambientalistas	Preocupados por el mantenimiento de servicios del ecosistema local. A favor de normas restrictivas. Enfoca su atención a fuentes alternativas de diversificación con aspecto de protección ambiental y social (p. ej. especies locales y seguridad alimentaria)
Investigadores (UNAN, UAB)	Se analiza la degradación como resultados de múltiples factores históricos. Tienen un interés científico de defensa de biodiversidad y recursos forestales locales.
Gremios ganaderos	Divididos en facciones que reflejan las visiones conflictivas entre empresarios desarrollistas, familiares y pequeños productores
Instituto de Desarrollo Rural, MAGFOR	Instituciones nacionales de desarrollo. El discurso ambiental debe ser funcional a un mayor aprovechamiento económico de los recursos naturales del área. Fomentan inversiones para intensificación agropecuaria.
Industria lechera	Interesados a mantener las actuales condiciones de producción y juego de poder. Ejercen presiones sobre los productores locales no organizados con un control de la comercialización de productos.
Ecoturistas	Actor potencial de la zona, presente en la actualidad solamente en la parte húmeda. Interés en la defensa de los tres ecosistemas por su peculiaridad a nivel nacional.



institucionales, sobre la eficiencia y las contradicciones de las normas introducidas, las reglas de participación y la ausencia de alternativas claras de gestión de los recursos. Asimismo, el marco administrativo, los mecanismos de control, etc. están influenciados por las tendencias de las políticas (agrícolas, desarrollo territorial, económicas, ambientales) que se definen a otras escalas.

5.2 Construcción de puentes entre conocimientos para la comprensión del sistema y su representación

La principal contribución metodológica de la investigación es la integración entre epistemologías (científica y local) para responder a las preguntas de cómo valorar el estado de los recursos y cómo definir los términos de cambio del sistema.

Una de las primeras características del conocimiento local es su grado de hibridación y heterogeneidad, producto de procesos históricos locales de negociación. Es así que conviven elementos adquiridos del exterior, mezclados con conocimientos específicos sobre los elementos constitutivos de los sistemas locales (Nygren 1999). Asimismo, en el tiempo el productor ha desarrollado elementos de evaluación de las fuerzas directrices que gobiernan los cambios socio-ambientales y las interacciones entre procesos ecológicos y político-institucionales con un enfoque complejo y de sistema, que incluye los elementos naturales como parte integrante.

La exploración con los actores locales de los servicios ecosistémicos nos ha permitido determinar cuáles son clave para asegurar el funcionamiento del sistema, y que están amenazadas por procesos de degradación, definida en relación al uso que cada actor quiere dar a las tierras (Stringer & Reed 2007). Una vez analizado el sistema y establecida la compleja interrelación entre procesos y funciones clave e identificados, por parte de los distintos actores, los puntos críticos del sistema se ha llegado a la priorización de criterios de evaluación (Tabla 3). Los indicadores identificados nos permiten comparar agroecosistemas distintos, entre sí

y en el tiempo y, evaluar la vulnerabilidad o la sostenibilidad del sistema territorial, conservando la pluralidad de visiones y representaciones. Para la evaluación ecológica se sugiere el uso de criterios dinámicos (por ejemplo coeficientes temporales o espaciales de variación) (Niamir-Fuller 2002) y criterios integrados (por ejemplo, la calidad del suelo, que puede incluir el mantenimiento de ciclos de nutrientes, almacenamiento de carbono, regulación hídrica y otros servicios del suelo; la valoración forestal integrada, etc.). Para la dimensión socio-económica y cultural han sido priorizado aquellos indicadores de bienestar humano (MEA 2005) que pueden estar afectados en relación a la pérdida de bienes y servicios ecosistémicos. La combinación de esta información con una priorización científico-técnica ha permitido crear un conocimiento híbrido capaz de comprender cuales indicadores de cambios en funciones clave del sistema pueden ser indicadores de procesos de degradación.

En este estudio, a través de un continuo proceso de integración se han podido esclarecer las líneas base a partir de las cuales reconstruir los cambios ocurridos y comprender como evaluar el estado del sistema. Un ejemplo de ello es la evaluación de la degradación forestal, a través del índice SsIVI (apartado 4.2), donde se integra la valoración por parte de los ancianos (con base en la presencia de especies de interés, la mayoría de ellas por su uso directo o significado ecológico) con los indicadores forestales de estructura y diversidad funcional. El estudio de este índice muestra la existencia de una retroalimentación perniciosa que favorece la degradación del bosque seco a medida que disminuye su valoración social. Estos resultados, presentados y discutidos por Tarrasón et al. (enviado), sugieren que existe un patrón no aleatorio de la degradación de los remanentes de bosque seco en el área y advierten sobre la posible pérdida de la mayoría de los fragmentos de bosque degradado a menos que se apliquen medidas de conservación.



Tabla 3. Priorización de criterios de evaluación de la sostenibilidad del sistema a distinta escala

Atributos	Puntos críticos	Criterios	Escala
<i>Productividad</i>	Eficiencia agropecuaria Rentabilidad	Productividad de la tierra y trabajo Costes/beneficios marginales	Finca (hogar), Territorial
<i>Productividad, estabilidad y resiliencia</i>	Vulnerabilidad agroecológica Nutrición animal Erosión genética Diversificación agroecosistemas	Coefficiente temporal energético-nutricional del animal Oscilación temporal rendimientos Mantenimiento variedades adaptativas complementarias Diversidad planificada	Individual, Finca (hogar), Territorial
	Vulnerabilidad Económica	Diversificación actividades productivas y entradas Variabilidad precios	Finca (hogar), Territorial
<i>Estabilidad, resiliencia</i>	Degradación suelos Erosión Alteración de ciclos nutrientes, carbono, regulación hídrica	Pérdida suelo Calidad suelo Balance de nutrientes	Parcela, Finca (hogar), Territorial
	Degradación y fragmentación forestal	Estructura y capacidad de regeneración del bosque Pérdida o disminución de especies de interés Diversidad funcional Conectividad	Parcela (individual), Territorial
	Degradación de los pastos	Arbustización Variación (intra o interanual) de la productividad pasto Diversidad funcional	Parcela, Finca (hogar), Territorial
<i>Auto-mantenimiento</i>	Inseguridad alimentaria humana	Pobreza fisiológica	Finca (hogar), Territorial
	Dependencia externa	Dependencia insumos industriales Dependencia venta producción	Finca (hogar)
	Pérdida de bienes de uso directo (leña)	Autonomía energética familiar y zonal	Finca (hogar), Territorial
<i>Adaptabilidad</i>	Baja capacidad de innovación/adaptación	Adopción prácticas innovadoras por uso y área	Finca (hogar), Territorial
	Poca valoración agro-cultural local	Valoración productos artesanales Belleza paisajística	Territorial
<i>Equidad</i>	Precariedad laboral	Oferta/demanda empleo Condiciones de trabajo	Territorial
	Desigualdad	Distribución beneficios Acceso a tierras y recursos Participación Acceso información	Finca (hogar), Territorial
	Convivencia	Conflictos sociales Fuerza redes sociales	Territorial

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la integración del conocimiento científico y local permite formular hipótesis adecuadas sobre el funcionamiento del sistema, explorando al mismo tiempo las incertidumbres, ambivalencias e ignorancias en la comprensión de los procesos. Un

ejemplo puede ilustrar este resultado. En los últimos años, se ha reconocido que las teorías clásicas de equilibrio de los sistemas silvopastoriles de áreas semiáridas no son adecuadas para representar la complejidad de estos sistemas socio-ecológicos (Niamir-



Fuller 2002). A lo largo del tiempo las estructuras políticas y sociales y las relaciones cambiantes hombre-ganado-naturaleza han reconfigurado constantemente el paisaje local, afectando las transiciones entre diferentes estados de la vegetación (Kepe & Scoones 1999). En este sentido, en el área el fuego, la chapia selectiva, el movimiento de ganado (trashumancia), entre otros, han ejercido históricamente un control sobre determinadas especies. A partir de la exploración de registros históricos locales cruzada con información secundaria, se ha podido describir la complejidad de factores que rompieron la asociación de matorrales frutales rastreros (p.ej. *Psidium* sp.), plantas leguminosas (*Mimosa pudica*, *Macroptilium atropurpureum*, *Senna biflora*, etc.) y el pasto nativo (*Paspalum notatum*), que ejercía una función de control natural de arvenses y de la arbustización. Un ejemplo de ello es la introducción de especies exóticas de pastos, a partir de los sesenta, y la intensificación de pastoreo ganadero que, junto a una mayor frecuencia de eventos de sequía, habría favorecido la expansión de algunas especies leñosas (p.ej. *Acacia pennatula*) que compiten con el pasto nativo. Asimismo, varias fuerzas político-institucionales, tales como los cambios de los sistemas de

tenencia/acceso a la tierra y de las prácticas de manejo, la especialización productiva de las cooperativas y el abandono durante la guerra en los años ochenta, la reconcentración de tierra en los años noventa, la aplicación de leyes de protección restrictivas (como la prohibición del fuego) en el marco de los cambios culturales y de intervención de agentes externos de las últimas dos décadas han influido en los cambios ecológicos que llevan a una pérdida de resiliencia del sistema pastoril, en una no-lineal explicación de relaciones causa-efecto. En el ejemplo mencionado, la integración de los resultados obtenidos con métodos científicos y triangulados con la recopilación de conocimiento local nos permite validar las hipótesis de partida sobre la degradación de las pasturas debidas a la paulatina sustitución de pasto natural por especies arbustivas no palatables, evitando sesgos y alcanzado un conocimiento relevante y contextualizado.

5.4 Convergencias y conflictos alrededor de las distintas visiones de futuro

En un primer paso del análisis se discutieron las fuerzas directrices que elucidan cuales factores, internos y externos, a nivel local, regional, nacional y global, accionan sobre un

Figura 5. Fuerzas directrices identificadas



Fuente: Elaboración propia



Figura 6. Representación visual de los cuatro escenarios



I Manejando los márgenes



**II Un altar verde y pulmón de la ciudad,
con niños sonriendo en las
comunidades fortalecidas**



**III Colaboración y producción en un
paisaje agradable**



IV Progreso y tecnificación

Fuente: Elaboración propia

futuro posible. Estos tienen diferente grado de incertidumbre: baja, si se trata de tendencias en curso; alta, si se trata de cuestiones difíciles de analizar, representar y prever (Figura 5).

Durante el proceso de exploración de escenarios las perspectivas diferenciadas de valoración ecológica, económica y social de los actores y agentes implicados y las racionalidades plurales, individuales y colectivas, de manejo de los recursos se reflejan en las representaciones contrastadas de futuros deseados y de alarma (Figura 6).

ESCENARIO I: *Manejando los márgenes*. En un escenario de continuidad se diseña una imagen negativa, cuyas fuerzas clave serían la persistencia de la actual crisis económica del sector agropecuario, con siempre mayor diferenciación social y concentración de poderes, y las incertidumbres sobre los efectos del cambio climático en una zona semiárida, ya muy afectada por la pérdida de servicios ecosistémicos y una economía campesina cada vez más vulnerable.

Además, persistiría una situación de conflicto y descoordinación interinstitucional y de ineficiencia y poca claridad del marco político-legal para la gestión del área protegida espacios protegidos y de los bienes públicos.

Para responder a la pregunta “¿Cuál sería la imagen plausible y deseada en el 2030 de las Mesas y según quién?”, se exploraron tres escenarios alternativos:

ESCENARIO II: *Un altar verde y pulmón de la ciudad, con niños sonriendo en las comunidades fortalecidas*. Este escenario fue diseñado por los productores familiares, mujeres y jóvenes de las comunidades, bajo una visión muy proteccionista y autárquica y tuvo el apoyo de las ONG ambientalistas, que compiten para ganar un espacio de poder (Unión de cooperativas, co-manejante FORO Mirafior). El desarrollo local está focalizado a fortalecer los sistemas de vida, con una producción agropecuaria orgánica de subsistencia orientada a mercados locales o a la exportación a través de redes de cooperativas. Las comunidades bien



organizadas, tienen un rol clave en la gestión y el manejo de los recursos en colaboración con otras instituciones.

ESCENARIO III: *Colaboración y producción en un paisaje agradable.* Los pequeños productores familiares, los medianos productores semiurbanos y los empresarios familiares apoyan esta visión de conservación y desarrollo, de compromiso y alianzas locales para proyectos alternativos de ganadería semiintensiva agroecológica y la adaptación del mercado a las especificidades de la producción local o bien la consolidación de alternativas más competitivas (agroecoturismo, implementación de Pagos y Mercados por Servicios Ambientales, etc.). También se han abierto negociaciones entre algunos líderes del FORO-Miraflor, la Alcaldía y estos productores. Las comunidades podrían tener un rol de soporte a estas iniciativas individuales. Se presupone una máxima coordinación interinstitucional.

ESCENARIO IV: *Progreso y tecnificación.* Los empresarios tradicionales y tecnificados semiintensivos ven el desarrollo a través de la intensificación y tecnificación de la producción agropecuaria y la industrialización de la leche y la carne para agroexportación. Las comunidades se beneficiarían del movimiento de dinero en la zona. La protección ambiental podría ser una estrategia económica de valorización de finca (p.ej. reforestación para comercialización). Las instituciones gubernamentales desarrollistas (p.ej. Instituto de Desarrollo Rural) y los gremios ganaderos tienen la misma visión de futuro.

Los escenarios no son predicciones, pero pueden ayudar a visualizar un conjunto de agendas políticas y opciones que tienen efectos a escala de finca (proyectos individuales), territorial (proyectos comunitarios o intervenciones a nivel del área protegida) y nacional (políticas y reglamentaciones) (Enfors et al. 2008). En las discusiones sobre posibles caminos hacia una visión de compromiso sostenible, construida a partir del presente buscando puentes y barreras para un cambio, han emergido aquellas opciones políticas convergentes. Estas serán evaluadas y

negociadas para su implementación en la fase final del proceso.

La constante interacción entre actores es clave en los procesos de aprendizaje social (Ridder & Pahl-Wostl 2005), al reflexionar, escuchar y discutir a través de prácticas relacionales las perspectivas mutuas. Estos ambientes de aprendizaje son cruciales para la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos (Folke et al. 2005).

Sin embargo, existe el riesgo de que las expectativas de las partes involucradas se confronten y esto puede significar bloqueos del proceso de participación y diálogo. A lo largo de esta fase la evaluación participativa del *status quo* de la cuestión y el análisis de escenario se han revelado instrumentos muy útiles para conformar espacios de redefinición de nuevas coaliciones y revelar la indisponibilidad de algunos latifundistas tradicionales o la imposibilidad de los sin tierra y trabajadores permanentes, en entrar al proceso de diálogo. Algunos conflictos emergieron durante los mismos talleres desalentando las minorías a expresarse. Los grupos focales se utilizaron para evaluar y mejorar el material recogido en entrevistas semi-estructuradas, y la aplicación de diferentes métodos para diferentes audiencias puede hacer superar conflictos directos.

6. Conclusiones

Identificamos las siguientes lecciones aprendidas de las primeras fases de implementación de un enfoque interdisciplinario y participativo de evaluación multicriterio de sostenibilidad:

- Rigor científico y proceso social de aprendizaje. El tiempo para responder a la urgencia de problemas prácticos puede afectar el rigor y la reflexividad del estudio. La mayor frustración de los investigadores fue la falta de control en el ritmo del proceso y una constante desilusión sobre la precisión y robustez de las investigaciones y los tiempos de respuesta a las expectativas de corto plazo de las comunidades y productores.



Constantemente los investigadores deben saber encontrar un equilibrio entre resultados científicos-técnicos y resultados del proceso de aprendizaje mutuo, individual y social, y del diálogo.

- La importancia de inclusión de la pluralidad de disciplinas y actores en la co-construcción del conocimiento. El trabajo interdisciplinario es fundamental cuando nos enfrentamos a sistemas socio-ecológicos complejos, para apreciar y registrar los múltiples factores que influyen en ellos. Reconocemos las dificultades de los científicos, desde cada disciplina, para asumir una perspectiva crítica (p.ej. cambios de escala), descubrir nuevas metodologías e instrumentos e integrar otras formas de conocimiento. Asimismo, la importancia en la integración de diferentes métodos y herramientas participativas y de interacción en diferentes momentos permite capturar diferentes epistemologías, valores, necesidades y prioridades. La inclusión activa de los productores locales y otros actores representativos desde las primeras fases y a lo largo del proceso en la redefinición de las hipótesis científicas y las metodologías de trabajo permite superar el riesgo de sesgos del científico, hacer más transparente el proceso de investigación y plantear preguntas relevantes (p.ej. ¿La arbustización significa una degradación permanente de los pastos por pérdida de funciones clave?), asignando un nuevo reto del investigador y quitándole voz en la planificación y control del proceso (Long 2001). Se trata de reconocer como la co-construcción de conocimiento híbrido puede dar calidad a la información contradictoria, incierta e indefinida que vamos produciendo. Esto significa abrirse, valorizar e integrar conocimiento local, desenmascarando al mismo tiempo la cooptación que cada actor intentará hacer de este espacio de integración.
- El proceso como instrumento de transformación de conflictos e incidencia política. Durante los encuentros tanto el equipo de investigadores como los

actores locales y las instituciones han reconocido la participación de todos los actores relevantes en espacios como los grupos focales, los grupos temáticos de experimentación, los encuentros de comunicación, como factor clave para una mayor transparencia en la toma de decisiones que garantice la gobernanza ambiental y la planificación de programas de desarrollo local. Esto ha significado tomar en consideración las dinámicas de poder, las redes dinámicas y cambiables, los conflictos y las alianzas existentes y nuevas (por ejemplo entre la Universidad y el Foro Miraflores), y abrir las negociaciones acerca de los problemas socio-ambientales y de las soluciones entre distintos intereses y representaciones. A nivel político es necesario utilizar los resultados del proceso como base para promover cambios que permitan redireccionar la atención desde los síntomas de degradación a las múltiples fuerzas que interactúan sobre el sistema.

Agradecimientos

Agradecemos a los actores del área su colaboración. Reconocemos también a los equipos FAREM (UNAN-Nicaragua) y CREAM (España) por su apoyo. Agradecemos a dos evaluadores anónimos. El estudio ha sido financiado por la Agència Catalana de Cooperació al Desenvolupament.

REFERENCIAS

- Allen, T. F. H. & T. B. Starr. 1982. *Hierarchy: Perspectives in Ecological Complexity*. University of Chicago Press, Chicago.
- Baumestier, E. 1999. Las iniciativas campesinas y la sostenibilidad de los resultados de la Reforma Agraria en el Salvador, Nicaragua y Honduras. *Discusión paper 105*. USAID.
- Blaikie, P. & H. Brookfield, 1987. *Land degradation and society*. Methuen, London.
- Borrini-Feyerabend G. & D. Buchan (eds). 1997. *Beyond Fences: seeking social sustainability in conservation*. Washington, D. C. Island Press.



- Corell E. 1999. The Negotiable Desert: Expert Knowledge in the Negotiations of the CCD. *Linkoping Studies in Arts and Science* No. 191, Linkoping.
- Enfors E. I., Gordon, L. J., Peterson, G. D. & D. Bossio. 2008. Making Investments in Dryland Development Work: Participatory Scenario Planning in the Makanya Catchment, Tanzania. *Ecology and Society* Vol. 13, No. 2: 42.
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P. & J. Norberg. 2005. Adaptive governance of social-ecological Systems. *Annual Review of Environment and Resources* Vol. 30: 441-73.
- Funtowicz, S. and J. Ravetz, 1994. Emergent complex system. *Futures* Vol. 26, No. 6: 568-582.
- Gee, J. P. 1999. An introduction to discourse analysis. Theory and methods. UK: Routledge.
- Geilfuss, F. 2002. Guía metodológica par el manejo de conflictos ambientales y de recursos naturales. Editora de Revista S.A.: Santo Domingo.
- Giampietro, M. 2004. Multi-scale integrated analysis of agroecosystem: complex system approach. Boca Raton: CRC Press.
- Gomiero, T. & M. Giampietro. 2001. Multiscale integrated analysis of farming system: the Thuong Lo Comune (Vietnamese uplands) case study. *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies* Vol. 22, No. 3: 315-352.
- Guimarães Pereira, A., Corral Quintana, S., Funtowicz, G., Gallopín, D., De Marchi, B. & B. Maltoni. 2001. VISION-Adventures in the future. European Commission Document.
- Gunderson, L. H. & C. S. Holling (eds). 2001. *Panarchy: understanding transformations in human and natural Systems*. Washington, D. C.: Island Press.
- INETER - Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. Datos no publicados.
- Irwin, A., 2001: *Sociology and environment: a critical introduction of society, nature and knowledge*. Cambridge. UK: Polity Press.
- Kaimovitz, D. 1997. Livestock and deforestation. Central America in the 1980s and 1990s: A Policy Perspective. Center for International Forestry Research. Yakarta.
- Kepe T. & I. Scoones. 1999. Creating Grasslands: Social Institutions and Environmental Change in Mkambati Area, South Africa. *Human ecology* 27 /1: 29-53.
- Lockwood, J. & D. R. Lockwood. 1993. Catastrophe theory: A unified paradigm for rangeland ecosystem dynamics. *Journal Range Management* 46: 282-288
- Long, N. 2001. *Development Sociology: Actor Perspectives*. London: Routledge.
- López-Ridaura, S., Masera, O. & M. Astier. 2002. Evaluating the sustainability of complex socioenvironmental systems. The MESMIS framework. *Ecological Indicators* 2: 135-148.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis Report*. Washington, DC: Island Press.
- Munda, G. 2004a. SMCE: methodological foundations and operational consequences. *European Journal of Operational Research* 158/3: 662-677.
- Munda, G. 2004b. Métodos y procesos multicriterio para la evaluación social de las políticas públicas. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 1: 31-45.
- Munda, G., Nijkamp, P. & P. Rietveld. 1994. Qualitative multicriteria evaluation for environmental management. *Ecological Economics* Vol. 10, No. 2: 97-112.
- Niamir-Fuller, M. 2002. Non-equilibrium of African arid ecosystem: designing for monitoring and evaluation. In Abaza H. & A. Baranzini (eds): *Implementing Sustainable Development*. Cheltenham: UNEP-Edward Elgar.
- Nygren A. 1999. Local knowledge in the environment-development discourse. *Critique of Anthropology* 19: 267-288.
- Pattel, M., Kok, K. & D. S. Rothman, 2007. Participatory scenario construction in land use analysis. An insight into the experiences created by stakeholder involvement in the northern mediterranean. *Land Use Policy* Vol. 24, No.3: 546-561.
- Prell C., Hubacek, K., Reed, M., Quinn, C., Jin, N., Holden, J., Burt, T., Kirby, M. & J. Sendzimir. If you have a hammer everything looks like a nail: 'traditional' versus participatory model building. *Interdisciplinary science reviews* Vol. 32, No.3: 1-20.
- Ravnborg, H. 2003. Protecting Miraflores or protecting the livelihood of small-scale farmers? *Policy Matters* 12: 196-199.
- Ravnborg, H. M. & M. Guerrero. 1999. Collective action in watershed management – experiences from the Andean hillsides. *Agriculture and Human Values* 16:257-266.
- Reed, M., Fraser, E. & A. Dougill. 2006. An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities. *Ecological Economics*. Vol. 59, No. 4: 406-418.
- Reynolds J. F., Maestre, F. T., Sannwald, H. E., Herrick, J. & P. R. Kemp. 2005. Aspectos socioeconómicos y biofísicos de la desertificación. *Ecosistemas* 3.
- Ridder, D. & C. Pahl-Wostl. 2005. Participatory Integrated Assessment in local level planning. *Regional Environmental Change* Vol. 5, No. 4: 188-196.
- Robbins, P. 2004. *Political Ecology*. Blackwell Publishing Ltd. Oxford, UK.
- Robinson, J. 2003. Future subjunctive: backcasting as social learning. *Futures* Vol. 35, No. 8: 839-856.



Scoones, I. & J. Thompson (eds). 1994. *Beyond Farmer First: Rural People's Knowledge. Agricultural Research and Extension Practice*. ITP, London.

Strand, R. 2001. Radical Visions of Environmental Science. *Sociologisk tidsskrift* 9: 49-67.

Stringer L. C. & M. S. Reed. 2007. Land degradation assessment in Southern Africa: integrating local and scientific knowledge bases. *Land Degradation and Development* 18: 99-116.

Tarrasón D., Urrutia, J., Ravera, F., Herrera, E., Andrés, P. & J. M. Espelta. 2009. Conservation status of tropical dry forest remnants in Nicaragua: Do ecological indicators and social perception tally? *Biodiversity and conservation*. DOI: 10.1007/s10531-009-9736-x.

Tekelenburg, T. & E. van Eek. 2000. *Pautas para Planes y Políticas de Desarrollo Sostenible*. MARENA. Nicaragua.

UNCCD, 2004. *Compilation of summaries of reports submitted by Latin American and Caribbean countries parties*. UNCCD Report (1)/4/Add 2 Rome.

Van der Ploeg, J. D. 1997. On Rurality, Rural Development and Rural Sociology. In: Haan, H. & N. Long (eds). *Images and Realities of Rural life*. Van Gorcum.

Van Notten, Ph., Slegers, A. & M. B. A. van Asselt 2005. The future shocks: On discontinuity and scenario development. *Technological Forecasting & Social Change* 72: 175-194.

Walker, B. H. & N. Abel. 2001. Resilient rangelands - adaptation in complex systems. In: Gunderson L. H. & C. S. Holling (eds). *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Washington D.C.: Island Press.

Warren, A. 2002. Land degradation is contextual. *Land Degradation and Development* 13: 449-459.

Wynne, B. 1992. Uncertainty and environmental learning: reconceiving science and policy in the preventive paradigm. *Global environmental change* Vol. 2, No. 2: 111-127.