

## BASES Y HERRAMIENTAS PARA LA CONSERVACIÓN *in situ* Y EL MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LOS CAMPOS Y PAMPAS DEL CONO SUR

Laterra, P<sup>1.</sup>; Rivas, M.<sup>2</sup>

### RESUMEN

Latinoamérica está expuesta a cambios crecientes en el uso de la tierra que no sólo amenazan la variabilidad genética de especies valiosas, sino el mantenimiento de la diversidad de especies en regiones completas. Varias ecoregiones de pastizales templados, incluyendo las Pampas y Campos del Cono Sur, son consideradas como las de mayor vulnerabilidad del mundo. La capacidad de conservación de sus recursos genéticos *in situ* y la provisión de otros servicios ecosistémicos derivados de la biodiversidad, incluyendo el soporte para sistemas de producción agrícola, guardan relaciones que varían según las escalas de tiempo y espacio. De este modo y por ejemplo, la conservación y la producción son vistas como usos de la tierra antagónicos o sinérgicos, según la escala de percepción y objetivos del observador. Los enfoques de investigación disciplinarios no ofrecen un adecuado análisis de esos conflictos, y por lo tanto, no son capaces de proveer conocimientos y herramientas adecuadas para la toma de decisiones desde una perspectiva amplia e integrada. El análisis de ecosistemas orientado al ordenamiento del uso del territorio y el manejo integrado de los recursos naturales, constituyen campos de investigación e intervención prácticamente vacantes en muchos de los países de la región. Se discuten aquí las bases conceptuales y metodológicas de estos enfoques, algunos factores que explican su deficitario nivel de desarrollo local, y algunas circunstancias capaces de propiciar su implementación en los Campos y Pampas del Cono Sur.

**PALABRAS CLAVE:** biodiversidad, conservación, ordenamiento territorial, pastizales, sustentabilidad.

### SUMMARY

## BASIS AND TOOLS FOR *in situ* CONSERVATION AND INTEGRATED NATURAL RESOURCE MANAGEMENT IN THE CAMPOS AND PAMPAS OF THE SOUTHERN CONE OF AMERICA

Latin America is exposed to growing changes in land use patterns, which not only endanger the genetic variability of valuable species but also the maintenance of diversity of species in overall regions. Several ecoregions of temperate grasslands, including the Pampas of the Southern Cone of America, were pointed as the most vulnerable of the world. Interactions between *in situ* conservation of their genetic resources and other ecosystem services, including the support for agricultural systems, vary with to temporal and spatial scales. Thus, conservation and production are seen as antagonistic or synergistic land uses, according to the perception scale and objectives of the observer. Antagonisms (or trade-offs) and synergisms among alternative land uses are poorly addressed by disciplinary approaches, which fail to provide proper knowledge and tools for decisions support. In many countries of the region, ecosystem analysis for land use planning (EA) and the integrated natural resource management (INRM), are not yet present in the research agenda. In this paper, we discuss the conceptual and methodological basis of the EA and INRM approaches, and the limitations and opportunities for their application in the Campos and Pampas realm.

**KEY WORDS:** biodiversity, conservation, land use planning, grasslands, sustainability.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata y EEA Balcarce, INTA, Balcarce, Argentina; platterra@balcarce.inta.gov.ar

<sup>2</sup>Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay, Montevideo, Uruguay; mrvivas@fagro.edu.uy

## INTRODUCCIÓN

Latinoamérica está expuesta a cambios crecientes en el uso de la tierra que no sólo amenazan la variabilidad genética de especies valiosas, sino importantes funciones derivadas de la biodiversidad a escala de regiones completas. Varias ecorregiones de pastizales templados, incluyendo las Pampas y Campos del Cono Sur, son centro de diversidad de valiosas especies forrajeras, reconocidos internacionalmente. La capacidad de conservación de sus recursos genéticos *in situ* y la provisión de otros servicios ecosistémicos, incluyendo el soporte para sistemas de producción agrícola, guardan relaciones que varían según las escalas de tiempo y espacio. La comprensión de tales relaciones constituye la base más firme para el análisis de las consecuencias de trayectorias pasadas, de proyecciones de tendencias actuales y de políticas que directa o indirectamente afectan el uso de la tierra, sobre la sustentabilidad de los sistemas de producción.

En el marco del problema enunciado arriba y del V Simposio sobre Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe (SIRGEALC, Montevideo, 2005), esta presentación tiene como objetivo central promover el debate sobre enfoques y herramientas disponibles para planificar la conservación de recursos genéticos *in situ* de las Pampas y Campos del Cono Sur, de forma integrada con otros usos de la tierra. En primer término se ofrece un breve diagnóstico sobre el nivel de uso y estado de conservación de estas regiones. Seguidamente se presentan distintos enfoques y herramientas para la conservación de recursos genéticos *in situ* en un orden de integración creciente, desde los tradicionalmente centrados en el inventariado y manejo de poblaciones de interés, hasta aquellos que incorporan las relaciones entre componentes biofísicos y socioeconómicos en forma explícita. Finalmente, como un insumo elemental para el desarrollo de programas de manejo integrado, se analizan los principales mecanismos que intervienen en los procesos de cambio en el uso de la tierra que afectan la región y sus consecuencias sobre la biodiversidad, integridad funcional y capacidad productiva.

## ESTADO DE USO Y CONSERVACIÓN DE LOS CAMPOS Y PAMPAS DEL CONO SUR

Debido a la magnitud de las transformaciones actuales y potenciales ejercidas por su explotación y por los cambios esperados en el clima y en el uso de la tierra, los pastizales templados constituyen uno de los biomas más

amenazados del mundo (Sala *et al.*, 2000). En un nivel de análisis más fino, las Pampas del centro-este de Argentina y los Campos del Uruguay y sur de Brasil, conocidos también como Pastizales del Río de la Plata (en adelante "PRP", Soriano *et al.*, 1992), han sido reconocidos como dos de las ecorregiones de mayor vulnerabilidad dentro de los biomas terrestres (Pillar, 2003; Bilenca & Miñarro, 2004; Hoekstra *et al.*, 2005). El grado de alteración de estas ecorregiones reduce su valor y, paradójicamente, el nivel de prioridad otorgado a su conservación a escala global (Olson & Dinerstein, 2002). La erosión genética en los PRP ha sido vinculada particularmente al manejo inadecuado del pastoreo y a la pérdida de hábitats.

La degradación del pastizal por sobrepastoreo se expresa mediante la pérdida de poblaciones de gramíneas cespitosas de mayor productividad y palatabilidad; así como a través del incremento de gramíneas de hábitos prostrados y rastreros, de malezas dicotiledóneas y de la proporción de suelo desnudo (Rush & Oesterheld, 1998; Altesor *et al.*, 1998, 2005 a y b; Rodríguez *et al.*, 2003; Jaurena & Rivas, 2005; Millot *et al.*, 1987; Paruelo *et al.*, 2004). La acumulación de estos procesos de erosión genética, ya advertidos desde la década del 40 por el Prof. Rosengurtt (1943), prácticamente han provocado la desaparición de algunas de las especies invernales más valiosas como forrajeras en extensas regiones de los campos.

La aptitud de los suelos para la agricultura ha determinado el reemplazo de pastizales por cultivos en la mayor parte de las Pampas (León *et al.*, 1984; Solbrig & Viglizzo, 1999; Guerschman *et al.*, 2003 a y b). La expansión de la frontera agropecuaria, y el consiguiente desplazamiento y concentración de la actividad ganadera en áreas marginales, representan una amenaza adicional para la integridad ecológica de los pastizales remanentes. Actualmente los PRP se encuentran sujetos a nuevos pulsos de reemplazo y transformación asociados directa e indirectamente a la combinación de nuevas tecnologías con la valorización de ciertos cultivos, cuyo caso paradigmático es la siembra directa de soja (Ghersa & Ghersa, 1991; Paruelo *et al.*, 2005). Además de la agricultura, la forestación representa un factor de reemplazo que ha mostrado un incremento en su tasa de expansión dentro de la última década, fundamentalmente en la región mesopotámica de Argentina y en el Uruguay. Como resultante de estos procesos, la superficie de "campo natural" se redujo entre 1990 y 2000 en 980.000 has (7,7%) en Uruguay (DIEA, 2003), entre 1985 y 1995 en 1.416.000 has (11,9%) en Rio Grande do Sul (IBGE 1996) y entre 1988 y 2002 en 924.000 ha (3,6%) en las Pampas de Argentina (datos compilados por Bilenca & Miñarro, 2004), cuyas diferentes regiones muestran fuertes contrastes en el nivel de conversión de los pastizales a

otros tipos de coberturas (Figura 1). Cabe destacar que esas cifras incluyen proporciones no precisadas de lotes agrícolas abandonados (pastizales "secundarios"), de pastizales o praderas "mejorados" mediante la siembra en cobertura de especies forrajeras exóticas seguida de técnicas de manejos dirigidas a favorecer su dominancia, y de pastizales nativos fuertemente invadidos por especies forrajeras naturalizadas tales como *Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum* y *Tynopirum ponticum* en las pampas, y *Brachiaria* spp. y *Eragrostis* spp. en la región de los campos de Brasil.

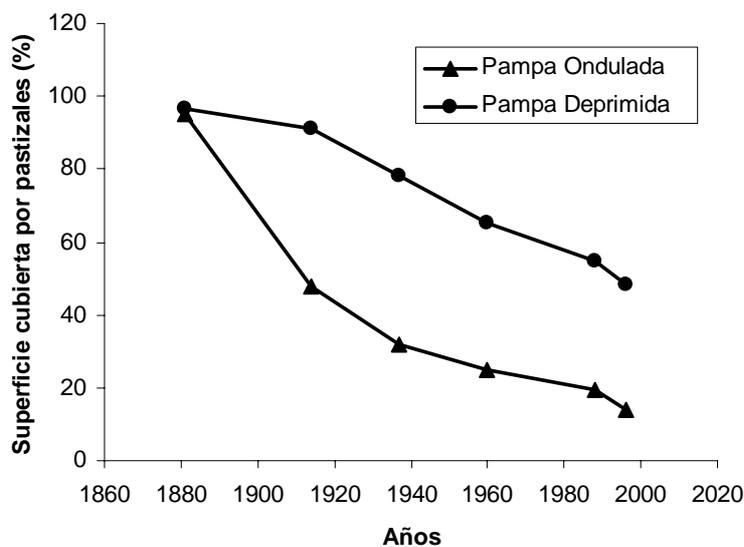
La vulnerabilidad del ecosistema campos y pampas es agravada por su escasa representación en los Sistemas de Áreas Protegidas del Cono Sur. Sólo un 0.3% de las Pampas, un 0.21% de los Campos de Uruguay y 0.36% de los pastizales de Rio Grande do Sul se encuentran dentro de áreas protegidas, en tanto que la protección de estos últimos se eleva a 2,23% si se incluyen las unidades de conservación bajo uso sostenible (Bilenca & Miñarro, 2004). En el caso de Uruguay, con un 71 % de su territorio ocupado por el campo natural (75% si se incluyen los campos fertilizados y con siembras en cobertura), con una importante diversidad  $\alpha$  y  $\beta$ , ninguna de las 26 áreas protegidas tiene por objetivo la conservación de la pradera natural (MVOTMA, 2005). Recientemente se han inventariado 48 áreas de campos y pampas que representan más de 3,5 millones de hectáreas en buen estado de conservación (Bilenca & Miñarro, 2004). Muchas de tales áreas cuentan con relevamientos florísticos y faunísticos que las hace valiosas para la prospección de recursos genéticos de valor actual y potencial, el monitoreo de su impacto por cambios

de manejo y uso de la tierra, así como para el desarrollo de futuras estrategias de conservación.

Dado el escaso nivel de protección actual y la ausencia de planes de ordenamiento territorial, la biodiversidad de los pastizales de la región y los servicios ecosistémicos derivados de ésta, parece depender mayormente de la interacción entre las diferentes fuerzas socioeconómicas y ambientales que regulan el uso de la tierra. El actual estado de conocimiento sobre tales interacciones y su variación en tiempo y espacio es insuficiente para desarrollar predicciones basadas en el funcionamiento del sistema. Por otra parte, la valoración actual de los servicios ecosistémicos provistos por estos pastizales, tales como la producción de carne de calidad, secuestro de carbono, conservación de germoplasma *in situ* y recreación (Sala & Paruelo, 1997; Costanza, 1997; Kemp & Michalk, 2005), está sujeta a tendencias poco predecibles en el marco del cambio climático global e inminentes restricciones a la disponibilidad de combustibles fósiles.

## ENFOQUES Y HERRAMIENTAS PARA LA INTEGRACIÓN DE LA CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS *in situ* Y DE LA BIODIVERSIDAD EN EL MANEJO DE RECURSOS NATURALES

La conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos involucra necesariamente la conservación de los ambientes en que esta diversidad genética ha evolucionado y



**Figura 1.** Variación de la superficie cubierta por pastizales naturales en dos subregiones contrastantes de las Pampas en Argentina.

continúa evolucionando; conservando el conjunto de la diversidad biológica, sus hábitats y las interrelaciones entre los organismos vivos y su ambiente. Este tipo de conservación ha sido señalada como prioritaria en el marco del Convenio sobre Diversidad Biológica (Naciones Unidas, 1992). El artículo 8 del Convenio propone la conservación *in situ* tanto dentro como fuera de áreas protegidas, en una clara articulación con la utilización sostenible de la diversidad biológica (artículo 10).

El reciente desarrollo y difusión de programas de conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos que se verifica a escala mundial, refleja los cambios de paradigmas impulsados desde los ámbitos dedicados a la conservación y utilización sustentable de la diversidad biológica. Sin embargo en la práctica, muchas de las áreas protegidas son seleccionadas por criterios paisajísticos y ecológicos, sin consideración particular de los recursos fitogenéticos, ni utilizando criterios demográficos y genéticos para el manejo de los mismos (Rivas, 2001). Por este motivo, se ha propuesto una categoría específica de área protegida, la Reserva Genética.

El enfoque necesario para el diseño de reservas genéticas requiere de la conservación del ecosistema o comunidad vegetal. Un paso esencial en el desarrollo de una estrategia para la conservación y utilización de los recursos biológicos es disponer de un relevamiento ecogeográfico (Millar & Libby, 1991; Guarino *et al.*, 1995). Este último es un proceso donde se reúne, sintetiza, y analiza información ecológica y geográfica de la región en la cual el taxón o taxones objetivo ocurren, y es la base para entender la taxonomía, diversidad genética, distribución geográfica, relaciones ecológicas y etnobotánica de los grupos de plantas. También permite conocer la geografía, ecología, clima y los actores locales en las regiones objetivo (Maxted *et al.*, 1997). El informe ecogeográfico reúne la información básica necesaria para tomar decisiones acertadas acerca de qué conservar, cuándo y dónde ubicar las reservas genéticas, y sobre la necesidad de monitorear y realizar manejos específicos (Guarino *et al.*, 1999).

La planificación de reservas destinadas a la conservación de recursos fitogenéticos es facilitada por el uso de información geo-referenciada sobre la distribución de las especies y sus poblaciones, así como su integración espacial con distintos aspectos biológicos, ambientales y sociales obtenidos para cada sitio a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Guarino *et al.*, 1999). Con estas informaciones es posible definir áreas para reservas genéticas en el marco de un ordenamiento territorial que establezca planes de manejo para la conservación tanto dentro como fuera de las reservas.

Las modalidades de uso y conservación del capital natural varían según la valoración relativa de sus distintos servicios, desde la conservación en áreas sujetas a distintos niveles de protección, hasta la planificación y ordenamiento territorial del uso de la tierra. Esas distintas modalidades proveen distintas alternativas para la conservación genética en el ambiente original y el mantenimiento de procesos evolutivos que posibilitan el ajuste continuo de las poblaciones a presiones ambientales cambiantes. Sin embargo, la elevada ponderación que normalmente reciben los compromisos (*trade-offs*) reales y eventuales (principio precautorio) entre el uso productivo y el mantenimiento de la biodiversidad, explica la prevalencia del modelo de conservación en reservas estrictas (categorías I, II y III de UICN, 1994, donde en general se excluye todo otro uso de sus recursos naturales).

La conservación de la biodiversidad por medio de áreas bajo protección estricta no necesariamente representa la estrategia de conservación más adecuada para los PRP, ya que el impacto de la intensidad de uso ganadero sobre la biodiversidad de pastizales pampeanos no es lineal y los sistemas pastoriles manejados en forma racional con frecuencia conservan mejor la diversidad que sus análogos bajo protección o baja intensidad de uso. Por ejemplo, se ha observado que las condiciones menos disturbadas de los sorgastrales de *Sorghastrum pellitum* en la Pampa Interior Occidental y de los pajonales de *Paspalum quadrifarium* y *P. exaltatum* ("pajonales de paja colorada") en la Pampa Deprimida presentan menor diversidad de aves y plantas vasculares nativas que aquellas bajo uso productivo más intenso, mediante el manejo combinado con fuego y pastoreo (Aguilera *et al.*, 1998, 1999; Isacch *et al.*, 2003; Isaac y Martínez, 2004; Laterra *et al.*, 1998; Laterra *et al.*, 2003), en tanto que la exclusión del pastoreo en los campos del Uruguay desencadena incrementos en la abundancia de especies arbustivas y la desaparición de especies típicas de la pradera (Jaurena & Rivas, 2005; Altesor *et al.*, 2005b). Por consiguiente, la herbivoría por grandes mamíferos es un factor de manejo que debe estar presente tanto para la conservación de biodiversidad en áreas protegidas (categorías IV y VI) como para la conservación de los recursos fitogenéticos en grandes áreas.

La dudosa eficacia de los enfoques dominantes en el uso y conservación de los recursos naturales para resolver los problemas tales como la pobreza y el desarrollo sustentable, ha incentivado el desarrollo de enfoques y modelos de manejo alternativos para el uso sustentable a escala de predios, tales como la agroecología (Altieri, 1989, 1995; Gleissman, 1998), los sistemas agropastoriles (e.g. Vera, 2004), la conservación *in situ* de los recursos

genéticos (Maxted *et al.*, 1997; Rivas, 2001) y el manejo holístico de recursos naturales (Savory, 1988). Sin embargo es recién a mayores escalas espaciales donde el impacto ambiental y social de los compromisos entre distintos usos de la tierra y sus consecuencias sobre la provisión de los servicios ecosistémicos puede ser correctamente evaluado. El paradigma del manejo o gestión de ecosistemas provee un marco conceptual para el análisis de la sustentabilidad en sentido amplio, centralizándose en la interdependencia e interacción de sistemas sociales y ambientales ("socioambientales") a escala regional e intergeneracional (Christensen *et al.*, 1996; Gallopin, 2003).

Una característica común a los distintos enfoques dirigidos al uso sustentable de los recursos naturales, es el limitado nivel de adopción de sus recomendaciones. Como explicación de este hecho, frecuentemente se cita el desacople de escalas que existe entre las expectativas de los

manejadores del recurso y las tasas de cambio de los ecosistemas (e.g. Carpenter *et al.*, 1998). La integración temprana de los principales sectores involucrados en el manejo de los recursos naturales a escala regional y usando como marco conceptual la gestión de ecosistemas, constituye un nuevo paradigma conocido como planificación estratégica o manejo integrado de recursos naturales (MIRN, Poulsen, 2001) (Cuadro 1).

El MIRN es un enfoque de investigación e intervención que pretende superar las limitaciones de los enfoques de manejo tradicionales, teniendo como premisas mejorar la sustentabilidad y/o resiliencia, la productividad, la provisión de servicios ecosistémicos, y las condiciones de vida en los ecosistemas modificados en general, y en los agroecosistemas en particular (Poulsen, 2001). En otros términos, el MIRN no procura la maximización de la productividad, sino su optimización a fin de mantener o aún

**Cuadro 1.** Enfoques y herramientas para la integración de la conservación de recursos genéticos *in situ* y de la biodiversidad en el manejo de recursos naturales.

	<b>Manejo tradicional de recursos naturales</b>	<b>Manejo integrado de recursos naturales</b>
Objetivos comunes	Uso y conservación de recursos naturales específicos. Provisión de conocimientos e información para la gestión de ecosistemas con variado nivel de uso y alto nivel de heterogeneidad interna.	
Tipos de ecosistemas	Ecosistemas intervenidos	Mosaicos de ecosistemas intervenidos y no intervenidos
Procesos analizados	Énfasis en procesos poblacionales y comunitarios	Análisis sistémico de componentes y procesos que interactúan a escala de ecosistemas y paisajes
Rendimientos vs. riesgos	Maximización de rendimientos, a veces a expensas del riesgo	Optimización de rendimientos, minimizando los riesgos
Definición de estrategias	Estrategias definidas de arriba hacia abajo, con escasa o nula participación del sector rural y otros usuarios	Participación multisectorial
Métodos	Factores socioeconómicos implícitos o explícitos en modelos bioeconómicos Descripción, modelado y simulación de procesos demográficos, comunitarios y ecosistémicos. Desarrollo y utilización de sistemas de información geográfica (SIG) relativamente simples	Procesos socioeconómicos explícitos a diversas escalas de tiempo y espacio Uso intensivo de SIG para el modelado de la dinámica del uso de la tierra y sus consecuencias socioambientales Planes de ordenamiento territorial

incrementar el capital biofísico (incluyendo genes), humano, social y financiero. El carácter "integrado" de este manejo de los recursos naturales, refleja la naturaleza multisectorial como su principal característica distintiva, donde los distintos grupos de usuarios (a veces en conflicto), los marcos legales y los conocimientos sobre el funcionamiento ambiental y productivo de los sistemas son combinados de manera flexible para la obtención de soluciones novedosas (e.g. van Noordwijk *et al.*, 2001). A diferencia de otros, este enfoque integra el espectro de ecosistemas naturales-agroecosistemas, poniendo en duda algunos paradigmas y confrontaciones. Por ejemplo, desde una escala de observación regional, un agroecosistema puede tener bajo valor de conservación local pero alto a nivel regional, cuando este concentra capital y libera de intervención otros sitios para la conservación.

Como es propio de los enfoques interdisciplinarios, el desarrollo del MIRN probablemente resulta limitado por una serie de factores que se retroalimentan positivamente, reforzando el enfoque reduccionista y cortoplacista que lo hacen dependiente de un mayor apoyo a planes de investigación de largo plazo y a la integración de programas de postgrado capaces de capitalizar la experiencia y problemática disponible a escala regional.

### Herramientas para el manejo integrado de recursos naturales

Las herramientas fundamentales para el MIRN pueden dividirse entre aquellas capaces de: a) sintetizar el conocimiento científico-tecnológico relevante a través del modelado de la dinámica del uso de la tierra en relación a sus determinantes biofísicos y fuerzas sociales, económicas y políticas (Agarwal *et al.*, 2002) y b) aquellas capaces de integrar ese conocimiento en el proceso de negociación intersectorial para producir las propuestas de manejo integrado ajustadas a distintas escalas, en la forma de un ordenamiento territorial destinado a la implementación de planes de manejo que optimicen los objetivos de producción a corto y largo plazo tomando en cuenta los compromisos en el mantenimiento del capital natural, social y humano.

El ordenamiento territorial es una herramienta orientada a la planificación del uso de la tierra o territorio, basada en la integración espacial del ambiente biofísico, con énfasis en los recursos naturales, y de los principales factores socioeconómicos. El resultado final del proceso de ordenamiento territorial, consiste en una representación espacial (de naturaleza cartográfica) de usos alternativos de la tierra, adecuada a los objetivos o estilos de desarrollo definidos por la sociedad. Por ejemplo, el proceso de ordena-

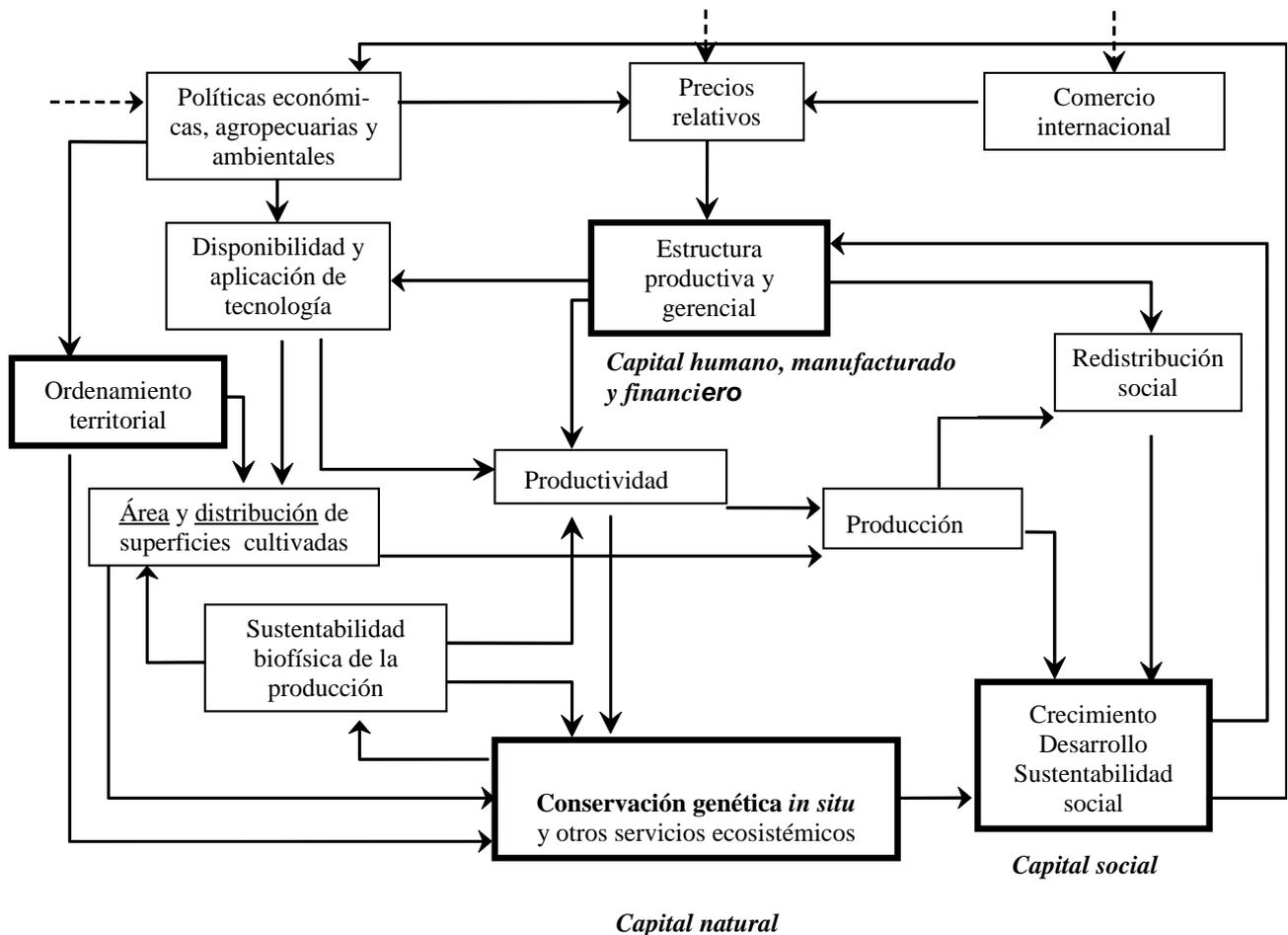
miento puede estar específicamente orientado a mejorar las condiciones de vida de la población rural, mejorar la competitividad de las cadenas agroalimentarias, elevar la sustentabilidad biofísica y reducir ciertas externalidades de la producción agrícola.

El proceso de ordenamiento incluye una etapa de análisis, una etapa de planificación y finalmente, la gestión del territorio. La etapa de análisis consiste en la integración de información, planteo de escenarios y reconocimiento de conflictos, en tanto que la etapa de planificación requiere la negociación participativa entre los sectores involucrados. Finalmente, la gestión del territorio basada en los planes de ordenamiento territorial definidos en la etapa anterior, puede dar paso a nuevas negociaciones en respuesta a la implementación de los planes de ordenamiento y conferir así un carácter dinámico al proceso.

### ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA CONSERVACIÓN *in situ* DE RECURSOS GENÉTICOS, EN EL MARCO DEL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS NATURALES DE LOS PASTIZALES DEL RÍO DE LA PLATA

En su etapa de análisis, un ordenamiento del uso de la tierra en las Pampas y los Campos bajo la óptica del MIRN, requiere trascender los modelos restringidos al capital financiero y el trabajo, como únicos limitantes para el desarrollo. Tanto el capital natural como el capital social deben ser integrados explícitamente como causas y consecuencias de la dinámica del uso de la tierra a través de distintos mecanismos de retroalimentación. Los elementos y relaciones fundamentales a considerar en un modelo este tipo coinciden en gran medida con aquellos utilizados por Rabinovich y Torres (2004) para el reconocimiento de síndromes de la sustentabilidad del desarrollo en la región pampeana (Fig. 2).

Según la visión clásica, el ambiente es esencialmente valorado a través de su provisión de recursos para la producción, pero esa provisión se percibe como no limitante o tecnológicamente sustituible, y se limita a los servicios del ambiente con valor de mercado. Esta visión ha impregnado la economía clásica, de tal forma que las funciones de producción, normalmente se circunscriben en torno al trabajo y al capital generado por el hombre (o simplemente "capital"). Sin embargo, algunos factores que a las escalas de tiempo y espacio de los individuos aparecen como prácticamente inmodificables, a las escalas en que se desarrollan los procesos sociales pueden adquirir un significado muy diferente.



**Figura 2.** Elementos y relaciones básicas para el manejo integrado de recursos naturales ordenamiento territorial en Pampas y Campos del Cono Sur.

Si se pretende escalar desde el nivel individual al de la sociedad, no sólo deberían reconocerse como factores de producción el capital manufacturado y el capital humano, sino también el capital social u organizacional, y el capital natural o ecológico. La perspectiva social y ambiental incorpora nuevos elementos que desde el punto de vista clásico son meras externalidades (no se reconocen como parte del sistema). Sin embargo, aquí se plantean posibles relaciones entre la concentración productiva y gerencial sobre la capacidad del sistema para proveer servicios ecosistémicos distintos a la producción (sin valor de mercado), como fuentes de inequidad intra e intergeneracional.

Finalmente el desarrollo de la sociedad local retroalimenta los procesos productivos: en el corto a mediano plazo a través de su incidencia progresiva sobre la definición de

políticas agropecuarias, y a más largo plazo, a través de su demanda por productos y servicios ecosistémicos y su incidencia directa la salud de los agroecosistemas. Sin embargo, la definición de políticas agropecuarias y ambientales en los países de la región también reconoce componentes externos derivados del comercio internacional (Viglizzo, 2001) y a convenios internacionales sobre uso y conservación del ambiente, tales como el Protocolo de Kyoto, el Convenio de Diversidad Biológica, la Agenda 21 y el Plan de Acción Mundial para la conservación y uso sustentable de Recursos fitogenéticos de FAO.

Dado que las crisis socioeconómicas van generalmente acompañadas de cortoplacismo, concentración social de los beneficios económicos y externalización de los costos ambientales, el riesgo de hegemonía de los puntos de

vista produccionistas y economicistas es muy elevado. Bajo tales condiciones, la reserva de capital humano capaz de desarrollar tecnologías y prevenir impactos ambientales a futuro, es de crucial importancia.

La progresiva confluencia de demandas por la provisión servicios ecosistémicos alternativos desde la sociedad local y la comunidad internacional, permite prever un significativo incremento de los conflictos en torno al uso de la tierra dentro de la próximas décadas. La resolución eficiente de esos conflictos requerirá políticas de estado y de bloques económicos sobre uso y conservación de los recursos naturales, plasmadas en planes de ordenamiento territorial. Para avanzar en esa dirección, parece necesario desarrollar una mayor capacidad de análisis de interacciones entre los aspectos sociales, económicos y biofísicos del desarrollo sustentable en paisajes heterogéneos y dinámicos, y la coordinación de estrategias de uso y conservación de los recursos naturales a nivel nacional y regional (e.g. Berretta y Rivas, 2001).

## COMENTARIOS FINALES

Los pastizales del Río de la Plata, únicos como centro de diversidad de recursos fitogenéticos forrajeros y proveedores de importantes servicios ecosistémicos, son una de las regiones más vulnerables del planeta, principalmente por cambios en el uso de la tierra y la sobreexplotación de los mismos.

El manejo integrado de recursos naturales de esta ecorregión, incluyendo la conservación de sus recursos fitogenéticos *in situ*, constituye a la vez un desafío y una oportunidad para mantener y promover el capital social y natural acordes a las modalidades de desarrollo definidas por las sociedades de los países involucrados. La aplicación de este enfoque en la ecorregión dependería de iniciativas capaces de coordinar esfuerzos y puntos de vista tradicionalmente inconexos y divergentes dentro entre sectores gubernamentales y no gubernamentales.

## AGRADECIMIENTOS

Los datos censales sobre uso de la tierra en la la región pampeana de Argentina fueron compilados y gentilmente provistos por Jessica Timm, a partir de información suministrada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de Argentina. Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Universidad Nacional de Mar del Plata, RR No. 3443/03.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGARWAL, CH.; GREEN, G.M.; JGROVE, .M.( SCHWEIK, CH.L. 2002. A review and assessment of land-use change models: dynamics of space, time and human choice. USDA For. Serv. General Tech. Rep. NE-297. Delaware, USA, 67 pp.
- AGUILERA, M.; STEINACKER, D.; DEMAR?A, M. & AVILA, A. 1998. Estados y transiciones de los pastizales de *Sorghastrum pellitum* del área medanosa central de San Luis, Argentina. *Ecotrópicos* 11, 107-120.
- AGUILERA, M.; DEMARÍA, M.; AVILA, A. & STEINAKER, D. 1999. Impacto de la intensificación del uso de la tierra en la diversidad vegetal. In: Matteucci, S.D., Solbrig, O.T., Morello, J., Halfiter, G. (Eds.) *Biodiversidad y Uso de la Tierra. Conceptos y Ejemplos de Latinoamérica*. EUDEBA, Buenos Aires, pp. 515-528.
- ALTESOR, A.; DI LANDRO, E.; MAY H. & ESCURRA, E. 1998. Long-term species change in a Uruguayan grassland. *J. Veg. Sc.* 9: 173-180.
- ALTESOR, A.; OESTERHELD, M.; LEONI, E.; LEZAMA, F. & RODRÍGUEZ, C. 2005a. Effect of grazing exclosure on community structure and productivity of a temperate grassland. *Plant Ecol.* 179: 83-91
- ALTESOR, A.; PIÑEIRO, G.; LEZAMA, F.; RODRÍGUEZ, C.; LEONI, E.; BAEZA, S. & PARUELO, J.M. 2005b. El efecto del pastoreo sobre la estructura el funcionamiento de las praderas naturales uruguayas: ¿Qué sabemos y cómo podemos usar ese conocimiento para manejarlas mejor? In: *Seminario de Actualización Técnica en Manejo de Campo Natural*. INIA Serie Técnica 151. pp.21 - 32
- ALTIERI, M.A. 1989. Rethinking crop genetic resources conservation: a view from South. *Conserv. Biol.* 3: 77-79.
- ALTIERI, M.A. 1995. *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boulder, Westview Press.
- BERRETTA, A & RIVAS, M. 2001. Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur. Documentos PROCISUR. Montevideo, Uruguay.
- BILENCA, D. y MIÑARRO, F. 2004. Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal en las Pampas y Campos de Argentina Uruguay y sur de Brasil. J.M. Kaplan Fund-Fundación Vida Silvestre Argentina 323 pp. <http://www.yenys.com.ar/pastizales/>
- CARPENTER, S.R.; BOLGRIEN, D.; LATHROP, R.C.; STOW, C.A.; REED, T. & WILSON, M.A. 1998 Ecological and economic analysis of lake eutrophication by nonpoint pollution. *Aust. J. Ecol.* 23: 68-79.

- COSTANZA R; D'ARGE, R.; DE GROOT, S; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEIL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P. & VAN DEN BELT, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387 : 252-260.
- DIEA, 2003. Censo Nacional Agropecuario 2000. En: <http://www.mgap.gub.uy/diea/censo2000>.
- CHRISTENSEN, N.L.; BARTUSKA, A.M.; BROWN, J.H.; CARPENTER, S.; D'ANTONIO, C.; FRANCIS, R.; FRANKLIN, J.F.; MACMAHON, J.A.; NOSS, R.F.; PARSONS, D.J.; PETERSON, C.H.; TURNER, M.G. & WOODMANSEE, R.G. 1996. The report of the Ecological Society of America committee on the scientific basis for ecosystem management. *Ecol. Appl.* 6: 665-691.
- GALLOPIN, G. 2003. A systems approach to sustainability and sustainable development. *Seie Medio Ambiente y Desarrollo* 64. CEPAL - ECLAC. Santiago de Chile, Chile. 42 pp.
- GHERSA, C. M., y GHERSA, M. A. M. 1991. Cambios Ecológicos en los Agroecosistemas de la Pampa Ondulada. Efectos de la Introducción de la Soja. *Ciencia e Investigación*, 5, 182-188.
- GUARINO, L.; RAO, V.R. y REID, R. 1995. Collecting Plant Genetic Diversity. Technical guidelines. CAB International. 748 p.
- GUARINO, L.; MAXTED, N. & SAWKINS, M. 1999. Analysis of georeferenced data and the conservation and use of plant genetic resources. In: *Linking genetic resources and geography: Emerging strategies for conserving and using crop biodiversity*. Greene, S.L. and Guarino, L. (eds.). CSSA Special Publication N° 27. pp. 1 - 24.
- GUERSCHMAN J.P.; PARUELO, J.M.; DI BELLA, C.M.; GIALLORENZI, M.C. & PACÍN, F. 2003. Land classification in the Argentine pampas using multitemporal landsat TM data. *International J. Rem. Sens.* 17:3381-3402.
- GUERSCHMAN, J.P.; PARUELO, J.M.; SALA, O.E. & BURKE, I.C. 2003. Land use in temperate Argentina: environmental controls and impact on ecosystem functioning. *Ecol. Appl.* 13:616-628.
- HERRERA, L.P.; GÓMEZ HERMIDA, V.; MARTÍNEZ, G.A. & MACEIRA, N. 2005. Remote sensing assessment of *Paspalum quadrifarium* grasslands in the flooding pampa, Argentina. *Rang. Ecol. Manage.* 58: 406-412.
- HOESKSTRA, J.M.; BOUCHER, T.M.; RICKETTS, T.H. & ROBERTS. 2005. Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. *Ecol. Lett.* 8: 23-29.
- IBGE, 1999. Censo Agropecuario do Brasil. <http://www.ibge.gov.br>
- ISACCH, J. P.; BO, M.S.; MACEIRA, N.O.; DEMARÍA, M.R. & PELUC, S. 2003. Composition and seasonal changes of the bird community in the west pampa grasslands of Argentine. *J. Field Ornithol.* 74: 59-65.
- ISACCH, J.P. & MARTÍNEZ, M.M. 2001. Estacionalidad y relaciones con la estructura del hábitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical* 12, 345-354.
- JAURENA, M. & RIVAS, M. 2005. La pradera natural del palmar de *Butia capitata* (Arecaceae) de Castillos (Rocha): evolución con distintas alternativas de pastoreo. In: *Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural*. Serie técnica 151. pp 15 - 20.
- KEMP, D. & MICHALK, D. 2005. Grasslands for production and the environment. In: *Grassland: a global resource*. Mcgilloway, D.A. (ed.). Wageningen Academic Publishers. pp. 193 - 208
- LATERRA, P.; VIGNOLIO, O.R.; HIDALGO, L.G.; FERNÁNDEZ, O.N.; CAUHÉPÉ, M.A. & MACEIRA, N. O. 1998. Dinámica de pajonales de paja colorada (*Paspalum* spp) manejados con fuego y pastoreo en la Pampa Deprimida Argentina. *Ecotrópicos* 11: 41-149.
- LATERRA, P.; VIGNOLIO, O.; LINARES, P.; GIAQUINTA, A. & MACEIRA, N. 2003. Cumulative effects of fire on the structure and function of a tussock pampa grassland. *J. Vege. Sc.* 14: 43-54.
- LEÓN, R.J.C.; RUSCH, G.M. & OESTERHELD, M. 1984. Pastizales pampeanos-Impacto agropecuario. *Phytocoenologia* 12, 201-218.
- MAXTED, N.; FORD-LLOYD, B.V. & HAWKES, J.G. 1997. *Plant Genetic Conservation. The in situ approach*. Chapman & Hall, London. 446 p.
- MILLAR, I. & LIBBY, J.W. 1991. Strategies for conserving clinal, ecotypic and disjunct population diversity in widespread species. In *Genetics and conservation of rare plants*. Falk, A.; Holsinger, K.E.(eds.). Oxford University Press. pp.149 - 171.
- MILLOT, J.C.; METHOL, R. & RISSO, D. 1987. Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. MGAP-FUCREA. 195p.
- MORELLO, J. 1997. Estado actual del subsistema ecológico del Núcleo Maizero de la Pampa Húmeda. In O. T. Solbrig y J. Morello (Ed.), *¿Argentina Granero del Mundo: Hasta Cuándo?* (pp. 57-112). Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora.
- NACIONES UNIDAS. 1992. *Convenio sobre Diversidad Biológica*. Cumbre de la Tierra, Río, Brasil.

- OLSON, D.M. & DINERSTEIN, E. 2002. The global 2000: Priority ecoregions for global conservation. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 89: 194-224.
- PARUELO, J. M., GUERSCHMAN, J. P. & VERÓN, S. R. 2005. Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo. *Ciencia Hoy*, 15: 14-23.
- PILLAR, V.D. 2003. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. In: Claudino-Sales, V. (ed.) *Ecosistemas Brasileiros: Manejo e Conservação*. p. 209-216. Expressão Gráfica, Fortaleza. 392 pp.
- POULSEN, J. 2001 (Ed.). *Genetic resources management in ecosystems*. SGRP, IPGRI. Roma.
- RIVAS, M. 2001. Conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos. En: *Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur*. PROCISUR- IICA. pp. 65-78.
- RODRÍGUEZ, C.; LEONI, E.; LEZAMA, F. & ALTESOR, A. 2003. Temporal trends in species composition and plant traits in natural grasslands of Uruguay. *J. Vege. Sc.* 14: 433-440.
- ROSENGURTT, B. 1943. *Estudios sobre praderas naturales del Uruguay*. 3era. Contribución. Casa Barreiro y Ramos S.A. Montevideo.
- RUSCH, G.M. & OESTERHELD, M. 1997. Relationship between productivity, and species and functional group diversity in grazed and non-grazed Pampas grasslands. *Oikos* 78, 519-526.
- SALA, O.; CHAPIN III, S.; ARMESTO, J.; BERLOW, E.; BLOOMFIELD, J. & DIRZO, R. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1170-74.
- SALA, O.E. & PARUELO, J.M. 1997. Ecosystem services in grasslands. En G. Daily (Ed.). *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*. Pp 237-252. Island Press, Washington, DC.
- SAVORY, S. 1988. *Holistic Resource Management*. Island Press, Covelo.
- SOLBRIG, O.T. & VIGLIZZO, E.F. (1999). Sustainable farming in the Argentine pampas: history, society, economy and ecology. Paper No. 99/00-1, DRCLAS (Working papers on Latin America), Harvard University, Cambridge, MA, 40 pp.
- UICN, 1994. *Directrices para las categorías de áreas protegidas*. CPNAP; WCMC, UICN. 261 p.
- VAN NOORDWIJK, M.; TOMICH, T. P. & VERBIST, B. 2001. Negotiation support models for integrated natural resource management in tropical forest margins. *Conservation Ecology* 5(2): 21. [online] URL: <http://www.consecol.org/vol5/iss2/art21/>
- VERA, R.R. 2004. Research on agropastoral systems: background and strategies. En: GUIMARÃES, E.P.; IGNACIO SANZ, J.; RAO, I.M.; AMÉZQUITA, M.C.; AMÉZQUITA, E.; Y THOMAS, R.J. (Eds.). *Agropastoral Systems for the Tropical Savannas of Latin America*. CIAT Pub. No. 338, pp. 3-10.
- VIGLIZZO, E. F. 2001. *La Trampa de Malthus. Agricultura, Competitividad y Medio Ambiente en el Siglo XXI*. Eudeba, Buenos Aires.