PROCISUR

IICA

DIALOGO XLII

RECURSOS NATURALES Y SOSTENIBILIDAD AGRICOLA

PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLOGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR

PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR
PROCISUR

DIALOGO XLII

RECURSOS NATURALES Y SOSTENIBILIDAD AGRICOLA

EDITOR: *Dr. Juan P. Puignau*
CO-EDITOR: *Dr. Claudio C. A. Buschinelli*

IICA
Montevideo, Uruguay
1994

Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola. --
ed. por Juan P. Puignau.-- Montevideo : IICA - PROCISUR, 1994.
150 p. -- (Diálogo - IICA-PROCISUR; 42)

ISBN 92-9039-256 8

Contiene trabajos presentados en: Workshop sobre Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola (Jaguariúna, San Pablo, Brasil : 29 mar. - 2 abr. 1993)

/RECURSOS NATURALES/ /INVESTIGACION/ /RECURSOS DE LA TIERRA/ /DESARROLLO AGRICOLA SOSTENIBLE/ /SOSTENIBILIDAD/ /INDUSTRIA ALIMENTARIA/ /ARGENTINA/ /BRASIL/ /PARAGUAY/ /CHILE/ /URUGUAY/

AGRIS P01 CDD 333.7

Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Este DIALOGO reproduce los trabajos presentados en el Workshop sobre Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola realizado en Jaguariúna, San Pablo, Brasil, del 29 de marzo al 2 de abril de 1993.
El Workshop fue presidido por el Dr. Claudio C. A. Buschinelli

Presentación

Este es el primer DIALOGO enfocando los nuevos temas que PROCISUR asumió a partir de 1992. Se refiere a la sustentabilidad de los recursos naturales de nuestro planeta, amenazado de destrucción por un modelo de desarrollo inadecuado. El tema es actual y su importancia se pudo comprobar en ocasión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, ECO 92, realizada en Rio de Janeiro, Brasil, hace poco más de dos años.

Los documentos preparados para esa conferencia nos mostraron que la Tierra es un planeta enfermo. ¿La causa? El mal uso de los recursos naturales por parte del hombre, el cual busca el bienestar económico y social utilizando los recursos naturales de forma insustentable en el tiempo.

Una de las razones de la enfermedad de nuestro Planeta está en las prácticas inadecuadas de la producción agrícola. En el uso de un modelo tecnológico superado, que provoca una lenta disminución de la capacidad productiva del recurso tierra.

Hay que buscar un nuevo patrón tecnológico para la producción agrícola, donde ***más importante que producir mucho es producir siempre****. En otros términos, cambiar la prioridad de la alta productividad por la de la sustentabilidad de la producción.*

No está todavía bien definido el nuevo modelo de desarrollo agrícola que deberemos impulsar, pero sí estamos seguros de que el modelo aún vigente no sirve. La información brindada por esta publicación no podrá hacer mucho, pero serán pequeñas contribuciones como ésta las que ayudarán a construir un nuevo modelo de desarrollo agropecuario que tome en cuenta los aspectos ecológicos.

Lo que sea que hagamos ahora para proteger los recursos naturales y en consecuencia permitir que futuras generaciones también puedan disfrutar de este Planeta, nuestros hijos y nietos lo agradecerán.

Amélio Dall'Agnol
Secretario Ejecutivo PROCISUR

Indice

Resúmenes de las prepropuestas de proyectos presentados

Introdução

A crescente degradação dos recursos naturais decorrente da atividade agrícola na região do Cone Sul, tem contribuído para o surgimento de problemas ambientais de variada magnitude. Ao nível local, observa-se a redução da fertilidade dos solos e conseqüente comprometimento do sistema productivo. Ao nível regional, o assoreamento dos rios e demais canais de drenagens pelo intenso processo erosivo dos solos e conseqüente inundação de grandes áreas produtivas, ou ainda os freqüentes casos de contaminação ambiental pelo inadequado e intensivo uso de agroquímicos, merecem destaque pelo comprometimento do próprio sistema produtivo bem como de outros compartimentos ambientais estratégicos para a sociedade.

A compreensão de que o desenvolvimento sustentável da agricultura merece uma nova, abordagem de trabalho, com a incorporação dos componentes sociais, ecológicos, econômicos, políticos e culturais, motivou o PROCISUR (Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur), a adotar uma nova estratégia de ação, atuando de forma integrada e coordenada sobre grandes temas de interesse para a Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai.

Um destes temas, o **Subprograma Recursos Naturais e Sustentabilidade Agrícola (RNSA)**, ocupa posição de destaque pela sua importância estratégica regional para a conservação, preservação e recuperação dos recursos naturais e a associada manutenção da capacidade produtiva dos agroecossistemas envolvidos.

O Subprograma **RNSA** iniciou suas atividades em 1993 promovendo este Workshop reunindo cerca de 140 participantes dos seis países do Cone Sul. O evento teve como base o seu documento marco, elaborado por pesquisadores da EMBRAPA, o qual objetivou identificar e hierarquizar os principais problemas que têm limitado a sustentabilidade dos sistemas agropecuários, associada a degradação dos recursos naturais nos diferentes ecossistemas regionais, com a conseqüente formulação de um elenco de temas estratégicos a serem atendidos por projetos de pesquisa e implementação conjuntos, visando a redução destes problemas.

Em se tratando de uma temática relativamente nova para as Instituições participantes é necessário, inicialmente, o nivelando entre os participantes dos distintos países dos conhecimentos e conceitos que fundamentam o desenvolvimento sustentável da agricultura. Para a posterior elaboração e execução conjunta de projetos dentro do enfoque interdisciplinar, atentando não somento aos sintomas dos principais problemas mas às suas verdadeiras causas.

O Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental **CNPMA/ EMBRAPA**, tendo como missão institucional "Gerar e divulgar conhecimento sobre impacto ambiental de atividades relacionadas à agricultura, subsidiando o desenvolvimento de alternativas que conduzam à sua sustentatibilidade", está capacitado a sediar e organizar tal evento, uma vez que a elaboração do documento marco do Subprograma RNSA foi de sua responsabilidade como também abriga a Coordenação Internacional e Nacional do mesmo.

Pensamos ter atingido grande parte dos objetivos propostos, quais foram:

a) Discutir pontos básicos relativos à sustentabilidade agrícola, atentando-se a conceituação teórica e a exemplos práticos de projetos desta natureza.

b) Estabelecer uma base comum de conhecimentos que possibilite a proposição a execusão de projeto conjuntos, de acordo com as estratégias definidas pelo documento marco do Subprograma.

c) Definir os temas e coordenadores de projetos específicos para os ecossistemas prioritários, que deverão compor a programação mínima a ser conduzida na primeira fase do Subprograma, e iniciar os contactos internacionais que permitam sua elaboração e condução.

Finalmente queremos agradecer a todas as pessoas que direta ou indiretamente ajudaram na realização desde Workshop, possibilitando a reunião de especialistas dos distintos países do Cone Sul e o início das discussões de uma temática estratégica para toda a região.

Claudio C. A. Buschinelli
Coordenador pelo Brasil Subprograma RNSA
Presidente do Workshop

La sostenibilidad agrícola y su discusión entre los países del Cono Sur

Sustentabilidade agrícola na perspectiva dos institutos nacionais de pesquisa: O caso da EMBRAPA

por José Carlos Nascimento *

RESUMO

O conceito de Desenvolvimento Sustentável condiciona padrões de desenvolvimento e de convívio humano que minimizam a degradação ou a destruição de sua própria base de produção. Trata-se de um conceito multidimensional cujas bases estão regidas por decisões econômicas, sociais, políticas e ecológicas, que podem garantir o desenvolvimento sustentável para as gerações atuais e futuras.

A idéia da agricultura sustentável está centrada no uso de tecnologias e serviços adequados às condições do meio ambiente e à previsão e prevenção dos impactos negativos, sejam eles sociais, econômicos ou ambientais. Assim, as duas principais características da agricultura sustentável são -a eficiência na produção de alimentos e a conservação dos recursos naturais. A agricultura sustentável só será viável com a obtenção de elevados níveis de produtividade, tornando-se necessário desenvolver e empregar mais tecnologia, e não menos.

Os impactos da agricultura sobre o meio ambiente podem ser resumidos à degradação dos solos (erosão, redução da fertilidade, compactação, poluição química, salinização), ao assoreamento, poluição e redução da vazão dos cursos de água e à perda da biodiversidade, que terminam por afetar decididamente a sustentabilidade e o potencial de rendimento dos produtos agropecuários. Tais problemas precisam ser solucionados sem comprometerem os níveis de produtividade da agricultura em bases sustentáveis.

O processo natural e sequencial desde o extrativismo até a agricultura tecnificada passando pela agricultura tradicional, aumenta o risco de degradação ambiental. É fundamental agora se atingir o patamar da agricultura tecnificada sustentada sem que sejam reduzidos os níveis de produtividade. Estes objetivos só serão obtidos com o aumento do nível de conhecimento científico o que poderá ser alcançado com maior investimento na pesquisa. O apoio financeiro firme às instituições comprometidas com essas soluções torna-se obrigatório.

Na seqüência, a questão a ser posta seria "Como atingir altos níveis de sustentabilidade na agricultura?". Uma primeira ação, seria promover e dar suporte a políticas nacionais direcionadas à sustentabilidade. Assim, políticas de zoneamento ecológico- econômico, de uso e conservação dos solos e da água e de reutilização de áreas degradadas e desmatadas precisam ser estabelecidas. Uma outra ação, é a promoção de políticas institucionais direcionando os produtos e serviços tecnológicos para a agricultura sustentável - o planejamento global, os programas setoriais, o envolvimento de pesquisadores em projetos integrados, a definição de projetos de pesquisa com prioridades dirigidas à sustentabilidade, a avaliação e o treinamento em impactos ambientais para novas tecnologias, são tópicos a serem considerados.

Grande parte da ação da EMBRAPA se resume à geração de tecnologias e serviços para o desenvolvimento sustentável. Tais resultados, de

* *Engenheiro Agrônomo, PhD, Assessor da Presidência de EMBRAPA.*

grande importância, têm acontecido quase sempre de forma voluntária por ações individuais dos pesquisadores em vez de uma conseqüência de programação internacional - sistematizada para a proteção ambiental.

Será preciso agora ampliar a internalização dos conceitos de desenvolvimento sustentável e do papel da pesquisa na solução dessas questões. Da mesma forma, faz parte da linha de prioridades se investigar indicadores de sustentabilidade e métodos de mensuração dos mesmos, bem como o monitoramento e a avaliação dos recursos naturais.

Neste contexto, o recém criado Programa de Proteção e Avaliação da Qualidade Ambiental, a ser coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura - CNPDA/EMBRAPA definirá a partir de um diagnóstico, os objetivos, as diretrizes e as prioridades que buscarão através da pesquisa, garantir a sustentabilidade da agricultura e dos recursos naturais vinculados.

O contexto macroeconômico e as transformações recentes da agricultura e da indústria agroalimentar do Cone Sul

por Nelson Giordano Delgado *

Este ensaio está dividido em três partes. Na primeira, apresenta-se alguns indicadores sobre o comportamento macroeconômico da economia latino-americana e caribenha nas décadas de 70 e de 80. Ressalta aqui o agudo contraste entre os dois períodos e a perda de dinamismo econômico, e principalmente industrial, nos anos 80 - a chamada "década perdida" para nosso continente. Não obstante, a agricultura - apesar do ambiente econômico doméstico e internacional adverso - manteve um desempenho que, relativamente, foi até superior ao dos 70. Na segunda parte, destaca-se, com brevidade, algumas transformações ocorridas na produção agropecuária e na indústria agroalimentar na Argentina, no Brasil, no Paraguai e no Uruguai, a partir da década de 70, e que apontam para a diferença de intensidade dos processos e para a heterogeneidade das estruturas produtivas desses países. Por fim, na última parte faz-se menção a algumas questões relativas á integração do Mercosul que dizem respeito às considerações anteriores.

O CONTEXTO MACROECONÔMICO NAS DÉCADAS DE 70 E 80

De modo geral, a economia latino-americana e caribenha apresentou um considerável crescimento na década de 70, especialmente nos países que não passaram por experiências neoliberais desastrosas de política econômica (como as que foram aplicadas na Argentina e no Chile). A taxa média anual de crescimento do PIB total na América Latina e o Caribe foi de 6,1 por cento entre 1965-1980, tendo o PIB industrial e o agrícola crescido a taxas anuais médias de 6,7 e 3,1 por cento, respectivamente (Banco Mundial, 1991). O crescimento do PIB total foi particularmente elevado no Brasil (9,0%), México (6,5%) e Paraguai (7,0%), enquanto Argentina (3,4%), Uruguai (2,4%) e Chile (1,9%) apresentaram taxas bastante reduzidas.

O contraste da década de 80, em relação a todo o período do pós-guerra, é impressionante. A crise da dívida externa agudizada a partir de agosto/setembro de 1982, as políticas macroeconômicas recessivas postas em prática para ajustar as economias à nova conjuntura de redução drástica dos financiamentos externos, a crise do comércio internacional e a considerável deterioração dos termos de intercâmbio (especialmente na primeira metade da década), a destruição da capacidade de financiamento do Estado, e a aceleração do processo inflacionário na grande maioria dos países tiveram efeitos dramáticos na economia da América Latina e o Caribe. Com efeito, a taxa média de crescimento do PIB per capita da região como um todo no período 1981-89 foi negativa: cerca de -8,3 por cento. O mesmo se verificou para os países do Cone Sul: -23,5 por cento para a Argentina, -0,4 por cento para o Brasil, 0 por cento para o Paraguai e 7,2 por cento para o Uruguai. A grande e importante exceção foi o Chile, onde a taxa média de crescimento foi de 9,6 por cento , refletindo basicamente o desempenho positivo da economia na segunda

* *Professor Adjunto do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Agrícola (CPDA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil.*

metade da década, a partir de 1984[1] (CEPAL, 1990). É evidente que esse comportamento recessivo da economia da região provocou uma importante deterioração no nível de vida das populações latino-americana e caribenha nos 80.

O acúmulo de desequilíbrios macroeconômicos da década de 80 e os ajustes recessivos então implementados na maior parte dos países influenciaram decisivamente o comportamento do setor industrial, que experimentou uma considerável perda de dinamismo e contraiu significativamente seu ritmo de crescimento. Para a América Latina e o Caribe como um todo, a taxa média anual de crescimento do PIB industrial caiu de 6,7 por cento nos 70 para cerca de 1,6 por cento na década de 80 (Banco Mundial, 1991). O mesmo fenômeno ocorreu nos países do Cone Sul, como indica a Quadro 1, com a exceção notável do Chile.

É particularmente relevante a brutal redução da taxa média anual de crescimento do PIB industrial no Brasil, país para o qual a indústria contribuia, em 1989, com mais de 40 por cento para o PIB total - o maior valor entre os países da América Latina. No Uruguai e principalmente na Argentina, a participação do setor industrial no PIB caiu quando se compara 1989 com 1965: 42 por cento para 33 por cento na Argentina e de 32 por cento para 28 por cento no Uruguai (Banco Mundial, 1991).

Por outro lado, a economia latino-americana e caribenha perdeu importância na economia mundial na década de 80. Além da impressionante redução na entrada liquida de capitais[2], a região também sofreu um decréscimo expressivo em sua participação no comércio mundial (que, na verdade, já vinha ocorrendo desde a década de 60): a participação da América

Quadro 1. Taxa média anual de crescimento do PIB industrial e agrícola (%) países do Cone Sul - 1965 e 1980-89.

Países	PIB Industrial		PIB Agrícola	
	1965-80	1980-89	1965-80	1980-89
Argentina	3,3	-1,1	1,4	0,3
Brasil	10,1	2,7	3,8	3,0
Chile	0,8	3,1	1,6	4,1
Paraguai	9,1	-0,1	4,9	3,4
Uruguai	3,1	-1,2	1,0	0,5

***Fonte**: Banco Mundial (1991).*

---

[1] *Quando se considera a taxa anual de crescimento do PIB (e não do PNB) per capita no período 1981-89, verifica-se que foi de 0,8 por cento para a América como um todo (exceto Cuba), -2,6 por cento para a Argentina, 0,0 por cento para o Brasil, 1,1 por cento para o Chile, 0,0 por cento para o Paraguai e -.8 por cento para o Uruguai (Cardoso e Helwege, 1993).*

[2] *A entrada líquida de capitais na América Latina reduziu-se bruscamente de um máximo de US$ 37,5 bilhões em 1981 para US$ 3,2 bilhões em 1983 uma queda de 92 por cento e para cerca de US$ 6,5 bilhões nos três anos subseqüentes. A reversão na transferência de recursos entre a América Latina e o resto do mundo foi igualmente impressionante e repentina: no período 1978-81 a entrada líquida média de recursos na região foi de US$ 13 bilhões por ano; somente no quinquênio 1982-86 foram transferidos anualmente cerca de US$ 26 bilhões para o resto do mundo (Bianchi, Devlin y Ramos, 1987).*

Latina e Caribe no valor das exportações e das importações mundiais - que era de 5,5 e 5,9 por cento , respectivamente, em 1980 - caiu para 3,9 e 3,3 por cento em 1988 (CEPAL, 1990)[3].

Por fim, apesar de que a taxa média anual de crescimento do PIB agrícola na América Latina e Caribe como um todo declinou de 3,1 por cento entre 1965-80 para 1,9 por cento entre 1980-89 um declínio, note-se, bastante inferior ao do PIB industrial chama a atenção o desempenho da agricultura do Cone Sul na década de 80, como indica o Quadro 1. Em agudo contraste com a indústria, o crescimento da agricultura manteve-se bastante próximo ao da década de 70, e foi relativamente mais expressivo nos casos do Brasil, Paraguai e, especialmente, Chile. Com efeito, como veremos no próximo ítem, nas décadas de 70 e 80 ocorreram grandes transformações nas agriculturas dos países do Cone Sul que foram estimuladas por uma crescente internacionalização e uma importante expansão da agroindústria, especialmente alimentar, muito embora esses processos tenham apresentado amplitude e ritmo diferenciados entre os países[4].

AS TRANSFORMAÇÕES NA AGRICULTURA E NA INDÚSTRIA ALIMENTAR NO CONE SUL NAS DUAS ÚLTIMAS DÉCADAS[5].

1. Há um razoável consenso entre os analistas de que a modernização tecnológica da agricultura brasileira na década de 70 foi impulsionada por três fatores principais: (1) a política econômica do governo federal, através, por exemplo, do crédito rural subsidiado, das minidesvalorizações cambiais a partir de 1968, e da política tecnológica, com a criação da EMBRAPA e da EMBRATER[6] no início da década; (2) o comportamento do mercado internacional, com a evolução bastante favorável dos preços, especialmente da soja, cuja área cultivada aumentou extraordinariamente no Brasil, passando de 906 mil ha em 1969 para 8.331 mil ha em 1979; e (3) a consolidação e a expansão dos setores agroindustriais a montante e a jusante da agricultura brasileira, o que redundou, por exemplo, na notável internalização da produção de insumos industriais e de máquinas agrícolas e no aumento significativo da participação dos produtos agroindustriais na pauta de

[3] *É sabido que a política de ajuste à crise externa além do esforço exportador empreendido por alguns países, notadamente o Brasil levou a uma extraordinária queda no valor absoluto das importações regionais na primeira metade da década de 80. Assim, no caso dos países do Mercosul, as importações argentinas passaram de US$ 10,5 bilhões em 1980 para US$ 3,8 bilhões em 1985, as brasileiras de US$ 25,0 bilhões para US$ 14,3 bilhões, as paraguaias de US$ 521,7 bilhões para US$ 442,3 milhões, e as uruguaias de US$ 1,6 bilhões para US$ 707,7 milhões (Delgado, Lavinas, Maluf e Romano, 1992b). Alguns autores estimaram que apenas os Estados Unidos perderam cerca de 250 bilhões de dólares (de 1980) em exportações para a América Latina na década de 80, como conseqüência da crise da dívida (Mathia and Krissoff, 1992).*

[4] *Convém lembrar que no período 1965-1989 a participação da agricultura no PIB caiu em todos os países do Mercosul, mas com intensidade diversa: de 17 para 14 por cento na Argentina, de 19 para 9 por cento no Brasil, de 37 para 29 por cento no Paraguai, e de 15 para 11 por cento no Uruguai (Banco Mundial, 1991). Da mesma forma, a participação da agricultura na população economicamente ativa reduziu-se consideravelmente no Cone Sul, embora tenha sido mais acentuada no Brasil (FAO, 1988):*

Países	*1950*	*1970*	*1980*	*1990*
Brasil	*60%*	*45%*	*31%*	*24%*
Cone Sul (sem Brasil)	*28%*	*24%*	*16%*	*14%*

[5] *A ênfase da apresentação recairá sobre o Brasil e a Argentina. O Chile não será discutido. Este ensaio utilizou livre e exaustivamente as análises e evidências empíricas apresentadas em Delgado (1989), Delgado, Lavinas, Maluf e Romano (1992a e b), e Catania (1990), onde poderá ser encontrada bibliografia adicional sobre o tema.*

[6] *Respectivamente, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural.*

exportações agrícolas do país, que atingiu 33 por cento do valor total das exportações agrícolas em 1980 contra 16 por cento em 1970.

Quatro resultados foram característicos desse processo de modernização nos 70: (1) a consolidação dos desequilíbrios regionais já existentes no agro brasileiro, com o Centro-Sul concentrando mais de 80 por cento da produção de grãos do país; (2) a agudização dos desequilíbrios entre a produção para exportação e a produção de alimentos básicos para o mercado interno, praticamente estagnada na década; (3) a brutal expulsão de força de trabalho do meio rural, que atingiu cerca de 15,6 por cento milhões de pessoas, das quais 10,6 milhões (68%) da região mais modernizada do Centro-Sul; e (4) o aumento das desigualdades de renda e da concentração da propriedade da terra no meio rural, e dos conflitos sociais no campo.

Apesar da profunda crise pela qual passou a economia brasileira na década de 80 - em função das políticas recessivas de ajuste externo e da crise internacional da primeira metade da década - a agricultura continuou seu processo de modernização, mesmo num contexto macroeconômico adverso, interna (políticas de ajuste) e externamente (queda nos preços reais das principais commodities).

A produção agrícola continuou crescendo, tendo agora a elevação dos rendimentos físicos (e não apenas o aumento da área cultivada) principalmente dos produtos alimentares como um componente destacável desse crescimento. A produção de grãos passou de cerca de 50 milhões de toneladas no início dos 80 para uma média de 55 milhões até 1986, atingiu 65 milhões em 1987, 66 milhões em 1988 e 71,5 milhões em 1989 (um aumento de aproximadamente 43 por cento em relação ao início da década), caiu para cerca de 58 milhões na safra de 1990/91 e voltou a crescer para 69 milhões em 1992/93. No entanto, a área cultivada diminuiu de aproximadamente 42 milhões de ha na segunda metade dos 80 para cerca de 38 milhões no início dos 90.

Não há dúvida de que a política governamental foi muito importante para a viabilização desse desempenho mais favorável da produção agrícola na década de 80. Nesse sentido, foram particularmente significativas a política cambial as desvalorizações associadas à política macroeconômica e a política de preços mínimos, que compensou a redução do crédito agrícola verificada nos 80 e tornou significativa a participação governamental na comercialização (especialmente do arroz e do milho na fronteira agrícola do Centro-Oeste). A partir do final dos 80 e início dos 90, no entanto, a aceleração inflacionária e as políticas de estabilização implementadas começaram a minar as bases da política agrícola brasileira, inviabilizando progressivamente a sua manutenção.

Esse comportamento da produção agrícola foi acompanhado, em importante contraste com a década de 70, por um maior equilíbrio entre a produção para mercado interno e a produção para exportação. Houve um crescimento expressivo, por exemplo, da produção de milho, arroz e trigo[7]. Ao mesmo tempo, manteve-se a expansão da fronteira agrícola no Centro-Oeste (em especial na região dos cerrados), graças principalmente à importância crescente da soja, à expansão das agroindústrias processadoras na região, e à política governamental de unificação dos preços mínimos a nível nacional (em particular para o arroz e o milho). Note-se que a participação dos cerrados na produção brasileira de soja passou de 5 por cento em 1973/74 para 44 por cento em 1988/89 e que, em 1985, a soja já era responsável por 42 por cento da área colhida de lavouras no Centro-Oeste.

Por fim, manteve-se o desequilíbrio regional da agricultura brasileira, acentuaram-se os problemas agroecológicos e ambientais, e acirraram-se os conflitos sociais no campo, com o movimento dos sem-terra no

---

[7] *A produção de trigo, entretanto, desabou a partir do início dos 90: de cerca de 5,5-6 milhões de toneladas em 1987-89 para 2,7 milhões em 1992. O grande responsável por essa alteração foi a reorientação da política governamental para o trigo a partir de 1987, com a redução dos preços de garantia e dos subsídios, com a desregulamentação da comercialização (o fim do monopólio estatal da comercialização e das importações), e com a liberalização do mercado, em especial os acordos de integração com a Argentina.*

Sul do país, a organização das populações locais contra o perverso desmatamento da Amazônia associado a iniciativas de empresários do "Sul" incentivados pelo governo federal, e a luta pela reforma agrária.

Do ponto de vista do processo de agroindustrialização, intensificou-se nas últimas décadas o grau de integração agricultura-indústria e ampliou-se consideravelmente o controle das agroindústrias, das cooperativas empresariais do Centro-Sul, das grandes redes de supermercado, e do capital financeiro sobre a produção e a circulação agrícolas. A indústria alimentar brasileira, por sua vez, é dominada por empresas multinacionais e alguns grandes grupos nacionais e, em 1985, era responsável por 21 por cento do número de estabelecimentos industriais e por 13 por cento do pessoal ocupado na indústria. Seu grau de concentração é bastante elevado, de modo que 2,3 por cento dos estabelecimentos dá conta de 43 por cento do emprego e de 62 por cento do valor da transformação industrial do setor. Os ramos de beneficiamento/moagem/torrefação (com 18,5%), frigoríficos/matadouros (15,2%), conservas de legumes e frutas (10,6%), óleos vegetais (13,2%), fabricação e refino de açúcar (11%) e lacticínios (8,9%) representam ao todo 67,5 por cento do valor da transformação da indústria alimentar e são, de modo geral, as cadeias agroindustriais que apresentaram maior dinamismo no Brasil no período considerado.

2. A agricultura argentina também passou por grandes transformações nas duas últimas décadas. A produção de grãos cresceu cerca de 62 por cento no período 1972-85, a uma taxa anual média de 4 por cento, passando de 25 milhões de toneladas nos 70 para 44 milhões nos 80. O principal responsável por essa expansão foram as oleaginosas, soja e girassol, que apresentaram um crescimento notável no período: a taxa de crescimento da produção de soja foi de aproximadamente 155 a.a.. Como conseqüência, as oleaginosas passaram a representar 42,9 por cento da área plantada total na Argentina: na década de 80, a área plantada com soja e girassol passou de 3,9 para 7,5 milhões de ha (um acréscimo de 92%), com a produção aumentando de 4,9 milhões de t/ano para 14,5 milhões um aumento de 196 por cento , mais do que o dobro do da área plantada, o que sugere a ocorrência de ganhos de produtividade no período. Já a expansão da produção de cereais - trigo, milho e sorgo - foi inferior: a uma taxa média anual de crescimento de 3 por cento no período 1972-85.

Essa enorme alteração na composição da produção agropecuária argentina ocorreu através de um processo que ficou conhecido como "agriculturização" da região pampeana - onde se concentra metade da produção agropecuária do país e que significou um grande deslocamento da pecuária e sua substituição por áreas de lavoura, especialmente de oleaginosas. Com efeito, a participação da pecuária, que representava cerca de 50 por cento da produção pampeana na década de 70, caiu para aproximadamente 34 por cento após o processo de "agriculturização".

Como era de se esperar em processos de transformação produtiva com tal intensidade, houve uma importante diferenciação social entre os produtores pampeanos: aumento do número de rentistas, surgimento dos contratistas de serviços e de produção, e redução da força de trabalho empregada na agricultura, em especial da mão-de-obra familiar e dos assalariados permanentes. Concomitantemente, ocorreu uma significativa modernização tecnológica na região, estimulada pela política tecnológica desenvolvida pelo Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA) e pela política creditícia: adoção de um pacote tecnológico intensivo em insumos industriais e máquinas modernas e incorporação de melhores variedades de sementes - soja, trigo de ciclo curto, e híbridos de sorgo, girassol e milho.

Uma outra característica da agricultura argentina nas duas últimas décadas foi o transbordeamento desse processo de modernização também para as regiões extra-pampeanas - tais como Misiones, Tucumán, Corrientes, Mendoza, Santiago del Estero, etc. que eram originalmente dominadas por uma estrutura produtiva de base familiar minifundista produzindo produtos agroindustrializáveis para o mercado interno por exemplo, uva em Mendoza, açúcar em Tucumán, algodão em Chaco e erva-mate em Misiones e, com menor importância, alguns produtos para exportação (chá em Misiones, azeite e limão em

Tucumán, etc). O processo de modernização da região extra-pampeana deu-se principalmente através da incorporação de cultivos pampeanos, como soja, girassol e sorgo, e da transformação tecnológica, originando também um processo de diferenciação social entre seus produtores: redução da população economicamente ativa, aumento do trabalho estacional, concentração do tamanho das unidades produtivas e perda de importância da agricultura familiar.

Por fim, cabe destacar que a combinação do processo de desindustrialização provocado pelas políticas neoliberais recessivas dos governos militares a partir de 1976 e da crescente dificuldade enfrentada pelas exportações tradicionais (trigo e carnes) no mercado mundial estimulou o desenvolvimento de agroindústrias produtoras de novos produtos para a exportação e "tornou-se o "ponto de encontro" das perspectivas estratégicas dos setores dominantes da agricultura e da indústria argentinas, apoiado nas sabidas vantagens comparativas do país na produção primária e em alguma experiência agroindustrial"[8].

Na metade da década de 80, o setor agroindustrial de alimentos na Argentina era responsável por 24 por cento do pessoal ocupado na indústria, por 56 por cento das exportações industriais e por 23 por cento do valor bruto da produção industrial. Esse setor passou por transformações qualitativas não desprezíveis na década de 80, incorporando novos processos e novos produtos. Assim, dentre os dez ramos industriais que mais cresceram entre 1973-84 encontram-se os de azeite e gorduras, refino de açúcar e produtos lácteos. Por outro lado, as indústrias tradicionais de alimentos (elaboração de vinhos, indústria frigorífica e panificação) perderam participação no setor industrial. Nesse sentido, durante as décadas de 70 e 80 o subsetor de azeites e gorduras que exporta cerca de 90 por cento de sua produção suplantou o de frigoríficos que teve seu coeficiente de exportação reduzido para 10 por cento em 1986 como o principal componente da pauta de exportações agroindustriais argentinas.

3. O desenvolvimento agropecuário do Uruguai é ainda dominado pela pecuária extensiva, estagnada há longo tempo, e pela indústria tradicional de carnes, que é responsável por 75 por cento das exportações agroindustriais do país. Não obstante, o desenvolvimento agroindustrial uruguaio a partir dos 70, embora heterogêneo e limitado em sua capacidade de transformação da estrutura produtiva, passou a constituir-se, desde então, em relevante fator explicativo da dinâmica econômica do país. Os ramos que têm experimentado uma crescente participação na produção agroindustrial são o arroz -3,4% em 1978 e 5,8 por cento em 1988- os lácteos (3,5% e 4,2%, respectivamente), e o beneficiamento da lã, e as atividades agropecuárias que incorporam maiores ganhos de produtividade foram arroz, cítricos, pecuária leiteira, avicultura e cevada.

Uma característica importante da agroindústria uruguaia é a intensificação de seu caráter exportador, não obstante o estreitamento do mercado externo de carne bovina: a participação das exportações na produção agroindustrial elevou-se de 18 por cento em 1974 para 31 por cento em 1988. Esse comportamento foi obviamente estimulado pela crise doméstica,com desemprego e concentração de renda, e pelas políticas de abertura comercial e de liberalização financeira dos governos militares no período 1973-1984. Na verdade, o Uruguai é o país de maior grau de abertura econômica (exportações mais importações sobre PIB) do Mercosul: 34 por cento em 1991 contra 26 por cento do Paraguai, 21 por cento da Argentina e 19 por cento do Brasil. Além disso, a importância da América Latina (e, em especial, do Brasil) como região receptora das exportações uruguaias aumentou sensivelmente nas duas últimas décadas, ao contrário do que aconteceu com a Europa Ocidental: as exportações para a América Latina passaram de 13 por cento do total em 1970 para 41 por cento em 1990 -a participação do Mercosul e do Brasil em 1990 foi de 35 e 30 por cento, respectivamente- enquanto as exportações para a Europa Ocidental reduziram-se de 56 por cento do total em 1970 para 26 por cento em 1990. Tudo indica, então, como diz Barbato (1991), p. 7, que o potencial da agroindústria uruguaia para comandar o processo de crescimento da economia do país da forma sustentável não pode estar desvinculado "de la importância del desarrollo

---

[8] *Delgado, Lavinas, Maluf e Romano (1992b), p. 52, citando o ensaio de Huici e Jacobs (1989).*

agroindustrial brasileño, de la revolución tecnológica que sostuvo la expansión cerealera de la Pampa argentina, (y) del más puntual pero vigoroso crecimiento exportador hortifrutícola chileno".

4. A economia paraguaia, por sua vez, é fortemente influenciada pelas atividades agropecuárias, que representam cerca de 32 por cento do PIB, enquanto o setor industrial contribuiu com 15 por cento . Da mesma forma, a população rural constituia em 1990 aproximadamente 53 por cento da população total e a população economicamente ativa rural estava em torno de 46 por cento da PEA total. A produção agropecuária cresceu a taxas bastante elevadas tanto na década de 70 (8,8% a.a.) -muito influenciada pelo crescimento da economia brasileira e pela evolução favorável dos preços internacionais da soja e do algodão- quanto na de 80 (5,7% a.a.).

O rio Paraguai divide a agricultura do país em duas grandes regiões praticamente separadas. A região Ocidental, o "Chaco", dominada por pastagens naturais, e a região Oriental, onde está concentrada a quase totalidade da atividade produtiva rural do país. Os produtos agrícola compõem quase que exclusivamente a pauta de exportação do Paraguai, com absoluto predomínio da soja e do algodão: a primeira produzida em bases empresariais com agricultores de porte médio e grande (um terço em consórcio com o trigo) e o segundo nos moldes da economia camponesa tradicional.

Em função desses dois produtos desenvolveu-se, recentemente, de forma incipiente e pouco expressiva, a agroindústria de óleos vegetais que, além da soja e do algodão, beneficia amendoim e girassol. Entre os cultivos alimentares de mercado interno ressaltam o trigo-cuja auto-suficiência foi quase alcançada no início dos 90-milho, batata, mandioca e arroz, em forte expansão. Entre os produtos da pecuária, aumentaram, nos últimos anos, o consumo e a produção de carnes de aves e de suínos, e a produção de leite (que abastece a quase totalidade do consumo interno). No final dos 80, expandiram-se, de forma irregular, as exportações de carne bovina, suportadas por um rebanho de cerca de 8 milhões de cabeças criadas em regime extensivo.

No início dos 90, a agricultura paraguaia entrou em crise, revertendo o crescimento das duas décadas anteriores. Essa crise foi provocada tanto pela queda dos preços da soja e do algodão no mercado mundial e pelas políticas de ajuste externo sobretudo a sobrevalorização cambial e a política monetária restritiva como pelo esgotamento estrutural do modelo de expansão anterior baseado na produção extensiva com degradação progressiva dos solos, em especial a erosão: em 1990, para 5,5 milhões de ha em cultivo existia 1 milhão de ha de terras "em descanso".

Por fim, a economia paraguaia, como as demais economias da região, tem passado no início dos 90 por um progressivo processo de abertura externa, com reduções de tarifas e aumento das exportações e das importações ilegais, em especial para o Brasil. O grau de abertura econômica do Paraguai é o segundo maior dentre os países do Mercosul a soma das exportações e das importações alcança 26 por cento do PIB e, da mesma forma que aconteceu com o Uruguai, os países da América Latina, particularmente os do Cone Sul, passaram a ser o principal destino das exportações paraguaias a partir da segunda metade dos 80. As exportações para a América Latina elevaram-se de 37 por cento das exportações totais em 1985 para 54 por cento em 1990 a participação do Mercosul em 1990 foi de 40 por cento enquanto as exportações para a Europa Ocidental decresceram de 57 por cento em 1985 para 37 por cento em 1990.

COMENTÁRIOS FINAIS

As observações anteriores ressaltaram as transformações ocorridas nas agriculturas dos países do Mercosul nas duas últimas décadas, não obstante o contexto macroeconômico e internacional adverso característico dos 80. Essas mudanças foram bastante profundas na Argentina e no Brasil, onde implicaram alterações na estrutura produtiva, incorporação de progresso técnico, processos de diferenciação social dos produtores, internacionalização da produção, etc., e tornaram a agropecuária desses países definitivamente dependente dos processos e das estratégias de expansão das indústrias agroalimentares domésticas e das tendências do sistema agroalimentar

mundial. Nesse sentido, as potencialidades e as limitações da agricultura e da indústria alimentar no Brasil e na Argentina estão estreitamente vinculadas à sua capacidade de competição internacional em mercados cada vez mais exigentes e sofisticados em termos de alimentação e, principalmente, à reativação de seus mercados internos, o que, no caso do Brasil, deve provavelmente significar a incorporação de grandes contingentes populacionais, pela primeira vez, aos padrões de consumo associados ao complexo carnes-soja. Nessa perspectiva, o processo de integração regional em curso no Mercosul apesar dos diversos interrogantes e das inúmeras questões que levanta, algumas delas apontadas em Delgado, Lavinas, Maluf e Romano (1992c)-pode ter uma importância significativa para a consecução desses objetivos por parte da Argentina e do Brasil. Por um lado, porque pode representar para setores da indústria alimentar um laboratório de experiências em termos de associações entre empresas, busca de estratégias complementares, exercícios de especialização produtiva e ganhos de qualidade e de competitividade, que pode capacitá-los a uma maior e mais qualificada participação nos mercados mundiais, tão relevantes para economias desse porte. E, por outro, porque o Mercosul pode ser um estímulo relevante para a retomada do crescimento econômico nos dois países tanto através da reativação dos investimentos privados em ramos e sub-setores específicos das duas economias, como pela exigência de harmonização das políticas macroeconômicas e setoriais e pela eliminação de artifícios redutores de competitividade, como, por exemplo, a excessiva tributação às exportações em alguns setores e produtos ao mesmo tempo em que pode vir a ser um veículo fundamental para que o aumento da demanda por produtos alimentares provocado pela recuperação do crescimento econômico especialmente se acompanhada por distribuição de renda não tenha efeitos inflacionários deletérios, que ponham em risco a sua própria continuidade.

No Uruguai e no Paraguai, por sua vez, as modificações do setor agropecuário foram menos intensas, como vimos. A vinculação entre agricultura e indústria tem fortes raízes históricas no Uruguai, através da indústria tradicional de carnes, mas as transformações recentes ocorridas na indústria agroalimentar, apesar de importantes, não foram suficientes para desencadear um processo profundo de modernização do agro. No Paraguai, a agricultura cresceu a taxas bastante elevadas nas décadas de 70 e 80, é ainda o setor líder da economia, mas sua integração com a agroindústria é praticamente inexistente, o que reduz os efeitos impulsionadores de sua expansão sobre o resto da economia e torna o crescimento setorial muito vulnerável ao comportamento errático do comércio internacional de commodities agrícolas.

Por outro lado, nas duas últimas décadas os dois países aprofundaram a abertura comercial de suas economias, processo que foi acompanhado por uma mudança significativa nas regiões de destino de suas exportações, com a América Latina tornando-se a região receptora mais importante. Com efeito, em 1970 as exportações paraguaias para a Europa Ocidental, Estados Unidos, Canadá e Japão representavam 54,4 por cento do total e as exportações para a América Latina totalizavam cerca de 38,5 por cento. Em 1990 essa situação tinha se invertido, com a América Latina recebendo 53,6 por cento das exportações paraguaias contra 41,6 por cento das exportações para os países industrializados mencionados. O mesmo fenômeno ocorreu, ainda com mais intensidade, no Uruguai: as exportações para os industrializados caíram de 65,5 por cento para 37,2 por cento do total entre 1970 e 1990, enquanto as exportações para a América Latina elevaram-se de 12,8 por cento para 40,6 por cento do total. Ademais, o grosso das exportações recentes para a América Latina é absorvido pelos países do Mercosul, em especial pelo Brasil: em 1990 as exportações paraguaias e uruguaias para o Mercosul representavam, respectivamente, 40 e 35 por cento do total, e o Brasil absorvia mais de 80 por cento dessas exportações. Isso significa, obviamente, que o Mercosul já é um mercado de particular relevância para as economias e para as atividades agropecuárias e agroindustriais do Paraguai e do Uruguai, e que suas possibilidades de expansão estarão fortemente influenciadas pelas estratégias que serão adotadas pela indústria agroalimentar da Argentina e, principalmente, do

Brasil, pelas trajetórias de crescimento que serão seguidas por essas economias[9], e pela capacidade que Uruguai tenham de obter espaços de especialização e de competitividade no sistema agroalimentar regional.

Para terminar, é conveniente sublinhar que o processo de modernização agrícola que predominou, nas duas últimas décadas, nos quatro países considerados teve custos ecológico-ambientais e de degradação dos recursos naturais bastante acentuados, como o demonstram, por exemplo, amplas áreas do Paraguai e a própria "agriculturalização" da região pampeana argentina. Essa situação impõe um desafio adicional ao projeto de integração do Mercosul, no sentido de que os países membros desenhem e implementem estratégias comuns de recuperação e de conservação dos recursos naturais da região, ingressando numa fase que privilegie a adoção de um padrão de crescimento ecologicamente sustentável das atividades agropecuárias e agroindustriais regionais.

LITERATURA CITADA

BANCO MUNDIAL. 1987. Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial 1987. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas/ Banco Mundial.

———. 1991. Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas/Banco Mundial.

BARBATO, C.S. de. 1991 Crecimiento agroindustrial en apertura: constancias y transformaciones, Rascunho, nº 16, UNESP-IGCE- DPR, maio.

BIANCHI, A.; DEVLIN, R. & RAMOS, J. 1987. El proceso de ajuste en

América Latina 1981-1986. In: IICA/IDE. Seminario sobre Políticas Comerciales y de Precios en la Agricultura Latinoamericana. Memoria. Cartagena, Colombia, 27-30 de marzo de 1987, pp. 125-184.

CARDOSO, E. & HELWEGE, Ann. 1993. A economia da América Latina. Diversidade, tendências e conflitos. São Paulo: Ática.

CATANIA, M. 1990. El Sector Agropecuario y Agroindustrial en Argentina. Buenos Aires: CEPA. mimeo., mayo.

CEPAL. 1990. Transformación Productiva con Equidad. La tarea prioritaria del desarrollo de América Latina y el Caribe en los años noventa. Santiago de Chile: Naciones Unidas/CEPAL.

DELGADO, N.G. 1989. Políticas Diferenciadas de Desenvolvimento Rural no Brasil. Rio de Janeiro, IICA, mimeo.

———; LAVINAS, L.; MALUF, R.S. & ROMANO, J.O. 1992a Libre- échange, ajustement structurel et agriculture: le cas du Brésil. In: ZYLBERBERG, J. et DEMERS, F., eds. L'Amérique et les Amériques. Sainte-Foy: Press de l'Université Laval, Association Canadienne des Études Latino-Américaines et Caraibes, pp. 449-472.

———. 1992b. Integração Econômica Regional, Estratégias Agroindustriais e Grupos Sociais Rurais: o Caso do Mercosul. Rio de Janeiro, mimeo., dezembro, 227 p.

———. 1992c. O Projeto Mercosul: Sugestões para Debate. Rio de Janeiro, mimeo.. Texto apresentado no Seminário Integração, Região e regionalismos, promovido pela ANPUR, IPPUR, CAEN e CEDEPLAR. São José do Barreiro. São Paulo, novembro.

FAO. Potencialidades do Desenvolvimento Agrícola e Rural na América Latina e nas Caraíbas. Relatório Principal. Roma.

HUICI, N. & JACOBS, E. 1989. Agroindústrias Argentinas de Alimentos. Buenos Aires: CISEA, Documento del CISEA 93.

MATHIA, G. A. & KRISSOFF, B. 1992. Developing Country Agriculture and Trade Negotiations, Rascunho, nº 21, UNESP-IGCE-DPR, agosto.

[9] *Em 1990, quase 80 por cento do comércio total intra-Mercosul desvia-se ao somatório das exportações e das importações da Argentina e do Brasil (Delgado, Lavinas, Maluf e Romano (1992b), tabelas 14 a 17).*

Investigación agropecuaria, innovación institucional y desarrollo sostenible: El papel de las instituciones nacionales de investigación agrícola

por Eduardo J. Trigo *

INTRODUCCIÓN

Hablar de desarrollo sostenible significa hablar de profundos cambios y transformaciones en nuestras sociedades. Hoy ya no cabe duda de que los procesos de deterioro ambiental y degradación de los recursos naturales que nos afectan y preocupan no son efectos perversos de los comportamientos sociales vigentes, revertibles a través de ajustes "marginales" de los mismos, sino por el contrario, resultan de la propia lógica de un modelo de desarrollo inadecuado, donde se sobreenfatiza el crecimiento económico como medida de la "performance" de una sociedad, se privilegia el consumo presente sobre el futuro y se subvalúan los recursos naturales y su papel en la perdurabilidad de la sociedad. Transformar estas tendencias requiere de cambios tanto en los marcos de políticas e instituciones como en los propios planteos tecnológicos en que se fundamentan los actuales procesos productivos. Estos sólo serán posibles a partir de una nueva base de conocimientos e información que permita identificar, evaluar y desarrollar las nuevas alternativas.

En esta tarea las instituciones agropecuarias de investigación y promoción del desarrollo tecnológico pueden desempeñar un papel estratégico. Tienen en la mayoría de los casos la cobertura y experiencia para hacer frente a los nuevos requerimientos de información, pero también, enfrentan limitantes significativos como consecuencia de su propio origen institucional. Estas notas intentan analizar en términos generales, cuáles son los principales requerimientos de información a atender y el tipo de ajustes organizacionales que deberían comtemplarse para hacer frente a su desarrollo, y constan de cuatro secciones además de esta introducción. La segunda sección analiza las principales diferencias entre las características del paradigma, del desarrollo tecnológico agropecuario y los requerimientos de la investigación tecnológica con objetivos de conservación de recursos y sostenibilidad. La tercera sección plantea la necesidad de poner los aspectos tecnológicos en el contexto de estrategias de más amplio alcance y reconocer los limites de los instrumentos tecnológicos dentro de las mismas. La cuarta sección mira al proceso de innovación implícito en el desarrollo sostenible y cuáles son las principales necesidades de investigación requeridas para impulsarlo. Finalmente, la quinta sección fija la atención hacia las propias instituciones nacionales de investigación y los ajustes organizativos que se requerirían para hacer frente a los nuevos temas y estilos de trabajo.

HACIA UN NUEVO PARADIGMA PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO Y FORESTAL

Enfrentar el desafío tecnológico que representa el desarrollo agropecuario sostenible requiere de una profunda revisión del modelo institucional a partir del cual se implementan las actividades de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria en la actualidad.

---

* *Economista, PhD en Economía Agrícola, Director del Programa Generación y Transferencia de Tecnología del IICA (a partir del 1/3/94 se desempeña como Director de la Fundación ArgenINTA, Argentina).*

En la mayoría de los países de América latina y el Caribe las actividades de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria se desarrollan dentro de esquemas organizativos y gerenciales que reflejan el modelo institucional de lo que podríamos denominar el como "paradigma de la productividad". Los institutos nacionales de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria (INIAs), creados a partir de la segunda mitad de la década de 1950 y hasta principios de la década de 1970, a nivel nacional, y los Centros Internacionales del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional, a nivel internacional, representan la síntesis más acabada de este modelo, cuya concepción se origina en la visión de que en los países desarrollados existía suficiente tecnología disponible y lo que hacía falta eran instituciones capaces de adaptarlas a las condiciones locales y transferirlas a los productores de los países en vías de desarrollo (Schultz, 1964).

El "paradigma de la productividad", tiene en cuanto a la relación entre problemas a resolver, objetivos y estrategias una estructura relativamente "simple" y lineal. Si bien el problema podía plantearse indistintamente en términos de hambre, pobreza o subdesarrollo, el objetivo se resume como el de aumentar la disponibilidad de alimentos, y la estrategia a seguir es la de incrementar la productividad de un número limitado de especies claves a nivel de la agricultura tradicional y comercial de los países en desarrollo. El mejoramiento de variedades y la resolución de problemas de fertilidad y fitoprotección a través de un uso más intensivo de insumos energéticos (agroquímicos) constituyen los elementos principales de la estrategia científico-tecnológica seguida, y que se conoce como la de "revolución verde". Los INIAs son el esquema organizativo a través del cual se implementa esta concepción. (Piñeiro y Trigo, Trigo y Kaimowitz, 1993).

La conservación y el manejo sostenible de los recursos requieren de una estrategia de desarrollo tecnológico, y consecuentemente una agenda de investigación, sustantivamente diferente a la descrita (Swaminathan, 1989). Los contrastes surgen con nitidez si comparamos las visiones detrás de cada perspectiva. La perspectiva tradicional asume, en gran medida, una solución tecnológica a los problemas del desarrollo: es a través de establecer las bases organizativas que permitan la constitución y funcionamiento de una masa crítica de capacidades científico-tecnológicas, que los conocimientos (en su mayor parte ya existentes), serán transferidos y adaptados a las localidades donde se necesitan para resolver los problemas de la pobreza y el hambre. Por otra parte se descansa en los mecanismos de mercado para orientar las prioridades de investigación, las cuales se proponen básicamente en términos de productos y disciplinas, criterios que también se utilizan para organizar los procesos de investigación propiamente dichos (Runge, 1992).

Desde la perspectiva de la sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales, el énfasis está en el uso de los recursos y en la satisfacción de las necesidades dentro de una perspectiva intertemporal. Un breve análisis de las definiciones que se han propuesto en distintos foros (Cuadro 1) resalta algunos de los principales elementos diferenciadores. El primero es la naturaleza multiobjetivo del desarrollo sostenible, que trasciende lo biofísico, e incluye lo económico y lo social, y consecuentemente la necesidad de que la investigación se desarrolle con una perspectiva sistémica e interdisciplinaria. En segundo lugar está la dimensión espacial y no el producto como eje orientador para la selección de prioridades. Finalmente la necesidad de ubicar las acciones en el tiempo, y balancear la "productividad" de las acciones presentes con su impacto sobre la capacidad productiva futura. Asimismo, es importante destacar que mientras el paradigma tradicional reconoce al mercado como orientador del proceso de investigación, el "paradigma de la sostenibilidad" plantea la existencia de fallas en los mercados y la limitada utilidad de las señales de mercado para la orientación de la toma de decisiones en cuanto al uso y conservación de los recursos naturales (Trigo, 1991, Graham-Tomasi, 1989). El Cuadro 2, resume brevemente los principales elementos diferenciadores de ambas perspectivas en cuanto a las características de sus agendas de investigación tecnológica. Los contrastes entre ambas perspectivas son claros, como también deben de ser evidentes las dificultades que tienen los INIAs para incorporar las

Cuadro 1. Distintas definiciones de desarrollo sostenible

DESARROLLO SOSTENIBLE

- Es el manejo y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

FAO

- Debe incorporar el manejo nacional de los recursos dedicados a la producción agropecuaria, a fin de satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad, manteniendo o fortaleciendo la base actual de recursos, evitando la degradación del ambiente.

GCIAI

- Se refiere al uso de recursos tanto biofísicos como económicos para obtener productos cuyo valor presente socioeconómico y ambiental representa más que el valor de los insumos incorporados cuidando al mismo tiempo la productividad futura del ambiente biofísico.

R. Hart

- Busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para alcanzar sus propias necesidades.

Comisión Bruntland
Our Common Future

- Es equivalente al progreso económico sujeto a la constancia de las reservas de recursos naturales.

D. Pearce

- Es la persistencia en el tiempo de ciertas características necesarias y deseables del sistema sociopolítico y su medio ambiente natural.

J. Robinson

Sostenibilidad de la agricultura y de los recursos naturales se refiere el uso de los recursos biofísicos, económicos y sociales según su capacidad, en un espacio geográfico, para, mediante tecnologías biofísicas, económicas, sociales e institucionales,obtener bienes y servicios, directos e indirectos de la agricultura y de los recursos naturales para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras. El valor presente de los bienes y servicios debe representar más que el valor de las externalidades e insumos incorporados, mejorando, o al menos manteniendo en forma indefinida, la productividad futura del ambiente biofísico y social. Además, el valor presente debe estar equitativamente distribuido entre los participantes del proceso.

Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Sostenibles. Apuntes para un marco conceptual. La definición de sostenibilidad, las variables principales y bases para establecer indicadores.

De Camino, R; Müller, S. Proyecto IICA/GTZ. San José, Costa Rica

Cuadro 2. Principales características y contrastes entre la investigación agrícola tradicional y la investigación sobre manejo de recursos y sostenibilidad

Investigación sobre manejo de recursos y sostenibilidad	Investigación agrícola tradicional
Respuestas tecnológicas integradas con acciones institucionales y de políticas	Privilegio casi absoluto de las respuestas tecnológicas
Objetivos múltiples (ambientales/productivos)	Objetivos de producción/productividad
Visión sistémica (ecosistemas/recursos)	Orientación por producto
Enfoque multi e interdisciplinario	Predominancia del enfoque y organización disciplinaria

***Fuente**: C. Ford Runge y adaptación propia.*

nuevas prioridades a sus agendas de trabajo. Parte del éxito institucional que estas organizaciones han tenido en el pasado, se origina, sin duda, en el hecho que reflejaron adecuadamente las necesidades de la época y se estructuraron para aprovechar estrategias de desarrollo tecnológico (por productos y disciplinas) para las cuales existía una amplia y exitosa experiencia de aplicación. Independientemente si se resolvieron o no los problemas de la pobreza y el hambre, la "revolución verde" tuvo un impacto innegable en aumentar la disponibilidad de alimentos (su objetivo formal), y probablemente también contribuyó indirectamente a reducir el deterioro de los recursos, al aliviar la presión que hubiera existido sobre ciertos ecosistemas frágiles si no hubiese aumentado la producción en la áreas mejor dotadas. El desafío que hoy se enfrenta es muy distinto, empezando por el hecho de que en muchos casos los objetivos son contradictorios, y la base de conocimientos a partir de la cual se debe trabajar está aún en proceso de desarrollo, y por lo tanto no existe un paradigma organizativo sobre el cual exista consenso. En las secciones siguientes se analizan algunos de los aspectos que se deberían tomar en cuenta para diseñar los ajustes a introducir en las actuales estructuras de investigación y transferencia de tecnología, para que respondan a las demandas tecnológicas emergentes de la sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales.

LOS LÍMITES DE LO TECNOLÓGICO DENTRO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO SOSTENIBLE

La solución a los problemas de degradación de los recursos naturales que hoy nos preocupan debe ser enfrentada a partir de que difícilmente la reducción de la producción (presión sobre los recursos) constituya una alternativa aceptable. No sólo porque la reducción de la pobreza requiere de una intensificación del esfuerzo productivo, sino que es necesario también anticipar que la demanda de alimentos y fibras continuará creciendo de manera acelerada, tanto por el incremento de la población como por efecto del mejoramiento de los ingresos. En este contexto es claro que la tecnología está llamada a desempeñar un papel crítico en cualquier estrategia de desarrollo sostenible. Sin embargo, es necesario evitar los errores del pasado y tener claro que la solución no es sólo tecnológica, y no sobrevalorar lo que es posible lograr por la vía tecnológica. Algunas experiencias recientes, como la de los programas de desarrollo rural integral, reflejan nítidamente los límites de las propuestas tecnológicas para resolver los problemas de pobreza (IICA, 1991).

Los procesos actuales de degradación de los recursos naturales y deterioro ambiental no pueden ser interpretados como simples efectos indeseados y aislados de los esquemas de organización social vigentes. Son, por el contrario, consecuencias inevitables de comportamientos racionales dentro del modelo de desarrollo prevaleciente.

El privilegio casi absoluto del crecimiento económico como elemento central del paradigma predominante, y del mercado y la manipulación de las variables económicas, como los instrumentos principales para orientar el comportamiento de los actores sociales, son aspectos que están en la propia raíz del problema (Trigo 1991, Nuestra propia agenda).

Desde el punto de vista tecnológico un aspecto central es la forma cómo se conciben las relaciones entre el sistema natural y el sistema económico y la visión neoclásica que considera al capital ecológico diversidad genética, suelos, bosques, aguas, pesquerías, y aire - y al creado por el hombre como perfecta e infinitamente sustituibles. Estas percepciones han llevado a concebir patrones de producción relativamente independientes de la disponibilidad de recursos naturales, ya que, a su debido tiempo, se podría "reponer" la capacidad productiva de los mismos a través de innovación tecnológica. Esta visión tiene, sin duda, una buena justificación histórica, ya que en los últimos 200 años el cambio tecnológico ha sido el factor determinante para que no se cumplieran las predicciones maltusianas. Los actuales problemas de deterioro ambiental y degradación de los recursos que hoy se experimentan pueden, sin embargo, ser tomados como indicadores de que la sustitutibilidad no es infinita, y que en la medida que aumenta la ocupación territorial y el uso de los recursos de mayor productividad los límites al crecimiento comienzan a hacerse más explícitos (Gallopin, 1989).

Por otra parte, están las limitaciones de los mecanismos de mercado como instrumentos para la asignación intertemporal de los recursos. El hecho de que en las decisiones acerca del uso de los recursos participen sólo los consumidores presentes, la consideración de los efectos ambientales negativos como externalidades, y el que los servicios del capital ecológico se traten como bienes libres, define inevitablemente una tendencia a la sobreexplotación de los recursos (Trigo, 1991).

El patrón tecnológico a través del cual se ha desarrollado la agricultura en los últimos 100 años refleja este modelo. Inicialmente el énfasis fue en tecnologías para incorporar nuevas tierras, para luego pasar a la intensificación en base a insumos energéticos, sin mayor consideración de sus consecuencias ambientales (revolución verde). Cambiarlo requiere de algo más que nuevas orientaciones de investigación tecnológica. Hace falta cambiar valores, instituciones y políticas; redefinir el marco en el que se toman las decisiones dentro de cada sociedad. Pero, cuando eso ocurra las nuevas orientaciones sólo podrán ser aplicadas a la realidad si tenemos planteos tecnológicos que nos permitan producir sin degradar la base de recursos naturales. Es en esta suerte de círculo vicioso donde residen tanto la importancia, como los límites de lo tecnológico dentro de una estrategia para el desarrollo agropecuario sostenible. El patrón tecnológico que hoy criticamos como "insostenible" es resultado de un marco institucional que por una parte orienta los esfuerzos de investigación y por la otra crea la lógica económica (rentabilidad) para la utilización de las tecnologías resultantes en los procesos productivos. Acciones aisladas a una u otro nivel producirán sólo resultados parciales, por eso hay que promover reformas de políticas e instituciones de manera de orientar deliberadamente el comportamiento de los mercados a la generación de comportamientos tecnológicos y económicos sostenibles y equitativos. En el área del manejo de los bosques y aguas existen innumerables ejemplos de como funcionan estas interrelaciones. Si no hay un mercado para los productos del bosque (biodiversidad, por ejemplo), por qué se van a generar y adoptar tecnologías para su aprovechamiento? Si el agua está subvaluada por qué no se incluyen en su precio las externalidades negativas de su sobreuso, por qué se van a generar tecnologías optimizadoras del riego?

En este marco, y considerando las restricciones de recursos que existen para la investigación y desarrollo tecnológico, es esencial que los componentes

tecnológicos (y consecuentemente la investigación correspondiente) y las intervenciones en el campo de las políticas e instituciones se planteen a partir de una visión integral de la problemática del uso y conservación de los recursos. Esto permitirá no sólo concentrar los esfuerzos tecnológicos en orientación e intensidad en aquellas situaciones en las que la tecnología constituye efectivamente la estrategia más apropiada, sino también vincularlos a las políticas e intervenciones institucionales correspondientes (Schuh, 1988).

En la práctica esto requiere un detallado conocimiento de las potencialidades y limites de los distintos ecosistemas, así como del papel que los mismos desempeñan dentro de cada sociedad, de manera de poder definir el tipo de intervención (políticas o tecnología) más apropiada a cada caso. Sin pretender hacer una propuesta metodológica general, una tipología de situaciones como las que presenta el Cuadro 3 permite ejemplificar el tipo de relaciones que es necesario analizar y como es posible priorizar las acciones tecnológicas vis a vis las intervenciones de políticas en base a las características de los ecosistemas (Runge, 1992). En este caso las situaciones de baja vulnerabilidad y bajo potencial productivo, indican baja prioridad desde el punto de vista agropecuario, y consecuentemente baja prioridad de investigación, mientras el caso del cuadrante suroeste es claramente donde los esfuerzos en desarrollo tecnológico de estilo "tradicional" aparecen como más rentables, y por lo tanto, hacia donde se deberían dirigir los esfuerzos de investigación. Este tipo de análisis puede ser desarrollado tanto a nivel de finca, como de una microrregión, región o el país entero, y puede ser completado con otras dimensiones como el nivel de presión poblacional al que está sujeto cada ecosistema y los tiempos de intervención (acciones de corto, mediano y largo plazo) como una manera de establecer las vinculaciones intersectoriales entre la agricultura y el resto de la economía, y la dinámica de las interrelaciones entre los distintos tipos de opciones de política y el uso de los recursos. En el primer caso es claro que, a mayor presión de población, mayor la importancia de acciones orientadas a la generación de alternativas no agropecuarias de generación de ingresos. En cuanto a la dimensión temporal resulta importante diferenciar entre áreas de bajo potencial "estructural"

Cuadro 3. Tipología de situaciones agroecológicas y sus necesidades de investigación tecnológica y tipos de políticas relevantes.

		Vulnerabilidad ecológica	
		Bajo	**Alto**
Potencial de productividad	**Bajo**	sin políticas específicas	políticas que minimizan el uso de insumos/creación de oportunidades fuera de la agricultura
		baja prioridad de investigación	investigación en prácticas de manejo
		políticas de promoción de la productividad	políticas que penalizan el daño ambiental
	Alto	investigación "tradicional" (incrementos de productividad)	investigación "ambiental"

Fuente: *C. Ford Runge*

y situaciones donde la vulnerabilidad o el bajo potencial resulta de falta de infraestructura o tecnologías apropiadas y por lo tanto, puede ser resuelto con políticas de inversión adecuadas. Ciertas situaciones con el sudeste de los Estados Unidos o ciertas áreas en Japón son ejemplos de cómo políticas de inversión en infraestructura e investigación a mediano y largo plazo, transformaron áreas de bajo potencial o alta vulnerabilidad en tierras de alto potencial agropecuario. En la mayoría de los países de América Latina existen aún amplios espacios territoriales con estas características y de allí la importancia de este tipo de enfoques (Norse, 1992).

LA INNOVACIÓN COMO EJE CENTRAL DE UNA ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE: LAS NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN

De lo planteado arriba surge que en última instancia lograr los objetivos del desarrollo sostenible (crecimiento con equidad y conservación de los recursos naturales) depende de la capacidad de innovación de nuestras sociedades: de la capacidad de cambiar la concepción de lo que se hace y la forma en que se hace. Innovaciones institucionales, para crear nuevos comportamientos con respecto al uso de los recursos naturales, e innovaciones tecnológicas que permitan establecer estrategias de producción que equilibren los objetivos de incremento de productividad con los de conservación de los recursos naturales. Estas innovaciones se lograrán a través de complejos procesos sociales, cuya discusión está más allá de los objetivos de estas notas. Sin embargo, es claro que para impulsar esas innovaciones se requiere de una nueva base de conocimientos que nos aporte tanto una mejor comprensión de la naturaleza de los fenómenos involucrados, como de las alternativas para su solución, e, incluso, información para poder evaluar la viabilidad y los costos y beneficios de cada curso de acción. En los párrafos siguientes se discuten algunas de las áreas de investigación que es necesario considerar en este sentido.

- Un mejor conocimiento de los ecosistemas

Una primera área de investigación es de carácter general y debe ser vista como enmarcadora de todos los esfuerzos de investigación, y se refiere al desarrollo de un mejor conocimiento acerca de la naturaleza, funcionamiento y valoración de los distintos ecosistemas y sus servicios. Esta área de trabajo se abarca desde los inventarios de los recursos, el desarrollo de indicadores y bases de datos, hasta el análisis y evaluación de usos alternativos (actuales y potenciales), incluyendo el análisis de las interacciones dentro de los propios ecosistemas, como de las interacciones entre los usos alternativos de la tierra (recursos) y los sistemas económicos, sociales y ambientales afectados.

Los avances en este campo son esenciales para una estrategia de desarrollo sostenible, ya que como planteamos arriba ésta sólo será posible si se logra optimizar el uso de los recursos, lo cual requiere de información precisa acerca de las características de los mismos y el papel que cada uno puede desempeñar. La conservación, o puesto de otra forma, la disminución de la presión sobre los sistemas más frágiles sólo será posible si se optimiza el uso de aquéllos de mayor capacidad (por ejemplo, el valle vis a vis la ladera), o con mayor poder de recuperación frente a prácticas de intensificación. Por supuesto que la evaluación de estos "trade-off" se debe hacer no sólo en términos productivos y es necesario tomar en consideración otros aspectos sociales económicos e institucionales, sin embargo, un conocimiento claro y preciso de las realidades ecológicas de cada situación a contrastar resulta una condición necesaria. Por otra parte, desde el punto de vista intertemporal es inevitable aceptar que algunos recursos van ser destruidos o degradados más allá de lo recuperable, en buena medida la sostenibilidad del conjunto de la sociedad pasa por el que las decisiones acerca de estos procesos se tomen explícitamente, y esto sólo será posible si se conoce la naturaleza y dinámica de los distintos ecosistemas y sus interrelaciones con el conjunto.

- Indicadores y metodologías

El diseño de indicadores de sostenibilidad tomando en cuenta aspectos productivos, ambientales, económicos, sociales, culturales y políticos, y el desarrollo de metodologías para medir el valor de los servicios de los ecosistemas, así como para el monitoreo de la evaluación de distintas alternativas de uso de los

mismos (erosión y pérdida de suelos, contaminación, salinización, pérdida de biodiversidad, impactos sobre la salud humana y la nutrición, etc), constituyen áreas de especial importancia ya que son elementos estratégicos tanto para guiar la identificación de prioridades y asignación de recursos para la investigación tecnológica, como para promover la toma de conciencia acerca del problema de la conservación de los recursos y la sostenibilidad y alimentar los procesos de toma de decisiones acerca de los mismos (De Camino, 1993; Swaminathan, 1989).

Una nueva definición del concepto de productividad, tomando en cuenta los cambios en el stock de recursos naturales que se producen como consecuencia del proceso productivo, representa un primer paso indispensable en ese sentido. Asimismo, se requieren instrumentos para medir aspectos tales como la calidad y potencial productivo de los suelos, la calidad y disponibilidad de aguas, y la diversidad biológica. A un nivel más agregado se requieren nuevas metodologías de contabilidad social y ajustar el cálculo de las cuentas nacionales de acuerdo con el "consumo de recursos naturales de cada actividad productiva".

- **Políticas e instituciones**

La investigación en el área de políticas e instituciones merece también una atención especial. Dejando de lado, por ahora, el tema de las responsabilidades de ejecución, es innegable que ésta es un área que dentro de las instituciones de investigación agropecuaria no ha recibido atención prioritaria. Esto puede no haber constituido una limitante crítica dentro del marco de los enfoques tradicionales por producto y disciplinas, pero la carencia de información acerca de cómo los marcos institucionales y de políticas afectan el uso que se hace de los recursos, se convierte en una deficiencia importante cuando se incorpora la sostenibilidad como uno de los objetivos de la investigación y el desarrollo tecnológico. Moverse exitosamente en la dirección de un desarrollo sostenible requiere más que un aumento (y posiblemente redireccionamiento) de las inversiones y una renovación de las actuales políticas agropecuarias y de desarrollo. Hoy existe un creciente consenso de que lo que hace falta son nuevas instituciones capaces de lograr compatibilizar los objetivos de los individuos, las organizaciones y el conjunto de la sociedad en cuanto al uso y manejo de los recursos naturales y de que disponen, e implementan políticas y programas (incluyendo políticas específicas, incentivos fiscales, regulaciones y acuerdos tecnológicos) congruentes con los mismos. De la misma manera que la investigación físico-biológica y agronómica sirve de base para el desarrollo de nuevos productos y tecnologías de producción, un mejor conocimiento de las relaciones entre los marcos institucionales y de políticas y el manejo de los recursos naturales resulta un punto de partida indispensable para promover los cambios requeridos, incluso dentro de las propias organizaciones de investigación agropecuaria (Ruttan, 1992; Runge, 1992). Los Cuadros 4 y 5 listan algunos temas de investigación prioritarios en ese sentido.

- **Investigación tecnológica**

Como lo hemos indicado arriba el concepto de sostenibilidad implica una profunda transformación tecnológica. Sólo si ésta se produce será posible hacer frente a los desafíos globales (10.000 millones de personas hacia el 2040) y nacionales (revitalizar las economías aprovechando las ventajas competitivas de la agricultura) sin profundizar los ya serios problemas ambientales que hoy existen. El desarrollo tecnológico de los últimos 30/40 años se ha basado en la creciente utilización de defensivos (pesticidas y herbicidas) sintéticos, fertilizantes y energía fósil no renovable, este patrón no es sostenible. En parte por los propios problemas de deterioro y contaminación que causa, pero también porque debemos anticipar tanto el agotamiento de ciertos recursos, y el consecuente incremento en los precios de ciertos insumos, como por los cambios en la demanda que serán cada vez más exigentes y discriminatorios no sólo en cuanto a las características del producto en sí mismo sino en cuanto a cómo fue producido. La ecuación a resolver es mayor productividad con estrategias tecnológicas más benignas ambientalmente.

En ese sentido, las siguientes son algunas áreas/ enfoques de investigación que deberán recibir una creciente atención.

Cuadro 4. Algunos temas de investigación en el área de políticas y uso y manejo de los recursos naturales

* Impacto de políticas específicas (impuestos, precios, subsidios, tasas de cambio e interés, empleo, comerciales, etc.) sobre el uso y manejo de los recursos, adopción de tecnología, efectos ambientales, etc.
* Análisis de los procesos de reforma económica (apertura, liberalización) sobre la sostenibilidad y manejo de los recursos naturales.
* Evaluación del impacto potencial de los procesos de integración económica y comercial sobre los patrones de uso de los recursos naturales.
* Competitividad y recursos naturales: interacciones/efectos positivos y negativos.
* Desarrollo de metodologías para la correcta incorporación de los recursos naturales y sus contribuciones dentro de los sistemas de contabilidad social (cálculo del PBN), y para la evaluación ex-ante de políticas globales y sectoriales tomando en cuenta sus efectos ambientales y sobre los recursos naturales.

Cuadro 5. Algunos temas de investigación vinculados a los aspectos institucionales y el uso y manejo de los recursos naturales.

* Relaciones entre sistema de tenencia de la tierra y acceso a recursos en general y la sostenibilidad y el manejo de los recursos.
* Análisis de los sistemas jurídicos y marcos regulatorios del uso y manejo de los recursos naturales (legislaciones de zonificación, regulaciones forestales, criterios de emisiones y descargas de residuos, legislación de riego, etc.).
* Análisis de los procesos de diseño e implementación de políticas (económicas y sociales) y de su capacidad para integrar las dimensiones ambientales y de manejo de recursos (estudios de casos, simulaciones).
* Análisis de mecanismos que faciliten la participación de los actores relevantes (sector público y privado) y la coordinación interinstitucional para el manejo de los recursos a todos los niveles (nacional, regional, cuencas, microrregiones).
* Análisis de experiencias en cuanto a mecanismos alternativos (regulaciones/incentivos y castigos) para promover la incorporación de los costos y beneficios ambientales (internalización de las "externalidades") en los procesos decisorios a todos los niveles.
* Evaluación de mecanismos alternativos de transferencia de tecnología (estudios comparativos de la efectividad de diferentes mecanismos en relación a distintos ecosistemas, situaciones de uso de la tierra, productos, etc.).

***Tecnologías de manejo** (fincas , sistemas, cultivos, crianzas, recursos)*

Como se indicó arriba, hasta ahora el énfasis ha sido en cultivos específicos y en el uso de insumos, a futuro se requiere un redireccionamiento hacia la integración de alternativas - cultivos, pastos, bosques, animales y la optimización del conjunto más que la búsqueda de "techos" de productividad para cada uno de los componentes. Areas como el manejo y conservación de suelos y aguas, optimización del uso de insumos tradicionales, uso de abono orgánicos, sistemas de labranza mínima, manejo integrado de malezas, pestes y plagas, sistemas agroforestales, y el reciclaje de residuos son temas de investigación específicos a priorizar.

Biodiversidad y recursos genéticos

El desarrollo de una nueva estrategia de producción agropecuaria sostenible requiere de una reconsideración del tema de la biodiversidad y los recursos genéticos y su revalorización como recursos estratégicos. Esto va más allá del tema inventario y conservación y su importancia en el mejoramiento de las especies tradicionales, y debe incluir el concepto de valorización de los recursos vía la identificación de nuevas alternativas. Las especies actualmente cultivadas están llegando, en muchos de los casos, a sus techos genéticos, requiriendo esfuerzos de mejoramiento cada vez más costosos para lograr incrementos de productividad. Frente a esto es necesario acelerar la evaluación de cultivos alternativos, algunos de los cuales están bien adaptados a las condiciones locales y por consiguiente, constituyen una buena base para nuevos sistemas de producción sostenible que permitan substituir la utilización de cultivos introducidos, usualmente altamente dependientes del uso de utilización.

Aprovechamiento de las oportunidades de la biotecnología

Las nuevas biotecnologías representan una de las áreas de mayor importancia para una estrategia de desarrollo sostenible. Los avances en la biología molecular y celular, microbiología, bioquímica, enzimología, etc. ofrecen grandes oportunidades no sólo para reducir el impacto ambiental de las prácticas agropecuarias (pesticidas, reducción del uso de fertilizantes, mejor adaptación de los cultivos a determinados "stresses"), sino también para una mejor explotación de las potencialidades de la biodiversidad. Esta, sin embargo, es un área en rápido desarrollo y con altos requerimientos de inversión en recursos de infraestructura y humanos, y por lo tanto si se quiere aprovechar su potencial es necesario establecer estrategias definidas y agresivas para asegurar el acceso a los conocimientos y capacidades relevantes.

Pleno aprovechamiento del potencial productivo de los enfoques y producciones existentes

Como hemos dicho anteriormente la sostenibilidad no puede sacrificar ni productividad ni producción, y debe asimismo ser rentable tanto a nivel privado como social. Por otra parte, también es cierto que las nuevas estrategias de agricultura "alternativa" basadas en un mejor entendimiento y nuevas formas de explotar los ciclos naturales de nutrientes y las interrelaciones ecológicas, a partir de una visión holística en la que los distintos componentes de los sistemas interactúan sinergéticamente, están en gran medida aún en sus etapas iniciales de desarrollo. Por ello, es necesario continuar dando importancia al mejoramiento de las tecnologías convencionales, particularmente en lo referido a las áreas mejor dotadas de recursos productivos. Una mayor eficiencia en el uso de los insumos tecnológicos - fertilizantes y defensivos químicos/raciones de alto contenido nutricional/etc.- complementariamente con el desarrollo de prácticas de manejo como mayores densidades de siembra, nuevos sistemas de labranza, mejores controles de pestes y enfermedades y un mejor manejo de los suelos y el agua, deben continuar siendo una alta prioridad de investigación a nivel de cultivos específicos.

Reducción de pérdidas post-cosecha y un mejor aprovechamiento de las posibilidades de integración agroindustrial

Estas son áreas que también deben priorizarse, ya que pueden ofrecer incrementos netos de producción y productividad relativamente rápidos y sin aumentar

la presión sobre la base de recursos. Las pérdidas poscosecha alcanzan en muchos casos niveles cercanos al 25 por ciento de la producción que pueden ser reducidos de manera significativa con relativamente poco esfuerzo (referencia). Por otra parte, el desarrollo de sistemas de producción que tomen en cuenta de manera explícita los encadenamientos entre el sector primario y la agroindustria y los servicios, deben ser una prioridad si es que se pretende desarrollar mayores oportunidades de ingresos no agrícolas para las áreas rurales, incluyendo las menos dotadas en cuanto a la calidad de sus recursos.

Aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicaciones

Los avances en la microelectrónica, la informática y las telecomunicaciones abren un amplio espectro para el mejoramiento del aprovechamiento y manejo de los recursos naturales con fines productivos. Estas oportunidades van desde lo tecnológico a nivel de finca (tecnologías de riego, sistemas expertos de distinto tipo) hasta posibilidades de una mejor predicción climática y el monitoreo de la evolución global de los recursos, pasando por oportunidades de mejorar la gerencia de las unidades de producción, tanto en cuanto al manejo de los recursos como tal (modelos de programación) como su integración a los mercados (información de precios, mercados, etc). Todos estos aspectos constituyen oportunidades de lograr importantes mejoras de producción y productividad sin una mayor presión sobre la base de recursos. Sin embargo, hay muy pocos esfuerzos orientados a su desarrollo y aprovechamiento.

LOS AJUSTES NECESARIOS A NIVEL ORGANIZATIVO Y GERENCIAL

Para hacer frente a estos desafíos de investigación las instituciones de investigación agrícola deben hacer ajustes de cierta importancia tanto en su orientación programática, como en su estructura organizativa y gerencial. Las instituciones de investigación agropecuaria actuales reflejan, como ya hemos discutido arriba, esencialmente una visión sectorializada de los problemas, en la cual la tecnología se ve como un instrumento casi de acción independiente al resto de los otros instrumentos y políticas públicas, y en lo organizativo una orientación por productos y disciplinas. Estas características dificultan significativamente, su capacidad para adaptarse a las perspectivas integradoras requeridas, para encarar el desarrollo de la base tecnológica necesaria para la transición hacia una agricultura sostenible. A continuación se discuten algunos aspectos/áreas en las que se deben promover ajustes.

Identificación de las prioridades de investigación y la asignación de recursos

Los esquemas y metodologías que se utilizan en la actualidad, en general, privilegian criterios productivistas, y deben ser ajustados de manera de permitir la incorporación de criterios que reflejen los objetivos de conservación de los recursos y la promoción del desarrollo sostenible.

- **La estructura programática**

Un área, vinculada al tema de prioridades, pero que requiere ser resaltada por sí misma, se refiere a **la estructura programática prevaleciente**. Los esquemas por producto y disciplina son esencialmente reduccionistas de la realidad agroecológica y dificultan el desarrollo de soluciones tecnológicas que tomen en cuenta el complejo de relaciones ecológicas, económicas y sociales dentro del cual se desarrolla cada cultivo o crianza específica, y restringen las posibilidades de trabajar interdisciplinariamente. En respuesta a estas dificultades, en la actualidad, existe una tendencia a redefinir los mandatos de las instituciones de investigación y transferencia de tecnología sobre bases agroecológicas. La asignación de mandatos agroecológicos a algunos de los centros del GCIAI, es un ejemplo de esta corriente; en aquellos casos donde la estructura político-administrativa restringe esta posibilidad, una alternativa puede ser la definición de proyectos o programas "integradores" conceptualizados a partir de la caracterización de ecosistemas específicos, de manera de permitir la determinación de usos óptimos de los recursos y la identificación de las tecnologías y niveles de insumos más apropiadas a sus condiciones. Enfoques de este

tipo facilitan también el monitoreo del impacto ambiental de las distintas alternativas productivas ("spillovers", externalidades, etc.).

- **La necesidad de relacionar las acciones tecnológicas con ajustes institucionales y medidas de política**

Paralelamente al desarrollo de una perspectiva y organización de carácter integrador es necesario fortalecer la capacidad de "testear" las tecnologías desarrolladas a nivel de estaciones experimentales, a nivel de fincas en diferentes condiciones ecológicas y sociales. Esta es una de las áreas de mayor debilidad en la mayoría de los organismos de investigación, a la que se le debe prestar especial atención. Un gran número de tecnologías no son adoptadas porque en su desarrollo no se han considerado sus requerimientos financieros o de infraestructura -servicios, insumos, demanda y accesos a mercados etc.- o resultan social o culturalmente inaceptables para los productores. En este contexto, los programas de investigación en fincas pueden resultar altamente rentables, aunque es cierto que dada la experiencia poco exitosa que han tenido en el pasado en cuanto a su nivel de institucionalización, es necesario profundizar el análisis de los factores que afectan su nivel de impacto y continuidad (ISNAR).

Con relación a lo anterior, es necesario resaltar que el éxito en mejorar las prácticas en cuanto al uso y manejo de los recursos y su sostenibilidad, requiere no sólo la generación de información acerca de las formas presentes de uso de los recursos y su relación con las políticas e instituciones vigentes, y nuevos esquemas tecnológicos. Tal como hemos enfatizado arriba, hace falta transformar comportamientos y esto demanda más que el desarrollo los aspectos biológicos y agronómicos de las nuevas alternativas tecnológicas y el desarrollo de información útil para la toma de decisiones de política. Las instituciones de investigación tienen experiencias útiles en cuanto al primer aspecto y muchas de ellas también en cuanto al segundo, pero los cambios requeridos demandan algo más. Hace falta la capacidad de promover ("experimentar") nuevas estrategias de uso de los recursos y sus correspondientes incentivos de política, esquemas de organización social y alternativas tecnológicas. Esto sólo será posible a través de una colaboración interinstitucional muy estrecha e intensa entre los organismos de investigación y las instituciones que diseñan e implementan políticas y las organizaciones de desarrollo, dentro de esquemas de doble vía que aseguren que éstas últimas participen en la definición de las prioridades de investigación y a su vez las alternativas tecnológicas resultantes se tomen en cuenta en el desarrollo de sus planteos y propuestas. Muy pocas de las instituciones tecnológicas de la región están estructuradas para facilitar este tipo de relaciones. Más aún, en muchos de los casos, sus esquemas institucionales están diseñados para "protegerlas" de las "influencias" políticas y permitir un funcionamiento más independiente de los procesos de investigación. Esto era coherente con la visión del "paradigma de la productividad", pero se constituye en una barrera institucional bastante importante frente al tipo de esfuerzo que se requiere en el nuevo contexto. Un primer paso para implementar los nuevos enfoques que se requieren es el trabajo a nivel de ecosistemas específicos dentro del marco de consorcios interinstitucionales en los que participen los INIAs, las instituciones que definen políticas a nivel global y local, las ONGs y otros organismos regionales y municipales, etc. El desarrollo de metodologías de trabajo para este tipo de iniciativas debe ser una prioridad a enfatizar en ese sentido (Trigo, E. mimeo 1992, CIAT).

- **La necesidad de un nuevo balance disciplinario entre los investigadores**

Las estructuras de personal de las instituciones de investigación tienen un gran énfasis en las ciencias agrícolas tradicionales (genética y mejoramiento, patología, entomología) y una representación de las disciplinas del área de manejo de recursos naturales usualmente restringida a aspectos tales como nutrición de cultivos y manejo del riego; especialidades como climatología, ecología, fisiología vegetal, manejo de suelos, etc., ameritan una mucho mayor atención de la que reciben actualmente. Las ciencias sociales (economía, sociología y antropología) requieren también un incremento en número y una mayor integración con las otras disciplinas, particularmente en los programas

y proyectos a través de los cuales se implementa el enfoque agroecológico.

Relacionado al tema del enfoque integrador y de la estructura disciplinaria se presenta una fuente de conflicto que requiere ser resuelta. El desarrollo de las nuevas biotecnologías (a las que hemos identificado como una de las fuentes de oportunidad para el desarrollo de una estrategia tecnológica para el desarrollo agrícola sostenible), está estrechamente asociado a productos específicos y requiere estrategias de investigación de orientación claramente disciplinar. Esto representa una obvia contradicción con las necesidades de integración disciplinaria planteadas arriba. Asimismo, en este campo, el énfasis está más en la investigación básica que en el campo aplicado. La forma de resolver estos contrastes, dentro de un marco organizativo único, no puede plantearse en términos genéricos y deberá reflejar la situación (diversidad, disponibilidad de recursos, etc.) de cada INIA en particular. Un concepto útil, en ese sentido, puede ser el abandonar el concepto de un INIA con responsabilidades globales a nivel nacional, en favor de esquemas que promuevan una mayor y más ágil vinculación entre instituciones del sector público y el privado, universidades, ONGs, corporaciones de desarrollo, etc. Esto no sólo facilitaría la ampliación de perspectivas que se requiere, sino que también contribuiría a resolver los problemas de recursos que se enfrentan en la mayoría de los casos.

- **Descentralización, modalidades de financiamiento y transferencia de tecnología**

En cuanto a los aspectos organizativos propiamente dichos, es difícil hacer planteos de tipo general, ya que los caminos a seguir dependerán de cada situación particular, la disponibilidad de recursos y las propias características de cada país en términos agroecológicos. Sin embargo, es claro que la incorporación de la perspectiva de la sostenibilidad y el manejo y conservación de los recursos a los programas de investigación incrementan, significativamente, la diversidad que los mismos deben tomar en cuenta (zonas agroecológicas, situaciones socioculturales, productos, etc.). Al mismo tiempo el tipo de objetivos y limitantes (biofísicas y socioeconómicas) a considerar requiere, como ya vimos, un mucho mayor énfasis en flujos de información de abajo hacia arriba. Ambas características reclaman enfoques organizativos de tipo descentralizado, que promuevan una mayor participación de los usuarios en la toma de decisiones en cuanto a la orientación del esfuerzo de investigación, así como facilitar el "aterrizaje" de la investigación en cada situación agroecológica específica.

Esta necesidad de heterogeneidad y descentralización resalta el problema de la disponibilidad de recursos y las fuentes de financiamiento. En alguna medida, la investigación agrícola con objetivos de sostenibilidad resulta, desde el punto de vista de organización y financiamiento, en una extensión del problema del "país pequeño" y la imposibilidad de atender todas las necesidades de investigación dentro del marco de los recursos disponibles (Graham-Tomasi, 1989). La organización de redes con la incorporación de universidades, ONGs y otras organizaciones del sector público y privado parece ser, en ese sentido, la única alternativa disponible.

En cuanto al financiamiento de la investigación en uso y manejo de recursos con objetivos de sostenibilidad, dos aspectos aparecen como importantes. Primero, este tipo de investigación es de largo plazo y por lo tanto, la inestabilidad presupuestaria casi endémica a los INIAs, se puede anticipar como un elemento negativo aún de mayor importancia que para la investigación de corte tradicional. El apoyo de donantes, que tradicionalmente se ha efectuado con base en proyectos, debería flexibilizarse para responder a estos nuevos requerimientos, e incorporar financiamiento de tipo "básico" en ciertas áreas estratégicas para asegurar la continuidad requerida por los nuevos enfoques.

Un segundo aspecto relacionado al financiamiento, se refiere al creciente énfasis que se está haciendo en la progresiva "privatización" de las actividades de investigación, como mecanismo de resolver los problemas de disponibilidad de recursos, en el marco de los programas de ajuste estructural y reforma del estado. En ese sentido, un aspecto importante a tomar en cuenta, sin embargo, es que la mayor parte de las tecnologías de la "sostenibilidad" son de naturaleza

social y sus beneficios son de difícil apropiación individual, y por lo tanto, el sector privado difícilmente estará interesado en invertir en su desarrollo y el sector público deberá continuar teniendo un papel protagónico en la creación de las mismas. Esto no desconoce, por supuesto, la posibilidad de nuevas fuentes vinculadas a los procesos de descentralización y a la posibilidad de que grupos específicos (regionales, grupos de productores, etc.) decidan participar en el desarrollo de actividades de su interés directo.

Un último aspecto, estrechamente relacionado con la naturaleza pública de las tecnologías de la "sostenibilidad", tiene que ver con el tema de la **transferencia de tecnología**. En las últimas dos décadas, los sistemas de transferencia de tecnología han evolucionado marcadamente en la dirección de la asistencia técnica, generalmente de carácter específico -productos e incluso tecnologías- y privado, orientada a la transferencia de conocimientos incorporados en insumos o directamente asociados al uso de éstos, y trabajando con el productor individual. Los sistemas tradicionales de extensión, dedicados al desarrollo de las capacidades de manejo de la explotación agropecuaria y al desarrollo social y productivo de la comunidad, en general, han perdido vigencia y, en la mayoría de los casos, están en proceso de extinción. Dada la naturaleza de las tecnologías y la necesidad de integrar el desarrollo tecnológico con otros aspectos que demanda la creación de una agricultura sostenible, revertir estas tendencias representa una prioridad casi tan importante como la reorientación de la investigación.

LITERATURA CITADA

COMISIÓN DE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. 1990. Nuestra Propia Agenda. BID/PNUD.

DE CAMINO, R. MULLER, S. 1993. Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible. Apuntes para el Marco Conceptual. La definición de sostenibilidad, las variables principales y bases para establecer indicadores. IICA.

GALLOPIN, G. 1989. Sustainable Development in Latin America: Constraints and Challenges. Development (Italy) 2/3 95-99.

GRAHAM-TOMASI, F.A. 1989. Conceptual frameworks for economic analysis of environmental policy: the new big trade-off. University of Minnesota.

MERRIL-SANDS, D. y Mc ALLISTER, J. 1988. Strengthening the integration of on-farm client-oriented research and experiment station research in National Agricultural Research Systems (NARS): management lessons from nine country case studies. The Hague.

PIÑEIRO, M. y TRIGO, E.. Technical Change and Social Conflict in Agriculture. Latin American Perspectives.

PRAY, C. y ECHEVERRÍA, R.. 1989. Private Sector Agricultural Research in Less-Developed Countries. Agricultural Research Policy: international quantitive perspectives. Cambridge University Press.

RUNGE, C.F.. 1992. A Policy perspective on the sustainability of production environments: towards a land theory of value. ISNAR. The Hague.

RUTTAN, V. edit.. 1992. Sustainable Agriculture and Environment Perspectives on Grow and Constraints.

TRIGO, E. y KAIMOWITZ, D. 1993. Research and Technology Transfer in Latin America in the 1990's. IICA 1993 (Doc. de Trabajo).

SCHUH, G. E. 1988. Research Policy Implications of Global Food Surpluses for Developing Countries. The Changing Dynamics of Global Agriculture. A Seminar/Workshop on Research Policy Implications for National Agricultural Research Systems. DSE/ZEL. Feldafing, Germany, 22-28 Sept. 1988.

SCHULTZ, T. W. 1964. Transforming Traditional Agriculture. Yale University Press, New Haven.

La importancia del enfoque sistémico

Aspectos multidimensionales de la sustentabilidad agrícola y el enfoque interdisciplinario

por Roberto M. Bocchetto *

RESUMEN

Este trabajo pone de manifiesto que la degradación de los recursos naturales y del medio ambiente tiene, generalmente, como responsable de sus causas y como protagonista/destinatario de sus soluciones al hombre. En lo más profundo de la cuestión ambiental subyace la interacción naturaleza-sociedad.

La degradación de los recursos naturales y del medio ambiente es un problema que se asocia a la estrategia de desarrollo. En ese sentido, dicha cuestión no puede ser aislada del proceso de acumulación/ crecimiento y de la equidad social. Por tanto, la multidimensionalidad y la interdisciplinariedad deberán ser utilizadas para tratar el problema ambiental, en el marco de un desarrollo sustentable, que busque el mejoramiento de la calidad de vida en el tiempo y en el espacio.

Se argumenta que esa concepción de realidad debe alimentar un proceso de síntesis-análisis-síntesis, que implica identificar los problemas ambientales en el marco económico y social, prescribir alternativas de solución, como así también, diseñar propuestas y colaborar en la implementación de líneas de acción, contribuyendo en última instancia a resolver las necesidades de las comunidades rurales en el nivel local y promover el desarrollo regional.

A partir de ese punto, el trabajo se centra en analizar las dimensiones más relevantes que deberían ser tenidas en cuenta por los grupos interdisciplinarios que en el nivel provincial (estadual) o local precisan tratar las cuestiones ambientales como un componente del desarrollo regional, en el marco de las acciones de los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria (INIAs). Con esa finalidad se analiza un proceso de degradación inducido por el mercado, como es la agriculturalización del núcleo masar pampeano argentino y otro viabilizado por la propia acción del Estado, como es el caso de la ocupación de la frontera amazónica en el centro-oeste brasileño. Se explica como los procesos espontáneos o dirigidos por la acción gubernamental pueden inducir la degradación de los recursos naturales y del medio ambiente, buscando identificar al mismo tiempo el móvil o la lógica que guía la conducta de los agentes sociales en el deterioro ambiental.

Se concluye sobre la necesidad de un ordenamiento territorial, transformación de las estructuras productivas y cambios fundamentales en la estructura de los incentivos económicos para garantizar una utilización más racional de la base ecológica. Esto implica tratar integradamente la cuestión ambiental con la reactivación del proceso de inversión, articulado a la expansión agroindustrial y a la superación de los cuadros de pobreza, cuando al mismo tiempo se intensifica la organización social, se integran las estructuras públicas y privadas en las acciones de intervención y se "interiorizan" los procesos de desarrollo en el nivel regional y local.

En ese contexto se desarrolla un planteo operativo para que el grupo interdisciplinario genere en el nivel regional información relevante que sirva de base para diseñar o ajustar aspectos de la política económica y ambiental y como marco de referencia para facilitar la

* *Economista Agrario - Coordinador del Programa Nacional de Estudios Económicos y Sociales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de la Argentina.*

organización social y la implementación de proyectos de desarrollo en el nivel local. Ese planteo contempla además, la programación, operacionalización y seguimiento de acciones que permitan superar la degradación de los recursos naturales y del medio ambiente en el marco de un desarrollo sustentable.

Por último, se identifican demandas para fortalecer la cooperación técnica tendiente a consolidar estructuras institucionales que contribuyan a legitimar "reglas de juego" que aseguren la sustentabilidad de las estrategias de desarrollo económico y social, con el propósito fundamental de mejorar sustancialmente las condiciones de vida de las comunidades rurales y utilizar racionalmente las potencialidades productivas en el nivel regional.

INTRODUCCIÓN

A través del "Workshop Internacional sobre Recursos Naturais e Sustentabilidade Agrícola" se busca nivelar, entre los participantes del respectivo Subprograma del PROCISUR, conceptos y conocimientos que fundamenten un desarrollo sustentable de la agricultura. Se pretende con ello promover la elaboración y ejecución conjunta de proyectos en el área de trabajo del Subprograma, dentro de un enfoque interdisciplinario.

Esta presentación intenta contribuir con ese propósito central y por tal motivo, está dirigida específicamente a los investigadores y técnicos de instituciones públicas y privadas que desarrollan actividades de investigación y extensión tendentes a fortalecer la sostenibilidad de nuestros agrosistemas desde distintas bases disciplinarias. Al analizar los aspectos multidimensionales de la sustentabilidad agrícola y alentar el enfoque interdisciplinario, este trabajo tiene por finalidad poner de manifiesto que la administración y uso de los recursos naturales no puede ser aislada de las cuestiones del crecimiento económico y de la equidad social.

El actual contexto político y económico mundial y nacional, demanda una visión integradora del desarrollo sustentable que se articule sólidamente con nuevas bases de organización social e institucional en el nivel regional y local. Estas estructuras deberían viabilizar la búsqueda de competitividad, a través del uso racional de nuestros recursos naturales y del medio ambiente, al mismo tiempo en que se procesan democráticamente arreglos más justos en la distribución del ingreso.

Cabe a los equipos interdisciplinarios de los sectores público y privado, que puedan ser integrados en el nivel regional, un importante papel en generar conocimientos y participar en el diseño y operacionalización de líneas de acción que contribuyan para asegurar un desarrollo sustentable del sector agropecuario y agroindustrial. En este trabajo se asume que esos equipos serán conformados y fortalecidos en el ámbito de los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria.

Con la finalidad de favorecer el debate de estas cuestiones, se presentan complementando esta introducción, otras cuatro partes. En la segunda se analizan las relaciones entre naturaleza/sociedad y conocimiento/intervención, con la finalidad de acotar el ámbito de la sustentabilidad agrícola. En la tercera se discuten los mecanismos de la degradación ambiental para orientar la formulación de medidas y acciones tendentes a impulsar un desarrollo sustentable. En la cuarta parte se detallan linceas generales de organización y se propone un planteo operativo para que equipos interdisciplinarios elaboren en el nivel regional conocimientos y propuestas para apoyar dicho proceso. En la última parte se plantea la necesidad de fomentar la cooperación técnica para fortalecer la sustentabilidad de los sectores agropecuario y agroindustrial.

AMBITO DE LA SUSTENTABILIDAD AGRICOLA

Las dimensiones y alcances de la sustentabilidad agrícola quedarán acotados en la medida que se disponga de un marco conceptual que defina los componentes del problema (que implica disponer de indicadores estructurales y medidas de desempeño) y se tenga claridad sobre los propósitos de las acciones que a partir del mismo se pretendan generar (sea para entender lo que es o proponer lo que debe ser). Para dilucidar ambas cuestiones es necesario analizar la

interacción entre naturaleza y sociedad, y entre conocimiento e intervención en el campo de la sustentabilidad agrícola1/.

- **Naturaleza y sociedad**

Los hechos de degradación de los recursos naturales y del medio ambiente tienen generalmente por responsable de sus causas y como protagonista/ destinatario de sus soluciones al "hombre". El hombre es el que decide sobre los mecanismos que ponen en marcha el proceso de degradación y, seguramente, existe pleno consenso en que las grandes cuestiones ambientales están hoy asociadas indefectiblemente a la calidad de vida de nuestra sociedad. En particular, en lo que se relaciona con el consumismo, la dinámica del capital en áreas de frontera y los cuadros de pobreza. En definitiva, a la "entrada" y a la "salida" de la cuestión ambiental está el hombre.

Esta aseveración es válida para indagar en los principales problemas actuales de degradación ambiental. En su último informe sobre Desarrollo y Medio Ambiente, el Banco Mundial prioriza los siguientes problemas ambientales (Banco Mundial, 1992):

- Contaminación y escasez del agua.
- Contaminación del aire.
- Producción de desechos sólidos y peligrosos.
- Degradación de los suelos.
- Deforestación.
- Pérdidas de diversidad biológica.
- Cambios climáticos (i.e.: agotamiento de la capa de ozono).

Estos problemas de degradación ponen de manifiesto que en lo más profundo de la cuestión ambiental se plasma la interacción naturaleza - sociedad. Este es el punto de partida para dimensionar la conceptualización de la sustentabilidad agrícola.

La degradación de los recursos naturales y del medio ambiente es el resultado explícito de determinada estrategia de desarrollo. Es decir, es una consecuencia de la forma en que la sociedad administra y maneja sus ecosistemas en el proceso de desarrollo económico y social.

Por tanto, la cuestión ambiental, desde el punto de vista normativo, es un componente del desarrollo sustentable. Este busca mantener en el tiempo y en el espacio un equilibrio que sea aceptable para la sociedad entre el proceso de acumulación/crecimiento económico,la sostenibilidad de los recursos naturales y del medio ambiente y la equidad entre los agentes sociales que participan del esfuerzo de desarrollo.

- **Conocimiento e intervención**

La multidimensionalidad e interdisciplinariedad deberán ser construidas en el marco de las variables o componentes que delimitan un modelo de desarrollo agropecuario y agroindustrial sustentable. No obstante, resta preguntarse para qué servirá la aplicación del marco conceptual: ¿para diagnosticar?, ¿para prescribir?, ¿para implementar la intervención?.

En la cuestión ambiental el enfoque ha sido eminentemente disciplinario. Fue difícil integrar la ecología con la economía, o más bien, con la sociedad. A lo sumo se intentó parcialmente la multidisciplinariedad para entender el problema ambiental, pero esto no fue suficiente para ejercer la interdisciplinariedad. Es que para diagnosticar un problema puede ser suficiente agregar conocimientos disciplinarios, pero para formular y operacionalizar soluciones se precisa integrar las disciplinas.

Ha costado mucho partir de un diagnóstico integral (síntesis, o mejor sería decir, "síncrisis" que significa el relevamiento de la realidad a partir de la contraposición de diferentes doctrinas) para pasar por el análisis y

---

1/ En este trabajo el término sostenibilidad agrícola será utilizado para hacer referencia al uso racional de los recursos naturales y del medio ambiente. El término sustentabilidad o desarrollo sustentable indicará la consecución simultánea de los objetivos de competitividad, equidad social y sostenibilidad en el tiempo y en el espacio, con especificidad para el sector agropecuario pero en el ámbito del complejo agroindustrial.

volver nuevamente a la síntesis con la finalidad de intervenir sobre el problema ambiental. Generalmente, a partir de un diagnóstico parcializado, el proceso indagatorio se detuvo en el análisis. O cuando se elaboró la propuesta, se partió de un cuadro restringido de la realidad que no contemplaba los principales factores que condicionan el éxito o fracaso de la intervención.

¿Cuáles son las causas de estas deficiencias?. No hemos sido preparados conceptual y metodológicamente para comprender y administrar el "todo" de un problema.El paradigma del crecimiento económico segmentó nuestra concepción de la realidad. En consecuencia, la formación disciplinaria planteó la necesidad del análisis sin requerir una explicación de la estructura y funcionamiento del conjunto técnico, económico y social.

En ese contexto, nuestras instituciones produjeron y difundieron información científico-técnica sin preocuparse fundamentalmente de las condiciones reales del sustrato económico y social que debería absorberla. Por esa razón no se priorizó la síntesis final y las propuestas de intervención (líneas de acción para sujetos sociales específicos). El mercado ha sido el principal responsable de colocar el producto científico-técnico en las manos del demandante final.

Cuando ese producto fue dirigido a satisfacer objetivos globales de la sociedad más que las necesidades perentorias de la realidad, se asumió que la política gubernamental se encargaría de crear las condiciones que indujeran su consumo. Se pensó que el Estado estaba por encima de las fuerzas del mercado y de la estructura de poder que las legitima, respondiendo básicamente a la demanda social.

En el caso en que se planificó y promocionó algún tipo de intervención directa, el enfoque disciplinario o "por componentes" asociado a una equivocada concepción del Estado y de la sociedad, más la influencia de los mecanismos del mercado y la estructura burocrática, disminuyeron sustancialmente las posibilidades de éxito. Fue el propio Estado que, en muchos casos, a través de su intervención aceleró los procesos de degradación de los recursos naturales y del medio ambiente.

Sobre la base de estas experiencias, para aportar soluciones a las cuestiones ambientales será necesario dimensionar un marco conceptual que integre la naturaleza con la sociedad en función de realidades específicas y desarrollar un esquema analítico y planteo operativo basado en un proceso de síntesis-análisis-síntesis que contemple los siguientes aspectos:

- Identificación del problema y construcción de las categorías teóricas que interpretan la realidad.
- Selección y análisis de los componentes críticos que determinan un desempeño no sustentable dentro de la interacción crecimiento/equidad/sostenibilidad.
- Integración de los componentes críticos, prospección, elaboración de soluciones alternativas y propuestas de líneas de acción.
- Decisión, ejecución/monitoreo, control y evaluación de la intervención.

Este proceso deberá ser consolidado en el interior de las regiones, dentro de una nueva organización institucional que garantice la participación y el control social para que las estrategias e instrumentos de intervención aseguren un desarrollo agropecuario y agroindustrial sustentable. Obviamente, la sustentabilidad de los sistemas productivos, de transformación y distribución difícilmente será asegurada si el contexto macroeconómico y el proceso global de desarrollo no brindan las condiciones básicas para promocionarla.

Por su parte, la multidimensionalidad e interdisciplinariedad podrían contribuir para generar conocimientos y operacionalizar acciones que favorezcan un desarrollo sustentable, en la medida que la concepción de la realidad predominante en el ámbito político-institucional y en los equipos de trabajo sea congruente con ese propósito.

EL PROCESO DE DEGRADACIÓN

Analizando procesos concretos de degradación será posible identificar con mayor aproximación las dimensiones de la sustentabilidad agrícola y determinar los principales factores de inducción, para debatir

posteriormente los alcances de un proceso de definición de políticas y líneas de acción, basado en la organización social y en el trabajo interdisciplinario.

- **Procesos espontáneos y dirigidos**

Identificaremos como procesos espontáneos de degradación aquellos que son inducidos principalmente a través de los mecanismos del mercado, pudiendo a su vez ser sustentados a través de algunas medidas o acciones del propio Estado. Procesos dirigidos son aquellos que se realizan por intervención deliberada del Estado, como pueden ser los proyectos o programas de ocupación territorial o desarrollo rural integrado. Con relación al primer caso, se efectuará un breve repaso del proceso de agriculturalización del sector pampeano argentino y con respecto al segundo, se presentará una síntesis del proceso de ocupación de la frontera amazónica en el Brasil.

La agriculturalización pampeana

Entre 1960-1975 la agricultura pampeana argentina (que básicamente ocupa las provincias de Buenos Aires, este de La Pampa, centro-este de Córdoba, centro-sur de Santa Fe y centro- sur de Entre Ríos) sufrió un profundo estancamiento de su producción. No obstante, en ese período a través del proceso de mecanización y consolidación de la estructura de generación y transferencia de tecnología, primero en el sector público, con la creación del INTA y posteriormente en el sector privado, se fueron creando las condiciones para que a partir de 1975 se produjera un notable incremento de la productividad agrícola.

La mecanización seguida por la incorporación de semillas híbridas, agroquímicos y el doble cultivo trigo-soja más que duplicaron la producción agrícola en el "núcleo masar" que es el corazón productivo de la agricultura pampeana. Este proceso de agriculturalización (entre otros factores) produjo una fuerte degradación de los suelos que contribuyó para que en el último quinquenio decrecieran los rendimientos de los principales granos (con excepción del girasol), dando lugar a una nueva meseta productiva.

La modernización agrícola fue inducida por medidas gubernamentales que promovieron la adaptación y transferencia del conocimiento tecnológico de la revolución verde y subsidiaron la incorporación de maquinarias y agroquímicos. No obstante, la agriculturalización pampeana respondió a niveles de rentabilidad netamente favorables para la agricultura, dentro de un proceso de cambio técnico (embutido en la alternativa "dominante" trigo- soja) con fuerte participación del sector privado.

Por tanto, persiguiendo el objetivo de maximizar en el corto plazo su excedente económico, el productor pampeano se convirtió en un instrumento de degradación de los recursos naturales. Más específicamente, ha sido la consolidación de una determinada forma de organización social de la producción que trasvasa la propia unidad productiva (constituida por el productor rentista, el contratista por una cosecha y el sector agroindustrial que "desde atrás" indujo la incorporación de las innovaciones de la revolución verde), la que interactuando con la naturaleza generó este problema ambiental, movida esencialmente por incentivos económicos a través de los mecanismos del mercado.

En la actualidad las señales del mercado que reflejan los bajos precios internacionales de los "commodities" (como consecuencia de las políticas de subsidios de los países desarrollados), ineficiencias en los procesos de apertura y desregulación económica, medidas de política que encarecen fundamentalmente los costos fijos de producción, ineficiencias en el gerenciamiento empresarial, estructuras productivas rígidas que no pueden adaptar su dimensión a las economías de escala requeridas y opciones tecnológicas que no son "dominantes" a las relaciones de precios vigentes, determinan un momento de grave crisis económica en el sector agropecuario argentino. En esta situación la monocultura agrícola se vuelve prácticamente inviable.

En la medida que el productor rural no tenga acceso al crédito para reconvertir su estructura productiva diversificando la producción, lo que entre otras opciones implica reincorporar la ganadería y con ella, una rotación más adecuada de los suelos, la crisis económica puede intensificar aún más la degradación de los recursos naturales mediante la reincidencia en la agricultura continua (Di Pace, M., 1992). Dado que en

su potencial productivo los recursos naturales forman parte del patrimonio nacional, puede justificarse dar ciertas preferencias al sector agropecuario con relación al resto del cuerpo económico para incentivar la recuperación y conservación de la base ecológica.

Ocupación de la frontera amazónica

A partir de 1930, el Brasil experimenta tres fases sucesivas de ocupación de sus fronteras. Durante la primera, en el período 1930-65, se concreta la migración para el núcleo São Paulo-Río de Janeiro. Entre mediados de los 40's y final de los 60's se consolida una nueva área de frontera, abarcando los Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul y Maranhão. La tercera fase se desarrolla a partir de 1970, centrándose en la Región Amazónica, incluyendo la Región Norte como un todo (Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará y Amapá) y el Estado de Mato Grosso. Esto constituye actualmente la frontera en expansión.

Las sucesivas fases de ocupación de la frontera fueron disminuyendo su contribución al asentamiento poblacional y al incremento de la producción del sector agropecuario, alimentando a su vez tres procesos básicos: la desintegración de la pequeña producción rural; el incremento de los trabajadores sin tierra y la degradación de los recursos naturales y del medio ambiente. El desempeño global de la ocupación de nuevas fronteras ha respondido particularmente a los siguientes factores: el patrón de acumulación, la estrategia y estilo de la intervención del Estado y las características del sustrato agroecológico.

El patrón de acumulación de la agricultura brasileña se basó en la tecnificación del agro y en el incremento de la productividad del trabajo mediante el mantenimiento de una estructura agraria concentrada. La modernización conservadora consolidó la empresa capitalista mediana y grande pero no viabilizó económicamente a la pequeña producción rural, induciendo la migración de un importante flujo de la población del sector hacia las "forestas" de transición y la "foresta" amazónica.

Ese proceso de acumulación no se hubiese concretado sin la intervención planificada del Estado. En particular, la ocupación de lo que es hoy la frontera en expansión fue inducida por el Estado a través de la construcción de importantes rutas (Transamazónica, Belén-Brasilia, Cuiabá-Porto Velho, Porto Velho-Río Branco y Cuiabá-Santarem). Más aún, la forma en que esa ocupación se concretó fue orientada mediante la concesión de incentivos fiscales para grandes emprendimientos pecuarios y los procesos dirigidos de colonización. Sea por falta deliberada de intervención o a través de medidas indirectas, el Estado también contribuyó a consolidar la forma de ocupación de nuevas áreas facilitando la colonización privada o espontánea.

En líneas generales las tentativas de colonización dirigida consolidaron la unidad productiva de subsistencia y la ocupación espontánea dio lugar a la concentración fundiaria en las manos de grandes terratenientes, sustentada por los incentivos fiscales. En ese contexto, la pequeña producción rural tuvo como principal papel abrir y preparar la tierra para su posterior ocupación y exploración por los emprendimientos capitalistas de tamaño mediano y grande. Esta articulación social a escala regional provocó la degradación de los recursos naturales y del medio ambiente "homogeneizando" el paisaje productivo de los ecosistemas amazónicos, logrando sobre la base de la deforestación introducir grandes extensiones con ganadería y diseminar pequeñas áreas con cultivos de baja eficiencia productiva.

Mientras se desarrolla esa forma de ocupación en la Región Amazónica van quedando en el camino importantes áreas fértiles inexploradas especialmente en la Región Centro-Oeste, en particular, en los Estados de Goiás y Mato Grosso (excluyendo el Norte Matogrossense), así como, en los Estados de Bahía, Maranhão y Piaui, en la Región Nordeste, y en el Estado de Minas Gerais en la Región Sudeste.

Se estima que el 43 por ciento del área aprovechable total de los inmuebles rurales está ociosa. El 89 por ciento de la tierra ociosa estaría en manos del sector latifundiario. Del total de 88 millones de hectáreas ociosas, el 68 por ciento está localizada en los estados anteriormente mencionados. Es difícil descomprimir el proceso de ocupación de la "foresta" amazónica y

lograr un adecuado uso de los recursos naturales y del medio ambiente, sin tomar en consideración las tierras ociosas en las áreas ya consolidadas (Bocchetto, 1990).

- **Interacción de las dimensiones**

Los dos casos analizados de degradación de los recursos naturales y del medio ambiente, en el dimensionamiento de la realidad, en la identificación de sus causas y en las posibilidades de incorporar soluciones constituyen un "hecho socio-económico" que se plantea bajo la "interacción naturaleza- sociedad". Si precisamos sistematizar esa realidad, ¿cuáles son las principales "dimensiones" o "bases de intervención" que la acotan[2]? Sería posible identificar las siguientes dimensiones:

- Demográfica: geografía y dinámica poblacional.
- Ecológica: estructura y dinámica de los ecosistemas.
- Económica: estructura de los mercados y formas de organización de los factores productivos adoptadas por los agentes económicos.
- Tecnológica: "estado de las artes" que define el patrón de uso de los factores productivos, en el interior de los sistemas de producción.
- Social: clases y formas de organización social que determinan el patrón de acumulación y la distribución del excedente económico.
- Cultural: creencias y costumbres que orientan el comportamiento del agente social.
- Institucional: "reglas de juego" por las que la sociedad rige y controla el funcionamiento de esas dimensiones: régimen de propiedad; mercados (como instrumento de asignación de recursos e ingresos); marcos legales; acciones del Estado (políticas, programas y proyectos), etc. [3].

Es la interacción entre estas dimensiones la que determina el desempeño del sistema socioeconómico global, regional o local y más específicamente, el comportamiento del agente económico y de la unidad o sistema productivo en la cuestión ambiental (Cuadro 1). En ese contexto, el sistema productivo es el espacio (local) donde el hombre se apropia de la naturaleza, dentro de una determinada organización social y bajo ciertas pautas culturales, combinando factores productivos y tecnología, con la finalidad de satisfacer un móvil o lógica determinada por la base institucional de la sociedad.

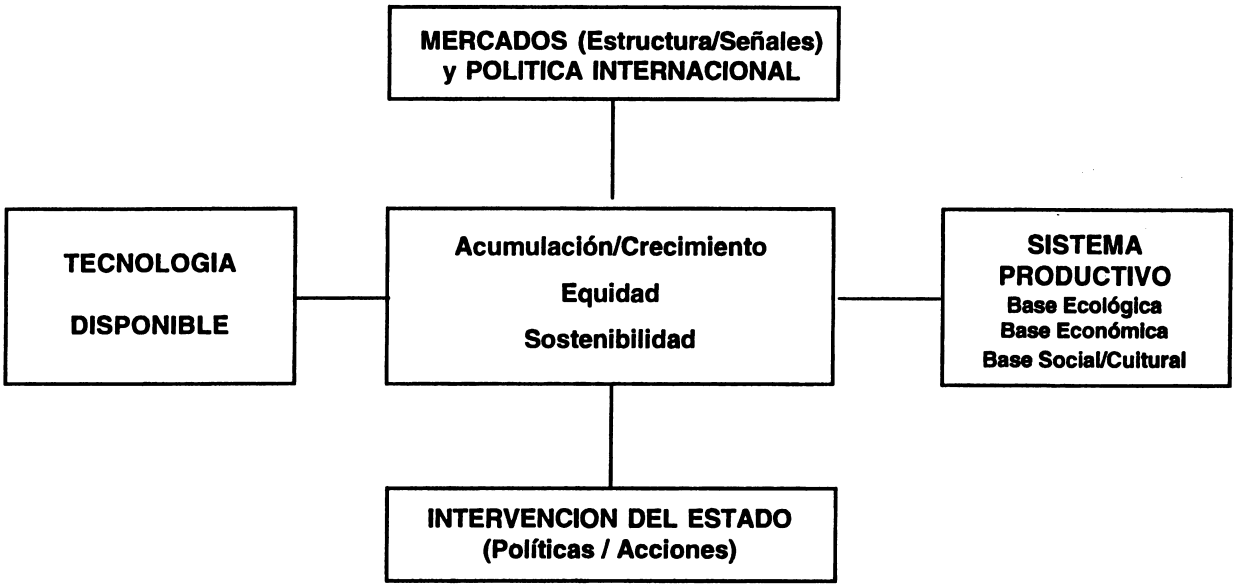
Desde una visión más espacial o regional los agentes sociales de la producción (productor, arrendatario, contratista, mano de obra rural, familia rural, etc.), interaccionan sobre la base de diferentes sistemas productivos articulándose hacia atrás con el sector proveedor de servicios, insumos y bienes de capital, y hacia adelante con el sector de transformación y distribución, determinando en un momento dado la capacidad de acumulación de una región, la estructura de distribución de los excedentes y las pautas de uso de los recursos naturales y del medio ambiente, en función de las "reglas de juego" que se definen en la base institucional.

Es en el seno de esta realidad (multidimensional) que se decide la apropiación y uso de la base ecológica. En el caso de la agriculturalización de la Región Pampeana, más específicamente del "tradicional núcleo masar argentino" esa apropiación y uso ha sido orientada fundamentalmente por la señales del mercado; en la Región Amazónica brasileña el proceso de ocupación y explotación tuvo como principal inductor la intervención y acción del propio Estado.

2/ Al definir dimensiones de la realidad o bases de intervención se quiere reforzar el proceso de "síntesis-análisis-síntesis", buscando usar los mismos componentes conceptuales, tanto para generar conocimientos sobre el problema, como para programar y ejecutar acciones que aporten las soluciones más adecuadas.

3/ Lo que comúnmente se especifica como instituciones públicas o privadas son no obstantes las organizaciones que crea el poder público y el propio sector privado para reforzar la implementación de las "reglas de juego" más básicas de la sociedad.

Cuadro 1. Interacción de las dimensiones que determinan el tipo de desarrollo en el nivel regional y local.



- **Factores de inducción**

Los casos analizados demuestran que la degradación de los recursos naturales y del medio ambiente son la consecuencia del "comportamiento racional" tanto del productor agrícola pampeano, como del productor minifundista o gran empresario (pecuarista) de la Región Amazónica, en función del móvil o lógica que les imponen fundamentalmente los mercados y la propia intervención del Estado. El modelo de producción y la tecnología que utilizan son las que les permiten satisfacer sus objetivos como agentes económicos.

Por el contrario, es la estrategia de desarrollo, centrada en el patrón de acumulación y en el estilo y forma de intervención del Estado, la que puede inducir comportamientos y fortalecer estructuras que viabilizan un uso irracional de los recursos naturales y del medio ambiente, reforzando generalmente los desequilibrios en la desigualdad social, más allá de que la economía esté en pleno proceso de crecimiento.

¿Por qué los mecanismos del mercado y/o el estilo e instrumentos de la intervención del Estado pueden inducir la degradación de los recursos naturales y del medio ambiente?. La teoría neoclásica explica que bajo el régimen de propiedad privada y para una distribución dada del ingreso, el mercado de competencia perfecta garantizaría que el óptimo económico sea igual al óptimo social, lo que significa que los precios de equilibrio son los deseados socialmente.

Sin embargo, en la realidad:

- No se respetan las condiciones de competencia perfecta.
- La distribución del ingreso no es necesariamente equitativa desde el punto de vista social.
- Existen externalidades, o sea, el consumo o la producción de un bien genera efectos adversos (o beneficios) a otros consumidores y/o empresas, que no son compensados en el mercado vía precios. La estructura de costos de la empresa no imputa la degradación del recurso natural o el gasto de recuperación haciendo que se lo utilice en mayor cantidad que la correspondiente al óptimo social.

Por tanto, atendiendo a la propia teoría neoclásica, en la vida real el sistema de precios no refleja el óptimo social. Cuando existe propiedad privada o las

externalidades no se proyectan en el tiempo es más fácil encontrar soluciones a través de la acción legal. No obstante, en la mayoría de los problemas ambientales, los recursos naturales no son propiedad de nadie (caso de la "foresta amazónica", donde en muchas situaciones las áreas son propiedad "incontrolada" del Estado) y, aún más, su uso merece una valoración inter-temporal (efecto de la degradación del suelo en las generaciones presentes y futuras como en el caso pampeano).

Las señales del mercado y la crisis económica que se derivó de los programas de ajuste estructural (consecuencia de la crisis de la deuda externa) llevaron en la Región Pampeana a priorizar el rendimiento físico y económico de corto plazo sobre la base del "monocultivo trigo-soja". Ante precios internacionales en baja y costos de producción en alta, los niveles de rentabilidad pudieron ser mantenidos y acrecentados mediante la incorporación de la tecnología que puso a disposición la "revolución verde".

Homogeneizando los sistemas de producción y creando formas contractuales (contratistas) que permitieron usufructuar economías de escala, se obtuvo el mayor retorno físico y económico en el menor tiempo posible. Evidentemente la maximización intergeneracional de estos excedentes estuvo ausente de la mente del productor y de la preocupación de las políticas públicas.

En el caso específico de la modernización agrícola brasileña, la tecnificación del agro, al mantenerse una concentrada estructura fundiaria y tierras ociosas en las áreas consolidadas, llevó a la necesidad de transferir mano de obra y excedente poblacional hacia la frontera amazónica, abriendo al mismo tiempo nuevas vías de expansión del capital (explotación maderera, mineral, ganadera, etc.). La intervención directa del Estado, reforzada por los mecanismos del mercado, facilitó el uso irracional de los recursos naturales y del medio ambiente, viéndose fuertemente limitado en controlar el proceso de desmatamiento generado por los pequeños productores y los grandes emprendimientos capitalistas, ambos reforzándose mutuamente.

Ha sido difícil encontrarle respuesta a los problemas que el mercado no soluciona a través de la intervención planificada en ausencia de procesos democráticos. Y, en general, esto se ha constatado en los momentos en que existió una profunda desarticulación entre el Estado y la Sociedad Civil, con reducidas posibilidades de participación de las organizaciones civiles en la estructura de la intervención oficial.

Es necesario tener en cuenta que la planificación es una fase del proceso de decisión político-institucional que se inicia y termina en el ámbito de las relaciones y estructuras de poder. Entre los diversos escenarios futuros existe uno que, para cada momento histórico, tiene viabilidad política. Este escenario probable es el que sustentan los agentes que controlan el proceso efectivo de la toma de decisiones.

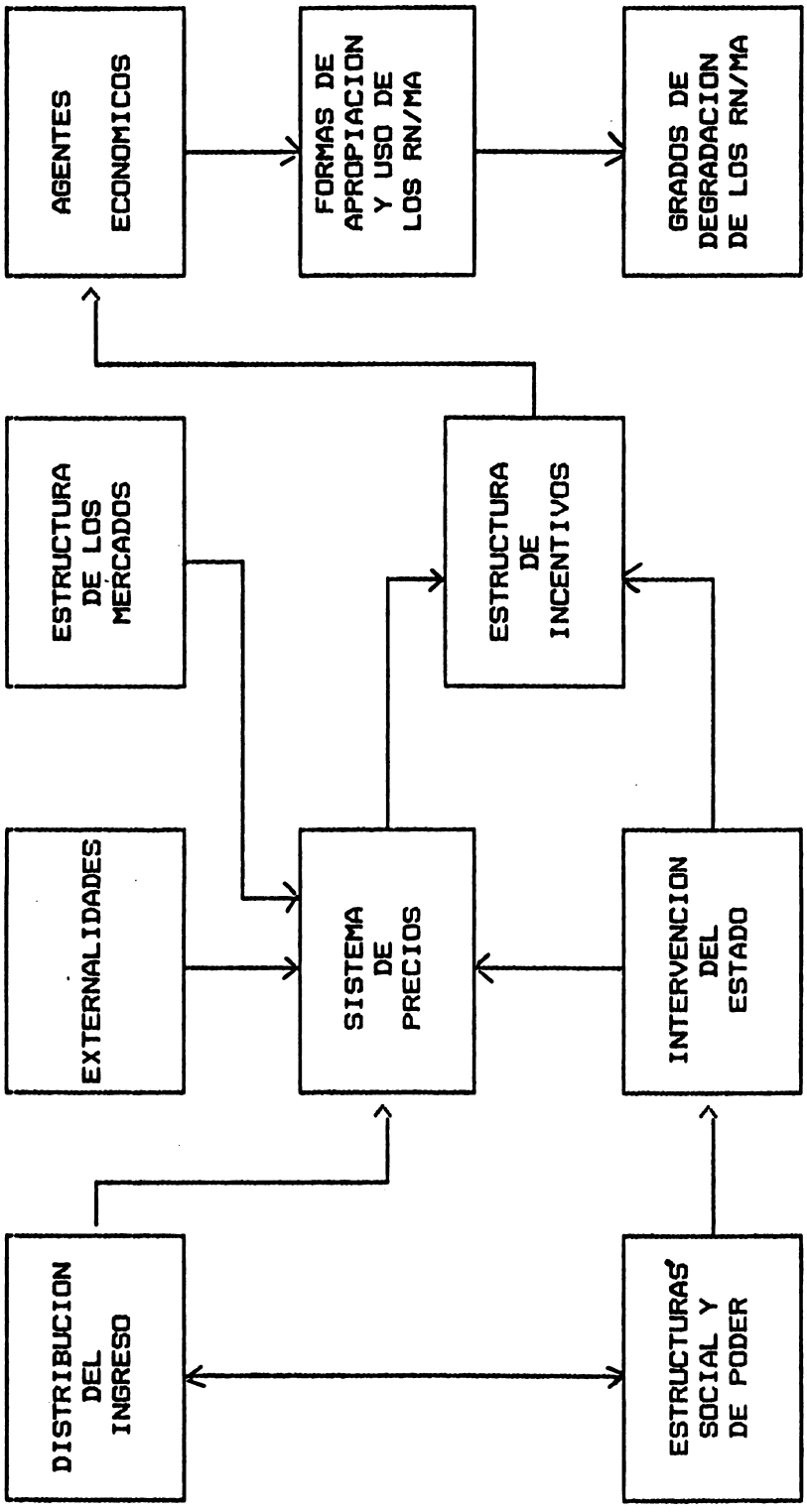
En consecuencia, para que el escenario probable sea el deseado socialmente, se precisa una amplia ingerencia y control de la Sociedad Civil en la cosa pública, a través de instrumentos de participación y organización que refuercen los mecanismos de representación política en el nivel nacional, provincial y municipal. Sobre la base de esta amplia participación es que se podrá construir una nueva institucionalidad que diseñe estructuras legales para garantizar un desarrollo sustentable.

- **Mecanismos de la degradación**

En poco se gana actuando directamente sobre el hombre mediante el control y fiscalización de sus acciones si no se modifican los datos estructurales y las señales que imparten los mercados y el propio Estado. ¿Por qué es difícil actuar sobre el hombre mediante restricciones o prohibiciones en la cuestión ambiental?

Pensemos principalmente en el caso pampeano, donde los mecanismos de la degradación son más imperceptibles que en el caso amazónico. El productor decide sobre la base de maximizar el excedente económico apoyado en mayores rendimientos físicos. El productor sabe que la degradación de los suelos lleva a una disminución en los rendimientos, pero tiene dificultad en percibir esta asociación directa. La variación de los rendimientos en el tiempo le dificulta efectuar dicha articulación, en la medida que los factores agua

CUADRO 2. MECANISMOS DE LA DEGRADACION AMBIENTAL



Aclaraciones: RN: Recursos Naturales; MA: Medio Ambiente.

y clima, así como los ataques de malezas e insectos, producen efectos que vuelven no sistemática la conducta de los cultivos (Cloquell, 1992).

La tendencia de los rendimientos no aparece como irreversible. Esto se refuerza en la medida que no se llevan registros adecuados. O sea, la degradación no se presenta para el productor como una situación crítica para la continuidad de su producción, ni para la modificación de su conducta. Más aún, el mejoramiento genético, las técnicas de manejo y la innovación tecnológica en general, enmascaran el proceso de degradación. Si se usaran las viejas variedades y se las cultivara con los conocimientos y tecnología de aquella época quedaría mucho más al descubierto la degradación de los suelos pampeanos.

En síntesis, el productor asocia más directamente el excedente monetario con las variables económicas, que con las variables físicas (rendimientos). Este tipo de conducta se afianza con la presente crisis económica que coloca la conservación de los recursos naturales en segundo lugar y con el actual régimen de contratos que impone trabajar sobre el cultivo y no con el proceso productivo en su conjunto. Los contratistas son más conscientes de la degradación de los suelos que los productores propietarios, pero sólo están dispuestos a invertir en acciones conservacionistas cuyo efecto se concrete durante su período de contrato.

La apropiación y uso inadecuado de los recursos naturales y del medio ambiente (base ecológica) se da por la interacción de las bases económica y social, de acuerdo con las reglas de juego que definen la base institucional. Es difícil prohibir o limitar un tipo de comportamiento si las propias variables económicas y la acción del Estado lo están incentivando. Es necesario modificar la estructura global de incentivos económicos. Esto no se logra sin la modificación de los datos estructurales de la economía (Cuadro 2).

La estructura general de incentivos se diseña, fundamentalmente, a través de las señales del sistema de precios y de las políticas, medidas legales y acciones que engloba la intervención del Estado. Esta estructura de incentivos orienta la conducta del hombre como agente económico, determinando como se apropia y hace uso de la naturaleza. Sobre las señales del sistema de precios juegan un rol preponderante las externalidades espaciales y temporales (intergeneracionales) y la estructura de los mercados, regida hoy día por formas monopólicas y oligopólicas.

La estructura social (que es representativa de una particular articulación entre las relaciones económicas, sociales y culturales) y la estructura de poder (sustentada por un determinado régimen y representación política) interactúan fuertemente, perfilando la estrategia y propósitos de la intervención del Estado. En el Cuadro 2 se legitima un determinado patrón de distribución de ingresos que, por su vez, al actuar sobre el cuadro de las demandas y ofertas orienta el sistema de precios. La intervención del Estado y el sistema de precios interacionan dando contenido a la estructura de incentivos.

No sería una estrategia apropiada actuar directa y/o exclusivamente sobre la conducta del agente económico mediante un sistema de control o restricciones (aunque esto no debe ser descartado como mecanismo accesorio). Se hace indispensable modificar la estructura de incentivos. Para ello es fundamental una mayor participación y control social, en el nivel nacional, regional y local, sobre las estructuras públicas y privadas encargadas de fortalecer las condiciones que garanticen un desarrollo sustentable.

En la medida que sea posible fortalecer una organización institucional entre los sectores público y privado que permita identificar y consolidar nuevos equilibrios entre la competitividad económica, la equidad social y la sostenibilidad de los ecosistemas, será posible "internalizar" las "externalidades" en el sistema de precios y convertir ese nuevo proceso de concertación social en el inductor de un desarrollo sustentable por encima de los mercados.

En conclusión, se requiere una propuesta de ordenamiento territorial con estrategias productivas, tecnológicas y comerciales que garanticen un uso racional de los recursos naturales y del medio ambiente, acompañado por cambios fundamentales en la estructura de incentivos vía mercado y/o intervención gubernamental. Nuevos arreglos institucionales deberán asegurar el marco legal que permita legitimar esa estructura de incentivos.

Un activo programa de capacitación y difusión que promueva la necesidad de diseñar nuevas estrategias en la cuestión ambiental puede ser el punto de partida para ir en busca del pretendido proceso de concertación social. En el camino hacia esa prescripción y consecuentes líneas de acción se fortalece la necesidad de profundizar el enfoque multidimensional e interdisciplinario para planificar un desarrollo agroindustrial sustentable.

DESAFÍOS INSTITUCIONALES

- Lineamientos conceptuales

Parecería que los problemas ambientales no tienen solución segura y permanente si no se "interiorizan" los procesos del desarrollo económico y social. Los problemas ambientales al responder a situaciones específicas en el espacio geográfico, precisan de estudios y medidas que consideren las particularidades regionales y locales.

Muchos problemas ambientales han surgido como consecuencia del ajuste estructural y de la crisis económica de la década del 80. Los fenómenos de degradación que se originaron a partir de estos procesos globales precisan, actualmente, de una intervención muy selectiva en el nivel regional y local, cuando han sido debilitadas estructuras institucionales preparadas para aportar soluciones a la cuestión ambiental.

El proceso de agriculturalización que experimentó la Región Pampeana argentina se consolidó en medio del ajuste estructural y de la caída permanente del precio de los productos granarios. Se expandió geográficamente sobre la base de estrategias productivas y comerciales que, actuando desde el interior hacia los mercados, homogeneizaron el espacio agrario pampeano.

En la actualidad, en plena crisis económica, las salidas se alinean detrás de un proceso productivo que buscando recuperar cierta heterogeneidad en el paisaje (diversificación para la agroindustrialización) sea el resultado de producir aquello que demandan mercados selectivos y transmiten cadenas de distribución muy dinámicas en su estructura y desempeño. Las nuevas estrategias productivas, tecnológicas y comerciales, que deberían asegurar el uso racional de los ecosistemas, reclaman en diferentes aspectos medidas muy específicas de las instituciones de los sectores público y privado, que sólo pueden ser diseñadas e implementadas si existe una mínima organización institucional en el nivel regional y local.

Como los mercados no aseguran un comportamiento ambiental acorde con un desarrollo sustentable, la nueva estructura legal y contractual que lo posibilite demandará también una alta especificidad en el espacio geográfico. No obstante, es plausible prever que la internacionalización y globalización del proceso de desarrollo irán induciendo cada vez más señales a través del mercado, que incidirán para asegurar la sustentabilidad agrícola.

El contexto internacional puede actuar al menos por dos vías. Primero, requiriendo crecientemente productos de la agricultura ecológica que por su esencia contribuirán a la sostenibilidad de los recursos naturales. Esto podrá ser promovido por la propia agroindustria internacional, demandando materias primas con determinadas especificaciones. Segundo, no es utópico imaginar que en el futuro podrá ser instaurado el "antidumping" ecológico.

En el actual momento del ajuste estructural, crisis económica y globalización de los principales problemas del desarrollo, el tratamiento de la cuestión ambiental no puede ser aislado de un proceso que recree la planificación y operacionalice líneas de acción, dentro de un arreglo institucional con amplio control social, con la finalidad de promover un desarrollo técnico, económico y social sustentable en el nivel regional y local.

En particular, no habrá soluciones para la degradación del medio ambiente, si la intervención integrada del Estado y de la Sociedad Civil no intenta atender los sectores minifundistas y de pequeños y medianos productores abriendo posibilidades para que mejoren su competitividad, incrementando la generación de excedentes económicos y reactivando el proceso de inversión.

En el marco de las transformaciones que favorezcan este proceso será posible insertar medidas y acciones

que contribuyan a recuperar y usar racionalmente los recursos naturales y el medio ambiente. No se preserva la naturaleza alentando la pobreza. Por el contrario, tratando la pobreza y la propia crisis económica, se crean las condiciones para cuidar la naturaleza.

En la medida que el propósito del trabajo institucional en la cuestión ambiental consista en ofrecer soluciones para recuperar y administrar sustentablemente los ecosistemas, más que entender simplemente sus reglas de comportamiento o generar una respuesta tecnológica, será necesario completar el proceso de síntesis-análisis-síntesis que facilite formular la prescripción e implementar acciones para el desarrollo. Para ello, deberá explorarse al máximo la mutidimensionalidad de la cuestión ambiental y alentar en todos sus aspectos el enfoque interdisciplinario.

- **Bases de organización**

En un contexto donde se buscan equilibrios entre la competitividad, la equidad y la sostenibilidad, en el tiempo y en el espacio, es necesario recuperar la planificación como instrumento para la asignación de recursos y medios de producción conjugando un desarrollo sustentable. La planificación debe ser un instrumento de la organización social por el cual la integración de las estructuras públicas y privadas, con amplia participación y control de la Sociedad Civil, intentan priorizar en el tiempo y en el espacio acciones de desarrollo que reconviertan y potencionalicen la base productiva y económica, fortalezcan la base agroecológica y consoliden un cuadro social más equitativo.

Esta forma de orientar la planificación implica entre otras cosas consolidar una fuerte base científico-técnica y organizar equipos interdisciplinarios en el nivel regional que generen grandes "marcos de referencia" para la acción integrada de los sectores público y privado. Requiere además promocionar e incentivar la organización social en el nivel local, en particular dentro de los sectores con mayor dificultad para identificar y viabilizar soluciones a sus problemas a través de los mecanismos del mercado.

Esta organización institucional intermedia en el nivel regional debería ser la encargada de analizar alternativas en cuanto a medidas y líneas de acción que permitan orientar a través de la integración de esfuerzos de las estructuras públicas y privadas un desarrollo sustentable. Sería responsable además de generar y sistematizar conocimientos e información que faciliten consolidar diferentes formas de organización en el nivel local, a través de las cuales los actores sociales identifican, formulan y administran mediante la autogestión acciones que conjuguen la búsqueda de un mayor nivel de vida a través de un uso racional de los recursos naturales y del medio ambiente.

En consecuencia,la integración institucional en el nivel regional no reemplaza, sino por el contrario, busca reforzar la organización social en el nivel local. Esta debería basarse en un proceso de reflexión sobre la actual dinámica del desarrollo económico y social, toma de conciencia de la realidad local específica, de las potencialidades disponibles y de la posibilidad de generar decisiones y concretar acciones propias de intervención. Las acciones podrían canalizarse a través de proyectos alternativos que permitan implementar soluciones para asegurar el bienestar familiar e impulsar el desarrollo local y regional.

Dentro de esa óptica tendrían que ser integrados equipos interdisciplinarios, en el nivel regional y provincial/estadual, en el ámbito de las instituciones públicas y privadas que componen el sector agropecuario y agroindustrial, incluidas las organizaciones que representan a los sectores que son responsables directos del proceso productivo, de transformación y distribución.

Estos equipos deberían tener la capacidad para conceptualizar y administrar la multidimensionalidad que implica conjugar en el nivel regional la búsqueda de competitividad, sostenibilidad ecológica y equidad social y generar los diagnósticos, alternativas superadoras y propuestas que orienten las acciones públicas y privadas para perseguir un desarrollo sustentable.

No podrían dejar de integrar la base disciplinaria de estos equipos las áreas de estudio que se preocupan de las grandes cuestiones productivas y tecnológicas de la región, así como, las que indagan sobre los

aspectos más importantes de la macro y microeconomía (incluyendo los mercados y procesos de distribución y transformación), demografía, ecología , sociología y educación.

Los equipos interdisciplinarios, que son parte integrante de la base institucional de los sectores agropecuario y agroindustrial, en el nivel regional y local, tendrían que estar fuertemente articulados con las áreas que generan y transfieren los conocimientos científicos y tecnológicos. La articulación permanente con las estructuras científico-técnicas aseguraría que la etapa de análisis se intercale entre una "entrada" y "salida" de síntesis, influyendo para que la misma se desarrolle sobre una base interdisciplinaria.

La etapa de análisis será la encargada de generar el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico que permita potencializar al máximo nuestra competitividad y resolver en todos sus aspectos la conservación activa de los recursos naturales y del medio ambiente. Sin desarrollo científico y tecnológico no existen posibilidades concretas para promocionar e impulsar la sustentabilidad agropecuaria y agroindustrial.

La articulación con el sector productivo podría realizarse por dos vías. A través de formas directas impulsando conjuntamente con el sector de pequeños y medianos operadores económicos la organización social en el nivel local y la implementación de programas y proyectos que identifiquen y concreten acciones consustanciadas con un desarrollo sustentable. Mediante formas indirectas generando y difundiendo conocimientos e información para los estratos de mayor capacidad productiva y económica, buscando utilizar en todo su potencial a las estructuras privadas existentes en el nivel local.

En definitiva, es importante lograr mecanismos de interacción con el sector productivo y de transformación, a través de los cuales se pueda programar, monitorear y evaluar las propias acciones de intervención, articuladas con la consolidación de una estructura de incentivos que garantice comportamientos de los agentes económicos acordes con los requerimientos de un desarrollo sustentable.

Una nueva estructura de incentivos no será suficiente si las potencialidades de la base ecológica no se articulan a los sectores económicos que lideran la expansión agroindustrial (en particular el sector agroalimentario) y a través de las cadenas más dinámicas del proceso de transformación y distribución con los mercados demandantes de productos que permitan impulsar a sus máximos niveles nuestra competitividad. En consecuencia, estos equipos regionales deberían tener una estrecha articulación con los centros de información que en el nivel mundial y nacional monitorean la situación de los mercados e identifican nuevas oportunidades comerciales y de inversión.

El trabajo y producción de los equipos regionales debería servir de soporte técnico para orientar las decisiones de comités interinstitucionales que integren la representación de las fuerzas políticas, institucionales y productivas en el nivel local. Estos comités deberían ser los responsables de consensuar condiciones mínimas de ordenamiento territorial, definir las principales líneas de inversión, diseñar la estructura de incentivos y proponer medidas o acciones gubernamentales que aseguren un desarrollo regional sustentable.

- **Ordenamiento metodológico**

Los equipos regionales tendrían por delante un trabajo que implica resolver algunos requerimientos generales y satisfacer las especificidades locales.

Requerimientos generales

Toda intervención demanda compatibilizar objetivos, diseñar una estrategia sustentable e identificar los instrumentos apropiados.

Objetivos

La primera dificultad del equipo regional consistirá en elaborar pautas que permitan compatibilizar en el tiempo y en el espacio los objetivos de crecimiento, equidad y sostenibilidad (Cuadro 3). Consideremos nuevamente el caso pampeano. Según los datos del Censo Nacional Agropecuario de 1988, aproximadamente el 80 por ciento de las explotaciones

agropecuarias, que comprenden a los minifundios, pequeñas y medianas empresas, ocupan el 20 por ciento de la superficie total agropecuaria, mientras que el 20 por ciento de las explotaciones identificadas con los tamaños mediano-grande y grande, abarcan el 80 por ciento de la superficie.

En la medida que el incremento de competitividad es asociado con un aumento sustancial del saldo exportable, queda claro el conflicto de asignar recursos escasos priorizando el producto o el agente social. En el primer caso, medidas orientadas al aumento de la productividad de la tierra en el nivel sectorial deberían ser dirigidas a los productores mediano-grandes y grandes para afectar la mayor cantidad de superficie. En el segundo caso, medidas orientadas a superar el nivel de vida mínimo en cada unidad productiva tendrían que aplicarse sobre el mayor número de agentes sociales ubicados por debajo de los niveles mínimos de pobreza.

Este análisis se reduce al sector rural. Los principales bolsones de pobreza están en los grandes cordones urbanos. Desde el punto de vista nacional, la generación de ingreso y fuentes de empleo no podría dejar de ser tratada con especial atención hacia el contexto urbano.

En la medida que se incorpora el objetivo de sostenibilidad, aparecen claramente dos desafíos. El primero, referido a como internalizar el criterio espacial asociado a la fragilidad ecológica. En el caso argentino y en la medida que nos restringimos al sector rural, esto puede significar poner mayor peso en la asignación de recursos sobre las zonas semiáridas y áridas.

El segundo desafío implica reorganizar los esquemas de investigación y extensión para inducir un desarrollo sustentable de los ecosistemas frágiles. En la medida que el desarrollo productivo y tecnológico permita mejorar la potencialidad de la base ecológica de las zonas semiáridas y áridas, se incrementarán las posibilidades de contribuir con esas tierras al crecimiento económico y la equidad social.

Se abre aquí un punto de debate. En términos absolutos la degradación de las zonas áridas y semiáridas puede ser superior, por ejemplo, a la Región Pampeana en lo que corresponde a su grado de ocurrencia e indiscutiblemente desde el punto de vista de sus posibilidades de recuperación. Sin embargo, en términos relativos el papel estratégico de las zonas de mayor fertilidad natural y desarrollo tecnológico, tanto en la generación de excedentes económicos como de saldos comerciales, demanda arbitrar medidas para recuperar su potencial productivo vis-a-vis con las zonas marginales.

Resta incluir el tiempo en estas consideraciones. Para ello, los tres objetivos básicos ya analizados deberán ser compatibilizados buscando equilibrar las necesidades de la actual generación y de las futuras. Esto no deberá ser un ejercicio tecnocrático, sino el resultado de una amplia participación de las estructuras sociales involucradas en los procesos de desarrollo en

Cuadro 3. Compatibilización de objetivos para un desarrollo sustentable.

OBJETIVOS	BASE DE INTERVENCION
Competitividad	Producto
Equidad	Agente Social
Sostenibilidad	Espacio
Tiempo	

los niveles regional y local. Es en el interior de las comunidades que la participación social permitirá encontrar equilibrios estables entre la competitividad, la equidad y la sostenibilidad a través del tiempo.

Estrategia

La estrategia constituye el nexo fundamental entre los objetivos principales y el área instrumental. La profundización del proceso democrático demanda equilibrios más estables entre el crecimiento económico, la equidad social y la sostenibilidad de la base ecológica. Al mismo tiempo, el proceso de ajuste, desrregulación y apertura económica, actúa para que esos equilibrios se logren a través de una mayor articulación entre las oportunidades de mercado en el ámbito mundial y las fuerzas productivas y tecnológicas en el nivel regional y local.

En ese cuadro es posible identificar cinco grandes líneas estratégicas, que deberían ser complementarias[4]:

a) Democratizar e interiorizar la planificación y administración del desarrollo regional, para que las políticas y acciones institucionales estén más cerca de satisfacer el tipo de desarrollo sustentable que demanda la sociedad.

b) Diseñar un tratamiento selectivo del espacio geográfico y de los agentes sociales, para inducir la transformación de las estructuras productivas y reactivar el proceso de inversión, reorientando el sistema de incentivos en función de un ordenamiento territorial compatible con un desarrollo sustentable.

c) Desarrollar una base científico-tecnológica que, al tomar en cuenta la especificidad del espacio geográfico y la tipología de los agentes sociales, esté capacitada para generar y transferir conocimientos e información que permitan explorar la potencialidad de nuestra base ecológica impulsando la competitividad y garantizando la sostenibilidad de nuestros sistemas productivos.

d) Articular una oferta ambiental fuertemente diversificada, con la transformación de las cadenas agroalimentarias, buscando aprovechar y satisfacer las condiciones y oportunidades comerciales asociadas actualmente a una estructura de mercados con alto dinamismo de cambio y poder de diferenciación.

e) Crear mecanismos que impliquen la generación de ingreso y fuentes de empleo para superar los cuadros de pobreza y crisis económica, con el propósito de consolidar un sector agropecuario y agroindustrial de amplia base social, sustentado en esquemas organizativos y economías de escala que potencialicen las ventajas competitivas regionales.

Instrumentos

El equipo regional deberá estar constituido por técnicos o profesionales capaces de administrar, a través de las disciplinas que dominan, la compatibilización de objetivos, el diseño de una estrategia sustentable y la identificación de las áreas o instrumentos de intervención. No obstante, será la gama de los posibles instrumentos asociados a determinada dimensión del desarrollo sustentable, el mejor indicador del carácter interdisciplinario que deberá consustanciar al equipo regional.

Los instrumentos deben tener relación directa con las líneas estratégicas. Con un simple propósito enunciativo, se identifican algunas áreas o instrumentos que tendrán que ser tenidos en cuenta al intentar planificar y administrar un desarrollo sustentable en el nivel regional y local. Se mencionan a continuación algunas áreas o instrumentos asociados a su respectiva dimensión o base de intervención:

4/ *La proposición de estas cinco líneas estratégicas se refuerza ante la crisis económica que en los últimos tiempos se ha proyectado sobre las estructuras productivas pequeñas y medianas del sector agropecuario brasileño y argentino. Ver: Secretaria do Desenvolvimento Regional (1990) e INTA (1992).*

Dimensión	Area o Instrumento
Demográfica	- Ordenamiento migratorio. - Asentamiento y colonización.
Ecológica	- Zoneamiento agroecológico. - Sistemas de información geográfica. - Contabilidad ecológica-ambiental. - Ordenamiento territorial.
Económica	- Políticas de tierras. - Bancos de tierras y de trabajo. - Ingeniería de mercados. - Reorganización productiva. - Transformación agroindustrial. - Abastecimiento alimentario. - Integración subregional.
Tecnológica	- Procesos de intensificación. productiva. - Procesos de integración vertical. - Biodiversidad y biotecnología. - Prácticas conservacionistas. - Control de calidad.
Socio/Cultural	- Organización social en el ámbito económico (producción, transformación, servicios, distribución y mercados). - Servicios sociales básicos. - Capacitación de los diferentes agentes sociales. - Formación profesional y de la mano de obra.
Institucional	- Estructura de incentivos (precios, tributación, crédito, etc.). - Fiscalización. - Marco legal e instrumentos jurídicos. - Organización y participación social en el ámbito político. - Organización institucional. - Proyectos de inversión. - Proyectos de desarrollo.

Planteo operativo

Por último, los equipos interdisciplinarios que deben estar preparados para satisfacer los requerimientos generales anteriormente analizados, tendrán que ser capaces de desarrollar un proceso de trabajo que permita planificar y operacionalizar acciones para un desarrollo sustentable en el nivel regional o local. Este proceso de síntesis-análisis-síntesis debería contemplar las siguientes etapas:

- Definición del marco conceptual que integre las dimensiones o bases de intervención para un desarrollosustentable.
- Elaboración de los indicadores que permitan evaluar el desempeño de los componentes del marco conceptual.
- Elaboración del mapa ecológico, económico y social de la región, utilizando como base de análisis: utilizando como base de análisis:
  - Zoneamiento agro-ecológico.
  - Formas de organización social.
  - Sistemas productivos predominantes.
  - Cadenas agroalimentarias.
- Elaboración del diagnóstico a nivel de los sistemas y formas de organización social:
  - Evolución histórica y escenario actual.
  - Problemas que se identifican en los diferentes componentes o dimensiones.
  - Causas o factores condicionantes.
- Análisis prospectivo global y por componentes a nivel de los sistemas y formas de organización social:
  - Prognosis (extrapolación de las tendencias vigentes en el pasado, sin modificación de los datos estructurales).
  - Sistematización y síntesis de las propuestas de cambio.
  - Proyecciones (incorporación de cambios en los datos estructurales para configurar escenarios futuros).

- Elaboración de propuestas de acción (especificación para una realidad determinada de los requerimientos generales analizados anteriormente):
  - Objetivos.
  - Estrategia.
  - Instrumentos.
  - Metas.
- Propuestas de organización y operacionalización de la intervención.
- Toma de decisiones y ejecución.
- Diseño e implementación del sistema de monitoreo, control y evaluación.

DEMANDAS PARA LA COOPERACIÓN TÉCNICA

En la medida que el concepto de sostenibilidad sea puesto en función de un desarrollo sustentable, implicando promover el crecimiento económico/ competitividad, la equidad social y el incremento del potencial productivo de nuestros ecosistemas en el tiempo y en el espacio, estaremos expuestos a un gran desafío conceptual, metodológico y operativo en los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria (INIAs).

Dentro de cada país será necesario impulsar un amplio proceso de articulación en el nivel regional entre las unidades operativas de los INIAs y las otras instituciones y entidades comprometidas con el desarrollo agropecuario y agroindustrial (ONGs, universidades, entidades agropecuarias, centros de estudio, etc.), buscando al mismo tiempo integrar esos arreglos institucionales en el nivel internacional.

La cooperación técnica deberá jugar un papel determinante en los niveles internacional y nacional, buscando desarrollar ideas y proposiciones en las áreas de trabajo más prioritarias, para apoyar y proyectar las actividades de los equipos interdisciplinarios que deberían ser organizados en el interior de nuestras regiones productivas.

Para impulsar un desarrollo agropecuario y agroindustrial sustentable, algunos temas aparecen como prioritarios en la agenda de la cooperación técnica:

- Conciliación entre las políticas macroeconómicas que promuevan la competitividad, con las políticas sectoriales y regionales que busquen consolidar equilibrios satisfactorios en los cuadros de equidad social y sostenibilidad de la base ecológica.
- Identificación de formas de cooperación científica y tecnológica, en el ámbito del MERCOSUR, que permitan encontrar equilibrios estables en los arreglos productivos y flujos comerciales, tendentes a garantizar la sustentabilidad agrícola en el nivel subregional.
- Articulación económica, comercial y financiera entre los mercados, las cadenas agroindustriales y los sistemas agroforestales, buscando integrar circuitos de acumulación que potencialicen la base ecológica e incorporen a los productores de bajos ingresos.
- Diseño de arreglos institucionales y de un marco legal que legitime una estructura de incentivos con especificidad sobre las diferentes economías regionales y particularidades de los sistemas agroforestales y agroindustriales.
- Organización e integración de las estructuras de investigación y extensión agropecuaria en el nivel regional buscando identificar nuevas estrategias productivas, tecnológicas y comerciales para un desarrollo agroindustrial sustentable.
- Organización de formas de cooperación entre las estructuras de investigación y extensión, las entidades y productores agropecuarios, dirigidas a consolidar la base asociativa y generar economías de escala que promuevan y viabilicen económicamente la explotación racional de los recursos naturales y del medio ambiente.
- Implementación de modelos de gestión del desarrollo regional que permitan identificar y

administrar procesos de inversión (infraestructura social básica y proyectos específicos) dirigidos a utilizar al máximo las potencialidades productivas, cuando se garantiza al mismo tiempo la conservación del medio ambiente, el incremento del ingreso, la generación de fuentes de empleo y el mejoramiento general de las condiciones de vida de las comunidades rurales.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece las contribuciones y comentarios recibidos de Roberto Caimi y Rubén Devoto. Las ideas y planteamientos expuestos en este trabajo son de su exclusiva responsabilidad y no comprometen a la Institución a la que pertenece.

LITERATURA CITADA Y CONSULTADA

BANCO MUNDIAL. 1992. Informe sobre el Desarrollo Mundial 1992. Desarrollo y Medio Ambiente. Resumen. Washington.

BOCCHETTO, R. 1990. Líneas básicas para dimensionar e operacionalizar a estrategia da Intervençâo Fundiaria en áreas de fronteira: o caso do POLONOROESTE. MINTER/SUDECO-Projeto FAO/PNUD - BRA/87/037. Documento de Trabalho nº 18. Brasilia.

CEPAL. 1991. El desarrollo sustentable: transformación productiva, equidad y medio ambiente. Santiago de Chile.

———. 1989. El medio ambiente como factor de desarrollo. Estudios e informes de la CEPAL nº 75. Santiago de Chile.

CLOQUELL, S. **et al.** 1992. Limitantes a la adopción de técnicas conservacionistas. Convenio Universidad Nacional de Rosario-INTA. Informe de Trabajo. Rosario.

DI PACE, M. (Coord.). 1992. Las utopias del medio ambiente. Desarrollo sustentable en la Argentina. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires.

FAO. 1988. Potencialidades del desarrollo agrícola y rural en América Latina y el Caribe. Anexo IV: Recursos naturales y medio ambiente. Roma.

———. 1990. Conservación y desarrollo sostenible en la Región Amazónica. Roma.

INTA. 1991. Juicio a Nuestra Agricultura. Hacia el Desarrollo Ilde una Agricultura Sostenible. Buenos Aires. 1991.

———. 1992. Situación de los Pequeños y Medianos Productores Rurales de la Región Pampeana: Diagnóstico y Propuestas. Buenos Aires.

MARGULIS, S. (Ed.). 1990. Meio ambiente. Aspectos técnicos e económicos. IPEA. Brasilia.

REPETTO, R. 1988. Economic policy reform for natural resource conservation. The world bank. Environment Department Working Paper Nº 4. Washington, D.C.

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL-Proyecto FAO/PNUD- BRA/87/037. 1990. Um modelo de administraçâo para a política nacional de desenvolvimento regional. Documento de Trabalho Nº 5. Brasilia.

TRIGO, E. 1991. Hacia una estrategia para un desarrollo agropecuario sostenible. IICA. Serie Publicaciones Misceláneas. San José, Costa Rica.

Sustentabilidade agrícola: ¿Custo ou investimentos? *

por Wander Said **

RESUMO

Pragmatizar essa dicotomia seria incorrer no erro de desconhecer que o desenvolvimento sustentável representa uma nova ordem econômica, social e ecológica. Os caminhos do desenvolvimento sustentável, vao muito além da mera preocupação no combate à poluição presente: significam o aumento da eficiência na utilização dos recursos naturais, a criação de novos produtos, novos materiais e novos mercados em processo de inovação contínua, tendo como suporte a pesquisa local, regional, nacional e internacional, e cooperação tecnológica. À sustentabilidade agrícola aplica-se, muito bem esse princípio - onde a inovação tecnológica pressupõe aumento da produtividade dos recursos ou fatores da produção.

"Os recursos naturais são uma forma de bem de capital e, como tal, não tem valor em si."

Daí, entendermos, que para induzir a sustentabilidade da produção agrícola é imperativo a transformação dos métodos e técnicas hoje predominantes na agricultura.

Precisamos, rapidamente, abandonar a tecnologia atual de produção agrícola e substituí-la por tecnologias ambientalistas, inspiradas nos avançados campos da biotecnologia e da biodiversidade, onde os investimentos em pesquisa possibilitarão alternativas tecnológicas aos pesticidas químicos e fertilizantes tóxicos, bem como, a criação de cultivares vegetais que crescerão em solos estéreis.

Essa receita nos parece inquestionável, mas intensamente desafiadora, por entendermos que a sustentabilidade da produção agrícola é uma atividade que depende intrinsicamente da manutenção do equilíbrio dos recursos naturais.

LITERATURA CONSULTADA

Desenvolvimento Sustentável: portas abertas para a América Latina - Organização Márcio Sortes.

Política Agrícola e Desenvolvimento. Editor: Erly Cardoso Teixeira.

* *Nota del Editor:Lamentablemente no fue posible obtener la versión completa.*

** *Doutor em Economia, FINEP, RJ, Brasil.*

A N E X O *

Em primeiro lugar, gostaria de apresentar as desculpas enviadas pelo Senhor Presidente da FINEP que por motivos alheios a sua pessoa não pôde como era de seu desejo, ser participante deste importante evento.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer em nome do Presidente Mônaco o convite feito à FINEP para nesta oportunidade estar presente, ao tempo em que congratulamos pela realização deste Workshop que em boa hora examina a questão do desenvolvimento agrícola, diante da restrição imposta pela necessidade de conservação de recursos naturais como a terra arável, a cobertura vegetal natural, a diversidade biológica e outros "serviços" prestados pela natureza. Nesta vanguarda de promover a clara compreensão do desenvolvimento agrícola sustentável, esperamos que este Workshop internacional ao debater a situação do continente, aponte novos caminhos para o maior desafio que a produção de bens e serviços impõe ao liberalismo econômico, qual seja: satisfazer as necessidades das populações atuais sem comprometer nem por em risco os direitos das gerações futuras.

A produção de bens e a prestação de serviços vêm sofrendo mudanças dramáticas na última década em conseqüência da dinâmica com que os novos conhecimentos têm se transformado em tecnologias lançadas no mercado.

Nos países desenvolvidos, a existência de empresas e instituições de pesquisa eficientes e eficazes tem sido um dos fatores que contribuíram para o aumento da velocidade nos processos de transferência do conhecimento científico para os setores da economia.

Da mesma forma, a difusão das novas tecnologias, juntamente com novos métodos e técnicas de gestão, está modificando radicalmente as bases da competição nos mercados internacionais e criando novos padrões de qualidade de vida para a sociedade.

O aumento da capacidade de incorporação de inovações em processos e produtos vem anulando as vantagens comparativas representadas pela abundância de mão-de-obra barata e pela disponibilidade de matérias-primas, ambas exploradas, há décadas, pelos países em desenvolvimento.

A aplicação de novas técnicas para o desenvolvimento de produtos e processos ou para a gestão das organizações tem permitido uma redefinição dos mercados e garantido ganhos significativos de produtividade. Assim, a capacitação tecnológica da empresa é um requisito básico para que ela atinja níveis de competitividade condizentes com um mercado altamente disputado e dinâmico.

A FINEP é um agente importante no esforço nacional de crescimento econômico sustentado e no aumento permanente da produtividade e da qualidade, mantendo nos últimos 25 anos, substanciais aplicações de recursos na promoção do desenvolvimento científico e tecnológico para o processo de desenvolvimento sustentado da sócio-economia brasileira.

A EMPRESA

A Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

Como Agência de Financiamento, a FINEP é um organismo dedicado ao fomento, apoio e financiamento de pesquisas que permeiem todo o espectro de atividades, de C & T, desde a pesquisa básica e aplicada, transferência de tecnologia e projetos de infra- estrutura, até a comercialização pioneira, pré-investimento e planejamento. Essa ação ampla a distingue de qualquer outra agência, mesmo a nível internacional.

Nota del Editor - Por considerarlo de interés presentamos los comentarios del Dr. Wander Said sobre la Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP.

Os clientes da FINEP são organizações nacionais que se vinculam às atividades de C & T, tais como empresas públicas e privadas, universidades, institutos de pesquisa tecnológica, órgãos de governo e outros agentes usuários ou produtores da inovação e candidatos à capacitação tecnológica.

Para atingir seus objetivos a FINEP dispõe de recursos oriundos do Tesouro Nacional, fundos especiais de desenvolvimento, bancos nacionais e internacionais e entidades de cooperação técnica com as quais a Financiadora estabelece convênios.

Ao longo de seus 25 anos de atividade, a empresa apoiou mais de dez mil projetos, investindo perto de US$ 6 bilhões no desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil.

INSTRUMENTOS OPERACIONAIS

Os instrumentos operacionais da FINEP, que se destinam ao apoio financeiro, se dividem em:

* FNDCT - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, que opera através do financiamento a projetos e programas de pesquisas, coordenados ou executados por instituições sem fins lucrativos. Prioritariamente, centros de pós-graduação, universidades, institutos de pesquisas e associações científicas.

* PADCT - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, visa ampliar oportunidades de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico. Conta com apoio do Banco Mundial (BIRD) e de contrapartida nacional, determinada no orçamento da União.

* ADTEN - Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional, representa um dos principais instrumentos pelo qual a FINEP financia ou investe em projetos relativos ao desenvolvimento ou aperfeiçoamento de tecnologias e processos.

* AUSC - O Apoio a Usuários de Serviços de Consultoria, assegura, às entidades de natureza pública ou privada, os recursos financeiros necessários para que possam contratar empresas nacionais de consultoria, no desenvolvimento de estudos e projetos, de interesse econômico e social.

* ACN - Apoio à Consultoria Nacional, na busca de capacitar e fortalecer as empresas de consultoria e engenharia do ponto de vista tecnológico, instrumental, humano e financeiro.

* LAGQ - O Apoio à Gestão da Qualidade visa o financiamento de gastos com terceiros para implantação de Sistemas da Qualidade Total, resultantes da contratação de serviços de consultoria, para treinamento de pessoal, aquisição de software e desenvolvimento de bancos de dados necessários ao controle de processos de trabalho.

TIPOS DE PROJETOS

A FINEP canaliza seus recursos através dos seguintes tipos de projetos:

- **Pesquisa básica**

Projetos de caráter teórico ou experimental, que visam, fundamentalmente, a aquisição de uma nova compreensão sobre os fatos e fenômenos observáveis, sem ter em vista nenhum uso ou aplicação específica imediata.

- **Pesquisa aplicada**

Projetos de caráter teórico ou experimental, que também possuem características de originalidade e de aquisição de novos conhecimentos. Primordialmente, são dirigidos em função de um fim ou objetivo prático e específico.

- **Desenvolvimento experimental**

Projetos de trabalho sistemático, elaborados a partir do conhecimento pré-existente, obtido através da pesquisa e/ou da experiência prática, que visam a produção de novos materiais, produtos, desenvolvimento de novos processos, sistemas e

serviços e, ainda, o substancial aperfeiçoamento dos já produzidos ou desenvolvidos.

- **Infra-estrutura de P&D**

Projetos que contemplem o financiamento de ítens necessários à implantação ou ampliação de centros ou laboratórios de pesquisa e desenvolvimento para o controle de qualidade. Incluem-se, ainda, nesta categoria, projetos de engenharia, de obras civis, para equipamentos e instalações, para aquisição de material permanente, para treinamento e para implantação de sistemas de informações em C & T.

- **Transferência de tecnologia**

Projetos voltados para a compra e absorção de tecnologias nacionais ou estrangeiras consideradas de interesse para o desenvolvimento econômico e social do país.

- **Comercialização pioneira**

Projetos que garantam às empresas nacionais, na fase de inovação tecnológica, os recursos necessários ao desenvolvimento, fabricação e comercialização de lotes pioneiros, através do financiamento à mão-de-obra, matérias-primas, energia e materiais de consumo em geral, e que cubram, também, as despesas relativas à assistência técnica, difusão de informações e marketing.

- **Estudos e projetos de pré-investimento e planejamento**

Estudos e projetos relativos ao desenvolvimento e otimização de plantas piloto ou de produção, melhoria de processos produtivos, relocações industriais e racionalização de sistemas técnicos, financeiros e gerenciais.

Estudos e projetos relacionados e planos diretores das áreas governamentais.

- **Implantação de Sistemas da Qualidade**

Elaboração e implantação de Planos Integrados de Gestão da Qualidade Total que permitam a reciclagem do corpo funcional da empresa, a adoção de novas técnicas de gestão do processo de trabalho, aquisição e desenvolvimento de bancos de dados para monitoração e controle estatístico de processos.

Implantación de técnicas agrícolas sostenibles

La transferencia de tecnología para promover un desarrollo sostenible de la agricultura

por David Kaimowitz

INTRODUCCIÓN

La necesidad de buscar nuevos patrones tecnológicos más compatibles con el desarrollo sostenible de la agricultura tiene profundas implicaciones para las instituciones y metodologías de transferencia de tecnología en América Latina, las cuales están analizadas en este ensayo.

El ensayo comienza con una descripción de las características de las prácticas agropecuarias asociadas con la llamada "revolución verde", y las instituciones y metodologías que se han usado para difundir esas prácticas. Después describe las prácticas agropecuarias que favorecen la sostenibilidad ambiental. Se destacan las diferencias entre esas prácticas y las prácticas de la revolución verde que son relevantes para la transferencia de tecnología. Siguen dos secciones sobre las implicaciones de las nuevas demandas tecnológicas ligadas a la sostenibilidad para la metodología de transferencia de tecnología y para las instituciones que realizan dicha transferencia.

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DENTRO DEL ESQUEMA DE LA REVOLUCIÓN VERDE

Los cambios tecnológicos más importantes en la agricultura de América Latina después de la Segunda Guerra Mundial fueron la introducción de nuevas variedades, fertilizantes químicos, plaguicidas y maquinaria agrícola, la expansión del área bajo riego y la intensificación de los sistemas ganaderos. En el lenguaje popular estos cambios, y sobre todo la introducción de variedades de alto rendimiento y el incremento en el uso de agroquímicos, se conocen como la "revolución verde".

La tecnología de la revolución verde tiene varias características que facilitan su divulgación y adopción. Primero, las nuevas prácticas son relativamente sencillas. El productor no tiene que entender mucho para poder cambiar de una variedad a otra o para comprar un insumo y aplicarlo a la parcela. Segundo, la tecnología está incorporada en bienes físicos que se pueden vender, como semillas, insumos químicos y maquinaria. En alguna medida, para promover esas prácticas es suficiente montar una red de promoción y distribución de esos bienes materiales. Tiene menos importancia la educación y la comunicación escrita y oral, aunque algo de eso seguramente hace falta. Tercero, las prácticas son diseñadas para tener un amplio rango de adaptación. Las variedades han sido seleccionadas para poder funcionar en grandes zonas agroecológicas. Si bien varían mucho las condiciones del suelo según el lugar, muchas veces se hace la misma recomendación de fertilizantes para regiones enteras. Los mismos plaguicidas se usan en gran parte del mundo. Cuarto, en la mayor parte de los contextos son prácticas rentables. Si un productor las adopta puede esperar mejorar sus ingresos. Quinto,los resultados son visibles en poco tiempo. Los resultados de usar una nueva variedad de maíz o de aplicar los fertilizantes se pueden observar en cuestión de meses. Si uno aplica un plaguicida, puede ver grandes cantidades de insectos muertos el día siguiente. En el caso de la ganadería y los cultivos perennes los resultados demoran más, pero aún así, a menudo son muy visibles. Sexto, las prácticas de la revolución verde son de uso individual. Un productor las puede adoptar y funcionan bien, independientemente de lo que hacen sus vecinos.

---

* *B.S., M. Sc., PhD. Programa Generación y Transferencia de Tecnología del IICA, San José, Costa Rica.*

Everett Rogers en su libro clásico sobre la difusión de innovaciones (1983) menciona cinco características de las innovaciones que facilitan su adopción:

1) Ser claramente ventajosas comparadas a las prácticas anteriores.

2) Ser compatibles con los sistemas de producción.

3) Ser sencillas.

4) Ser fáciles de ensayar ("trialability").

5) Ser observables. La tecnología de la revolución verde cumple con todos estos requisitos.

Transferir la tecnología asociada con la revolución verde es sencillo. Es suficiente combinar el uso de parcelas demostrativas con visitas cortas a las fincas dirigidas a hacer conocer las bondades de las nuevas tecnologías. Incluso en muchos casos estas técnicas se divulgan solas (Ortiz **et al**, 1989). A menudo, cuando los productores observan que las nuevas variedades o insumos mejoran los rendimientos y/o ingresos de los vecinos, automáticamente les copian las prácticas, sin necesariamente esperar la visita de un extensionista.

Por lo general, el marco institucional actual funciona bien para transferir la tecnología de la revolución verde. Las empresas productoras y distribuidoras de semillas, maquinaria e insumos tienen un gran incentivo para vender sus productos, y constantemente buscan nuevas estrategias de mercadeo para hacerlo. Las entidades de crédito tradicionalmente subsidiaron el uso de este tipo de práctica, que condicionó el acceso al capital.

Los extensionistas del sector público entienden bien este tipo de tecnología, y se mantienen en constante contacto con las casas comerciales y las instituciones financieras. Los mecanismos de coordinación entre investigación y transferencia de tecnología son claros. Sólo para el caso de pequeños productores marginales, que producen en contextos agroecológicos heterogéneos y que no logran constituir mercados atractivos, el sistema no funciona de forma adecuada.

LA TECNOLOGÍA COMPATIBLE CON EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGRICULTURA

El concepto de desarrollo sostenible de la agricultura abarca mucho más que el aspecto meramente ambiental. Para que un patrón de agricultura sea sostenible debería permitir a largo plazo el abastecimiento de alimentos y fibras de alta calidad para la sociedad, una vida digna para la gran mayoría de la población, sobre todo la población rural, y una mejora de los recursos disponibles para la agricultura, incluyendo recursos naturales, servicios ambientales, capital humano y conocimiento, capital físico e instituciones (Solow, 1992).

Muchos de estos objetivos han sido preocupaciones centrales de los investigadores agropecuarios y de los que transfieren tecnología agropecuaria desde hace bastante tiempo. Sin embargo, en años recientes, han cobrado particular relevancia los aspectos relacionados con la degradación de los recursos naturales y los servicios ambientales, debido a la creciente evidencia que dicho deterioro está llegando a niveles críticos. Hoy en día, además de los tradicionales objetivos del desarrollo tecnológico de aumentar la rentabilidad y productividad y fomentar patrones equitativos de desarrollo, también se busca que la tecnología nueva:

a) Reduzca la degradación y el uso ineficiente de los recursos naturales renovables (suelo, agua, bosque, material genético) o mejora el estado de esos recursos.

b) Usa lo menos posible recursos no renovables como productos petroleros.

c) Contamina lo menos posible.

d) Evita desbalances ecológicos.

e) Mantiene la máxima diversidad posible para reducir la vulnerabilidad a choques externos.

f) Fomenta dinámicas de mercado que reducen la presión sobre áreas frágiles o protegidas (por ejemplo al aumentar los rendimientos de los cultivos en las zonas ecológicas favorables, se puede reducir los

precios de los mismos y desestimular de esa forma la producción de esos cultivos en zonas marginales).

La tecnología de la revolución verde es intensiva en capital. Usa variedades y agroquímicos para reemplazar tierra y usa maquinaria para reemplazar mano de obra. En contraste, la tecnología que requiere el desarrollo sostenible tiende a ser intensivo en conocimiento, y en menor grado material genético y recursos biológicos. Eso permite producir más con igual o menos capital físico, mano de obra y tierra. Por ejemplo con el control biológico de plagas se puede usar el conocimiento ecológico para sustituir plaguicidas químicos con organismos depredadores y parasíticos, que en algunos casos se reproducen solos. Otros ejemplos de este tipo de tecnología incluyen: el manejo integrado de fertilidad, el uso de sistemas agroforestales, el aprovechamiento de deshechos agroindustriales, los sistemas de control de costos, el aprovechamiento de productos no maderables de los bosques , y el ordenamiento territorial. Si se trabaja con sistemas más diversificados, se planifica bien y se recicla lo más posible los distintos deshechos del sistema. Así se pueden lograr sistemas con alta producción que son menos dependientes en recursos externos, degradan menos los recursos naturales y son menos vulnerables a choques externos. No se trata necesariamente de sistemas "orgánicos", que no usan insumos químicos externos, pero sí de sistemas "eficientes", que usan la menor cantidad de insumos que sea necesaria. Mucha de la literatura reciente refiere a esta nueva visión de la tecnología agropecuaria como "agroecología" (Altieri, 1987).

Desafortunadamente, muchas prácticas asociadas con el paradigma de la agroecología tienen características que dificultan su diseminación.

Primero, algunas son complejas. Es más difícil calcular niveles críticos de daño por una plaga que simplemente fumigar con plaguicidas cada cierto número de días de forma preventiva. No cualquier productor puede usar los sistemas modernos de programación o control de costos.

Segundo, muchas de estas prácticas no están incorporadas en bienes físicos, y no se pueden vender. No hay tiendas de sistemas agroforestales o conservación de suelos. Si bien pueden aparecer consultores privados quienes dan asesoría sobre el uso de estas prácticas, por lo general, se trata de tecnologías menos "privatizables" que en el caso de las nuevas variedades o los agroquímicos.

Tercero, muchas de las recomendaciones tienen una aplicabilidad restringida, son "location specific". Precisamente, se trata de lograr una mayor eficiencia y adaptación ecológica a través de ajustar las recomendaciones a las condiciones locales de cada lugar.

Cuarto, algunas prácticas no son rentables para el productor con los precios actuales. Puede ser que sean rentables desde el punto de vista social, aunque debido a la presencia de externalidades (costos o beneficios sociales que no percibe el productor) o del largo período de maduración de las inversiones no sean atractivas para los productores. Por ejemplo, ciertas prácticas de conservación de suelos requieren mucha mano de obra y sólo dan resultados a mediano plazo (Napier, 1991). Además, el productor no percibe algunos de los beneficios indirectos de la conservación de los suelos, como la reducción de la sedimentación de los ríos y embalses. A corto plazo puede ser más rentable para un productor de tomates aplicar plaguicidas con mucha frecuencia, pero a largo plazo eso lleva a la desaparición de los depredadores naturales y a la aparición de plagas resistentes. ¿Cómo se puede convencer al productor de aceptar menos ganancias ahora para evitar estos efectos negativos en el futuro?

Quinto, esta tecnología tiende a ser más demorada en producir resultados visibles. En la terminología de Rogers eso la hace menos observable y más difícil de ensayar. Un manejo ecológico de las plagas nunca puede dar resultados tan inmediatos o dramáticos como la fumigación. Una mayor incorporación de árboles y cultivos perennes en los sistemas de producción implica que va a llevar más tiempo antes de que se vean los resultados.

Sexto, y finalmente, ciertas prácticas requieren ser realizadas en forma colectiva para dar buenos

resultados. El caso más claro en este sentido es el manejo de cuencas. Para lograr el efecto deseado sobre los flujos hidrográficos y la sedimentación es necesario que un alto porcentaje de los productores adopten las técnicas. Si sólo un productor aislado las adopta el impacto será casi nulo. Lo mismo pasa con ciertas técnicas de manejo de plagas, donde los cultivos de un productor pueden servir como hospedero de plagas que van a afectar a otro o donde fumigaciones realizadas por un productor reducen la presencia de depredadores naturales que sirven para proteger los cultivos de todos.

Existe una amplia literatura que demuestra que los esfuerzos de diseminación de tecnología tienen mucho más éxito cuando responden a problemas o necesidades sentidos por los productores (Roling, 1988). La participación activa de los productores facilita la identificación de alternativas atractivas para ellos y apropiadas para sus condiciones. Sin embargo, muchas veces los productores ni siquiera están conscientes de ciertos problemas de degradación ambiental como la contaminación por plaguicidas, la pérdida de biodiversidad o la erosión de los suelos. La promoción de prácticas para resolver estos problemas no corresponde necesariamente a ninguna necesidad sentida por los productores. Por lo tanto, antes de convencer a los productores de las soluciones, hay que convencerlos que hay un problema, y eso dificulta la labor de transferencia de tecnología.

Todas estas características de la tecnología compatible con el desarrollo sostenible de la agricultura, tomadas en conjunto, plantean un enorme reto metodológico e institucional para aquellos que quieren promover ese tipo de tecnología. Justo en el momento en que los sistemas públicos de extensión agropecuaria están siendo sustituidos, en muchos lugares, por modalidades privadas, aparece la necesidad de divulgar prácticas de manejo que difícilmente son "privatizables". Las instituciones de extensión tradicional están tan débiles que hasta les cuesta promover las prácticas de la revolución verde. Ahora tienen un reto mucho mayor, con estas nuevas técnicas que son más difíciles de transferir, y no hay ninguna garantía que estarán a la altura de la tarea.

MÉTODOS APROPIADOS PARA TRANSFERIR PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS

Por lo general, la educación básica y la formación general de los productores son más importantes para la diseminación de prácticas agroecológicas modernas que para diseminar la tecnología de la revolución verde. Para incorporar este tipo de tecnología hace falta no sólo saber cómo hacer ciertas cosas sino también por qué se hacen y cuáles son los principios o conceptos que están detrás. Es necesario entender los ciclos de vida de los insectos, conceptos básicos de epidemiología, contabilidad sencilla, cómo calibrar una fumigadora y principios de química y biología de los suelos. Estas cosas no se pueden asimilar a través de una charla corta o una receta de algún agrónomo. Por ser intensiva en conocimiento y capacidad de gerencia, la capacidad real de este tipo de tecnología, sólo se puede aprovechar si los agricultores tienen una educación básica aceptable. Por lo tanto se requieren programas educativos más intensivos, y menos énfasis en visitas cortas y demostraciones puntuales.

La idea de que la tecnología agroecológica es intensiva en conocimiento técnico y capacidad de gerencia contradice, en alguna medida, el estereotipo que este tipo de tecnología es principalmente para productores muy pequeños. Muchas veces se piensa que este tipo de tecnología es apropiada sólo para aquellos productores que no cuentan con capital suficiente para usar insumos o que tienen mucha mano de obra disponible para realizar obras físicas de conservación de suelos, pero no es así. Es cierto que muchos pequeños productores tienen una gran experiencia acumulada de convivencia con su medio que les ha llevado a incorporar prácticas agroecológicas, tienden a tener sistemas de producción más diversificados y pueden adoptar ciertas prácticas agroecológicas sencillas que no requieren mucha educación formal. Sin embargo, donde existe mayor potencial para mejoras sustanciales en los sistemas de producción, a través de la incorporación de prácticas agroecológicas, es con el uso de tecnología relativamente compleja y sofisticada, que combina tecnología de punta con tecnología autóctona tradicional (Gallopin, 1992). Probablemente sean agricultores familiares, con cierta educación y acceso de recursos,

pero que mantienen una participación activa en la gerencia de cada parcela, quienes tienen mayor potencial para asimilar este tipo de tecnología.

Debido a la necesidad de mayor adaptación de la tecnología a las condiciones específicas de distintas zonas, fincas y parcelas, la distinción entre generación y transferencia de tecnología tiende a tornarse menos clara. Sin embargo, sería demasiado costoso pensar en asignar investigadores profesionales para desarrollar tecnología apropiada para cada situación. Frente a ese problema se perfilan tres tipos distintos de alternativas:

1) El uso de modelos de simulación, sistemas de información geográfica, sistemas de expertos y bases de datos que permiten extrapolar de un caso a otro. La mayoría de este trabajo todavía está en una etapa experimental.

2) El abandono del requisito de tener resultados seguros antes de probar una práctica a nivel comercial. Eso implica menos énfasis en investigación en estaciones experimentales, y más esfuerzos destinados a aprender de las experiencias de los agricultores.

3) Capacitar a agricultores y/o extensionistas en metodologías de experimentación, para que ellos mismos realicen una gran parte de la investigación adaptativa que hace falta. Se sabe que los resultados experimentales que se consiguen no tendrán mayor rigor científico, pero pueden ayudar a tomar decisiones frente a la falta de otras fuentes de información.

La rentabilidad de muchas de estas prácticas no aparece como segura. Este hecho determina que cuando se introducen nuevas variedades sea necesario analizar la rentabilidad de dichas prácticas y diseñar mecanismos de crédito, incentivos y de organización colectiva que permitan superar problemas de liquidez, externalidades o incertidumbre. Para eso hace falta una mayor participación de economistas que en el caso de la tecnología de la revolución verde.

Para aquellas prácticas que son intensivas en mano de obra, como las obras físicas de conservación de los suelos, la forma en que se contabiliza la mano de obra es clave para las conclusiones a que uno va a llegar. Para poder pronosticar bien la tasa de adopción de estas prácticas es esencial contabilizar el valor de la mano de obra de la misma forma que los productores mismos.

Cuando la tecnología demanda la acción colectiva u ordenamiento territorial, lo más apropiado es combinar enfoques grupales con medidas normativas y estrategias territoriales. Las medidas normativas son esenciales para asegurar que participan todos los productores y que no se producen fenómenos de "free riders" (productores que reciben los beneficios de la tecnología sin tener que pagar el costo). El uso de estrategias territoriales significa que se selecciona a los productores con los cuales se va a trabajar no tanto por ser "progresistas" y tener una buena disposición hacia el cambio tecnológico, sino por estar físicamente ubicados en lugares que son estratégicos para el manejo de una cuenca o el control de una plaga o enfermedad.

EL MARCO INSTITUCIONAL PARA TRANSFERIR PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS

El marco institucional actual es inadecuado para transferir muchas de las prácticas agroecológicas. Las casas comerciales no van a invertir mucho en promover prácticas de manejo o en la reducción del uso de agroquímicos, aunque si pueden promover nuevas variedades más resistentes o productos de control biológico. Los servicios públicos de extensión son débiles, los extensionistas no tienen una formación apropiada para promover un enfoque agroecológico y los métodos que usan tienden a ser puntuales y recetarios. Las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) son muy activas en la promoción de prácticas agroecológicas, pero por lo general son dispersas, tienen poca capacidad técnica y pocos lazos con la investigación (Kaimowitz, 1993). Actualmente no tienen suficiente cobertura u oferta tecnológica para encabezar el cambio tecnológico masivo que requiere la agricultura latinoamericana. Existe una gran cantidad de proyectos de desarrollo rural o agricultura alternativa con financiamiento externo que están promoviendo prácticas

agroecológicas pero eso no parece ser una alternativa sostenible.

Otro problemas relacionado es la dificultad de lograr una coordinación efectiva entre los esfuerzos tecnológicos, financieros, normativos y de incentivos que requiere la promoción de prácticas agroecológicas. Son bien conocidas las dificultades que existen para lograr una coordinación interinstitucional efectiva, y en gran medida fracasaron muchos de los proyectos de desarrollo rural integrado en los años setenta y ochenta precisamente por su incapacidad de lograr ese tipo de coordinación. Sin embargo, es poco probable que se vaya a lograr una amplia difusión de las prácticas agroecológicas que hacen falta si no se modifica el entorno financiero, normativo y de precios con que operan los agricultores.

En el pasado las instituciones de investigación se podrían dar el lujo de ignorar todos estos problemas y concentrar sus atenciones solamente en la generación de tecnología nueva. Quizás el entorno económico y los mecanismos de transferencia de tecnología no eran óptimos, pero resultaron ser adecuados para lograr niveles de adopción sustanciales de las prácticas que fueron generadas. No se adoptaron todas las prácticas, ni se llegó a todos los productores, pero sí hubo cambios tecnológicos significativos que justificaron la inversión en la investigación agropecuaria.

La situación actual es diferente. Si las instituciones de investigación y los demás actores involucrados en el sector agropecuario no se preocupan por reformar el contexto económico y desarrollar un marco institucional adecuado para transferir las nuevas prácticas agroecológicas, es probable que las inversiones en generar ese tipo de tecnología tendrán muy poco impacto. Eso podría llevar a cuestionar a la investigación misma.

Todavía se sabe poco sobre cómo debería ser el marco institucional futuro para transferir tecnología. Sin duda, la extensión pública, las ONGs, las universidades, las municipalidades, las organizaciones de productores y las empresas privadas sin fines de lucro tendrán que desempeñar papeles importantes, pero aún no se ha definido cuáles serán las nuevas formas de financiamiento de estas entidades, cómo lograr un mayor nivel de continuidad, qué tipo de mecanismos se pueden usar para construir vínculos entre los distintos tipos de entidades y cómo enlazar los esfuerzos tecnológicos con otros tipos de políticas sectoriales.

CONCLUSIONES

Para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y disminuir la degradación de los recursos naturales se necesita la diseminación masiva de prácticas agroecológicas en América Latina.

Las ONGs como socios potenciales de los INIAs en el desarrollo e implementación de tecnologías sustentables

por Camila Montecinos

RESUMEN

La cooperación tecnológica entre ONGs y los INIAs se hace posible en la medida que tenemos un objetivo común: el impulso y desarrollo de una agricultura sustentable.

El desarrollo de una tecnología para una agricultura sustentable requiere, sin embargo, de actores y condiciones adicionales. El primer término, requiere de gobierno dispuesto a impulsar políticas adecuadas. Asimismo, necesita universidades que formen un cuerpo profesional y técnico -así como una base de conocimientos- que logre actuar dentro de un marco de sustentabilidad. Adicionalmente, exige que los sistemas nacionales de investigación orienten su trabajo hacia el desarrollo de técnicas sustentables, las que debieran simultáneamente responder a necesidades reales y posibilitar procesos de adaptación local. Por formas de inserción, las ONGs son quienes tienen la mayor capacidad para capturar la demanda tecnológica y traducir la oferta a las condiciones locales.

Finalmente, la sustentabilidad agrícola requiere de productores que participen activamente en el proceso de demanda, desarrollo y adaptación tecnológica. Sin la concertación e interacción armónica de **todos** estos actores, los avances hacia la sustentabilidad serán lentos e insuficientes.

En la actualidad, los intentos de concertación hechos por el CLADES han avanzado principalmente con las universidades latinoamericanas. Ello ha permitido que crea de 20 facultades de agronomía se comprometan a impulsar procesos de cambio curricular para integrar una formación agroecológica. La experiencia con los INIAs no ha sido igualmente feliz, y la cooperación se reduce a contactos con profesionales individuales.

En la medida que nuevos enfoques se abren camino en los INIAs, es posible distinguir tres áreas de posible cooperación tecnológica.

1. Experimentación conjunta.
2. Capacitación mutua.
3. Capacitación conjunta a terceros.

Lo anterior será posible en un marco de compromisos institucionales que permitan establecer relaciones horizontales, aportes específicos y mecanismos flexibles de interacción.

* *Ingeniero Agrónomo, PhD, CLADES, Santiago, Chile.*

Monitoreo de la calidad ambiental de la actividad agrícola

Investigación agrícola con una perspectiva de sostenibilidad: Criterios e indicadores para definir prioridades, el monitoreo y la evaluación

por Ronnie de Camino y Sabine Müller *

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población de los países del continente y el hecho de que una parte significativa de la población actual no está en capacidad de cubrir sus necesidades básicas, hace necesario el aumento de la producción agrícola. Por otro lado, los países enfrentan una disminución cualitativa y cuantitativa de sus recursos naturales. La ampliación indiscriminada de la frontera agrícola ha conducido a la degradación de grandes superficies, muchas de ellas abandonadas después de pocos años de aprovechamiento. la intensificación de la producción en áreas no aptas ha provocado erosión y contaminación de suelos y aguas, reduciendo así su capacidad productiva a mediano y largo plazo.

EL PROBLEMA

El sistema de investigación en el sector agrícola (en un sentido amplio[1]) está enfrentando el reto de contribuir al mantenimiento de la producción en los niveles necesarios para cubrir las necesidades de una población creciente, sin degradar los recursos naturales que representan el fundamento de esta producción.

Es decir, el sistema de investigación debe perseguir una perspectiva de sostenibilidad. Sostenibilidad en este contexto representa un concepto dinámico, que refleja necesidades que están cambiando[2]:

"Una agricultura sostenible debería integrar el manejo exitoso de los recursos naturales a la agricultura, con el fin de satisfacer las necesidades cambiantes, manteniendo o mejorando la calidad del medio ambiente al mismo tiempo".

- "Exitoso". Es decir, genera un ingreso adecuado y es económicamente viable y socialmente aceptable.
- "Manejo". Incluye decisiones políticas que pueden afectar la agricultura, tomadas desde todo nivel de los gobiernos nacionales hasta los productores individuales.
- "Recursos". Incluye insumos tanto del sector mismo como fuera de él.
- "Necesidades humanas cambiantes". Sugiere una evolución continua sin un límite del horizonte de tiempo.
- "Mantener o mejorar la calidad del medio ambiente". Sugiere en primer término que los cambios en el ambiente o la disponibilidad de los recursos naturales no deberían amenazar la capacidad de satisfacer las necesidades cambiantes y que las necesidades de producción no se deben cubrir causando daños ecológicos innecesarios. Por otro lado, existen áreas degradadas de importancia, que pueden recuperarse.

En el pasado, "investigación agrícola" significaba principalmente investigación dirigida a aumentar la

---

* *Técnicos del Proyecto IICA/GTZ, San José, Costa Rica.*

[1] *El sector agrícola en un sentido amplio incluye las actividades productivas agropecuarias y forestales, así como el manejo de los recursos naturales en general.*

[2] *Sustainable agricultural production: Implications for International Agricultural Research. FAO Research an Technology Paper No. 4. Prepared by the Technical Advisory Committee to the Consultative Group on International Agricultural Research. Rome 1989.*

productividad. Es decir, hacer un uso más eficiente de los recursos suelo, insumos químicos y mano de obra. Para este fin se generaban variedades de alto potencial, se producía germoplasma y se trabajaba sobre tecnologías que lograrían el mayor uso del potencial productivo mejorado. Una proporción grande de los gastos actuales de investigación está dedicada al mantenimiento de los logros en productividad del pasado.

Considerando los límites respecto a la ampliación de la frontera agrícola, este tipo de investigación, que posibilitaba aumentos significativos de la producción a nivel mundial, mantendrá también importancia dentro de la perspectiva de sostenibilidad.

Es necesario considerar que las innovaciones en el sector agrícola muy pocas veces se pueden evaluar como totalmente buenas o totalmente malas desde el punto de vista de la sostenibilidad; más bien, su evaluación depende en gran medida de las circunstancias y de la forma en que se apliquen.

Sin embargo, la consideración y la internalización de la sostenibilidad en los sistemas de investigación agrícola, representa la introducción de cambios. Cambios respecto a la organización de la investigación y los procesos de toma de decisiones, respecto a sus contenidos y el balance entre ellos, así como respecto a los sistemas de monitoreo y evaluación.

La investigación con una perspectiva de sostenibilidad, debería integrar un proceso continuo de aprendizaje, comenzando con la planificación y el diseño de los experimentos, de forma que estimulen el desarrollo de alternativas que cumplan con mejor probabilidad las necesidades de sostenibilidad. Las diferentes innovaciones tecnológicas se deben evaluar desde el punto de vista de la sostenibilidad y deben especificarse sus áreas de aplicación.

IMPLICACIONES PARA LA INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

La investigación con una perspectiva de sostenibilidad no es un área separada de actividades, sino que la consideración de sostenibilidad debería reflejarse en todos los aspectos de la investigación tradicionalmente relacionada con la productividad.

Existen principalmente dos líneas de trabajo para garantizar la sostenibilidad de sistemas de producción agrícola a través de la tecnología:

1. Tecnología de producción agropecuaria mejorada, dirigida a brindar soluciones respecto a factores ambientales que disminuyen los rendimientos. Que al mismo tiempo excluya, o por lo menos mitigue las externalidades (contaminación, erosión, etc.);
2. Tecnología mejorada para el manejo de los recursos naturales, que enfoque directamente la prevención de efectos dañinos o la recuperación de recursos degradados.

El punto uno implica para los programas organizados por rubro, que se debería poner menos énfasis en la producción de germoplasma y concentrar más esfuerzos en el manejo de los recursos naturales. Esto no quiere decir que la producción de semilla sea menos importante. Al contrario, la producción de germoplasma juega un papel crucial en el aumento de los rendimientos y su estabilidad, pero se debe tratar de alcanzar un programa balanceado.

Debe existir un equilibrio entre la investigación respecto a la productividad de rubros específicos y la investigación sobre manejo de los recursos naturales (la cual no es específica respecto a los rubros pero está relacionada estrechamente con la sostenibilidad).

El enfoque de sistemas de finca es muy apto para la investigación con una perspectiva de sostenibilidad. Permite desarrollar nuevas tecnologías en el marco de estos sistemas y sus condiciones socioeconómicas específicas; genera información sobre el manejo y uso de los recursos naturales, vinculando así información sobre cultivos y sobre recursos naturales.

Sin embargo, no todos los impactos que genera un sistema de producción determinado están visibles a nivel de finca, sino también a nivel de una zona agroecológica, una cuenca, etc. Existen interrelaciones entre la agricultura y los recursos naturales a varios niveles, e interrelaciones entre los diferentes recursos

naturales. Es importante generar información sobre la calidad y cantidad de los recursos naturales que fundamentan la producción agrícola y monitorear los cambios, sus causas y sus efectos.

Tomando en cuenta que el concepto de agricultura sostenible se refiere a necesidades de la población y la satisfacción de ellas, se deben incorporar, además, consideraciones distributivas (equidad), lo que hace necesaria la generación de información socioeconómica, así como el desarrollo de tecnologías institucionales y de organización, para posibilitar que el campesino y el agricultor tengan acceso a renta a través de toda la cadena de producción. Es importante, además, poner énfasis en la investigación sobre políticas agrícolas, agroforestales y forestales, con relación a la sostenibilidad.

Los últimos dos productos de la investigación son de utilidad, no solamente para las instituciones mismas, sino que representan información indispensable para los entes decisores sobre el uso de los recursos naturales a niveles más altos.

El Cuadro 1 resume estas cuatro líneas de trabajo que, sin embargo, no representan en ningún caso áreas separadas de investigación, sino más bien interrelacionadas. Se trata aquí de un concepto teórico para ordenar los aspectos importantes de la investigación, con perspectiva de sostenibilidad[3].

Si el objetivo de la producción agrícola sostenible es satisfacer las necesidades cambiantes de la población, la investigación debe enfocar claramente tanto las necesidades a corto plazo como las necesidades a largo plazo. Las instituciones deberían orientar sus acciones por el principio de que la estabilidad del ambiente no debería sacrificarse en aras de objetivos a corto plazo.

La meta debería ser desarrollar tecnologías que puedan satisfacer necesidades a corto plazo, manteniendo al mismo tiempo la capacidad de satisfacer las necesidades a largo plazo. Tecnologías de un impacto ambiental mínimo o positivo, que puedan evitar daños e internalicen costos ambientales.

Cuadro 1. Líneas de trabajo, con perspectiva de sostenibilidad.

		Investigación sobre recursos naturales
Investigación sobre tecnología	Investigación/ Rubro/sistema de producción	Investigación/manejo de recursos naturales (sistemas de producción agrícolas, forestales agroforestales)
Investigación para la toma de decisiones	Investigación socioeconómica y sobre políticas	Investigación sobre recursos naturales

[3] *Springer-Heinze, Andreas, A Framework for Agricultural Research with a Sustainability Perspective. Project Paper Nº4, Draft July 1991. Special Project ISNAR/University of Hohenheim FRG.*

Considerando cuáles son las áreas tradicionales de investigación agrícola, las instituciones deberían, para lograr una perspectiva de sostenibilidad, integrar y poner énfasis en los siguientes temas:

- En un ambiente tropical existe una necesidad especial de investigar sobre sistemas de producción que reflejen con mayor grado la ecología de la vegetación natural; por ejemplo, falta información cuantitativa sobre los beneficios de una diversidad temporal y espacial de los sistemas de producción.

- Existe la necesidad de desarrollar métodos para analizar el potencial productivo de sistemas complejos, la dinámica de las relaciones temporales y espaciales de las especies que los conforman, la interacción de sus componentes y las oportunidades que presentan para el combate de plagas y enfermedades.

- Tecnología para facilitar la recuperación de superficies ya degradadas.

- Nuevos sistemas de producción que correspondan a los recursos de pequeños productores y que protejan el ambiente de la degradación, especialmente en las laderas u otras tierras marginales. Poner énfasis en la investigación dirigida a optimizar la productividad con un nivel bajo de insumos.

- Mejorar sistemas tradicionales de producción. Existen dos peligros; por un lado la omisión de los principios de los sistemas tradicionales y por otro, el supuesto de que los sistemas, por ser apropiados en el pasado, deben seguir siendo apropiados en condiciones diferentes.

- Tecnologías institucionales y de organización, dirigidas a compensar los costos de manejo ambiental con un acceso a la renta en las tasas cercanas al producto de consumo final, en la cadena de producción.

No obstante que las instituciones de investigación están ya contribuyendo de manera significativa a soluciones para el problema de la sostenibilidad, el esfuerzo actual no es suficiente con relación a las necesidades y la urgencia requerida.

LA MEDICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD - UNA NUEVA TAREA DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez tomada la decisión de dar a la investigación un rumbo en la dirección de la sostenibilidad, surge la pregunta de cuáles serán los criterios que permitirán la toma de decisiones "correctas" en el sentido de la sostenibilidad, en los diferentes niveles del proceso de generación de tecnología.

Debido a que la sostenibilidad no constituye un programa de investigación, sino una característica requerida de todas las tecnologías generadas, debería evaluarse conjuntamente con otros criterios, tales como las prioridades de los agricultores y sus recursos; los costos de la investigación; la disponibilidad de insumos; beneficio y riesgo; cuando se decide "ex ante", si los cambios propuestos son factibles o apropiados como para incluirlos en el programa de investigación.

De la misma manera en que se ha aceptado que las nuevas prácticas agrícolas conducen a impactos sobre mano de obra, liquidez y gestión, importantes para el agricultor; debe aceptarse que estas prácticas tendrán implicaciones sobre la sostenibilidad, que serán importantes no solamente para el productor mismo, sino también para la sociedad en su conjunto.

Este proceso implica muchas veces decisiones sobre la estrategia de desarrollo, integrando consideraciones sobre "trade-off" entre intereses a corto y a largo plazo, con intereses de los productores y de la comunidad en general.

Las instituciones no serán necesariamente los entes decisores, sin embargo, deberían garantizar que, dentro de las limitaciones actuales del conocimiento, las diferentes opciones se evalúen claramente.

El concepto de agricultura sostenible contiene aspectos relacionados con impactos de la agricultura sobre la base de los recursos naturales, impactos respecto a la satisfacción de las necesidades de la

población; es decir, impactos ecológicos, económicos e impactos sociales relacionados con la equidad.

Los criterios para la evaluación sobre si una tecnología es sostenible o no, deberían derivarse de estos componentes y esto debe ser válido para todos los niveles de toma de decisión en el sistema de generación de tecnología (sería útil investigar tecnologías ya desarrolladas para modificarlas y adaptarlas desde el punto de vista de la sostenibilidad):

1. Definición del objetivo y de la clientela de la investigación.
2. Definición de programas.
3. Contenido y prioridades dentro de los programas.
4. Selección de los rubros, de los sistemas de producción/finca o de las tecnologías específicas.
5. Decisión sobre la ubicación de los experimentos.
6. Diseño de los experimentos (evaluación ex-ante del impacto ambiental).
7. Monitoreo de los experimentos (evaluación ex-inter del impacto ambiental).
8. Evaluación de los experimentos (evaluación ex-post del impacto ambiental).
9. Decisión sobre la difusión de la tecnología.
10. Evaluación después de la difusión - proceso de retroalimentación.

La decisión sobre los programas se podría orientar por el criterio de mantener un equilibrio entre la investigación tradicional con enfoque de productividad y las áreas en las cuales se ha identificado la necesidad de esfuerzos adicionales (manejo de los recursos naturales, investigación respecto a calidad y cantidad de los recursos naturales, investigación socioeconómica).

El contenido y las prioridades dentro de los programas se pueden definir, buscando un equilibrio entre sistemas de producción para áreas de alto potencial y áreas marginales, para productores capitalizados y de pocos recursos. Se debe tratar de explotar el potencial de sistemas "modernos" tanto como de sistemas "tradicionales".

La selección de rubros/sistemas de producción se debe hacer no solamente en función de su potencial productivo, su mercado, significancia en la región etc., sino que se deben considerar criterios, como por ejemplo su potencial como protector del suelo, las oportunidades que presentan para el combate de plagas y enfermedades, importancia para áreas marginales y productores de escasos recursos, etc.

La decisión sobre la ubicación de los experimentos debe incorporar también factores tales como la importancia del área para la estabilidad de un ecosistema mayor (por ejemplo una cuenca), estado de degradación etc.

Hasta este nivel de decisión, los criterios son en su mayoría cualitativos; sin embargo, algunos de ellos se pueden cuantificar en forma de indicadores, si es necesario o conviene. En muchos de los casos puede ser suficiente usar métodos sencillos, como una lista de criterios o una matriz. Esta matriz puede además servir para la identificación de necesidades adicionales de investigación (equivalente a la evaluación de impacto ambiental ex-ante, ex-inter -monitoreo- y ex-post).

A nivel del experimento es indispensable la medición y se deben identificar indicadores "objetivos"; es decir, su derivación y medición se debe llevar a cabo de manera tal que otro científico pueda repetir el experimento y llegar a las mismas conclusiones.

Al momento de la planificación y del diseño del experimento, hay que derivar un conjunto de indicadores que refleje las características de sostenibilidad en el caso específico (zona agroecológica, estructura socioeconómica etc.). Durante el experimento se continúa monitoreando estos indicadores, observando al mismo tiempo, de manera cuidadosa, si se presentan efectos inesperados para los cuales no se han definido indicadores. En este caso hay que completar el "set" original de indicadores.

Los mismos indicadores servirán posteriormente para la evaluación del sistema desde el punto de vista

de la sostenibilidad. La decisión sobre la difusión de la tecnología depende también de este resultado.

Para una investigación con perspectiva de sostenibilidad es muy importante la incorporación de un proceso de retroalimentación - que conduzca a la adaptación de las tecnologías para hacerlas más sostenibles- posterior a la difusión; es decir, dar seguimiento usando el conjunto de indicadores o solamente unos indicadores clave (pues ya no se trata de experimentos). Los resultados de este monitoreo postdifusión alimentará todo el proceso y es indispensable considerando que muchos de los efectos ambientales aparecen a mediano plazo. Además, los efectos de una tecnología aplicada a unos experimentos o aplicada a grandes áreas pueden ser diferentes.

Los experimentos en la estación experimental y en una finca tendrán conjuntos de indicadores ligeramente diferentes, porque los objetivos de ambos enfoques son distintos. Desde el punto de vista de la sostenibilidad los experimentos a nivel de finca tienen una función clave. En este contexto es importante usar métodos simples de medición para que los productores mismos puedan participar en ella.

Debido a que los impactos ecológicos de la tecnología no se limitan a la finca, se debe identificar el área de influencia de los impactos para la cual se definen también indicadores.

La investigación sobre recursos naturales (su manejo, su calidad y cantidad) tiene que hacer uso de un conjunto de indicadores que refleje:

- La dimensión espacial del problema.
- Los vínculos causales entre recursos que son interdependientes.
- Papel de áreas comunales tales como bosques.
- Efectos irreversibles que son inaceptables.

Es decir, definir el **sistema** al que entra una tecnología y las interrelaciones entre los elementos de ese sistema ("feed-back loops").

Una buena cantidad de autores han definido criterios para la selección de indicadores (Avila, 1988; Torquebieau, 1988; Weber, 1990; Ferreira, 1991; Barthelmius, 1991), los que deben:

- Poder ser utilizados en una gran gama de sistemas ecológicos, sociales y económicos variables.
- Ser de fácil medición y con redacción de costo eficiente.
- Ajustarse al nivel de agregación del sistema contemplado.
- Ser concebidos de tal forma que la población local pueda participar en su medición, por lo menos lo que se refiere a investigación en fincas.
- Asegurar una repetición periódica de las mediciones.
- Dar una indicación clara con respecto a la sostenibilidad del sistema contemplado.
- Ser sensibles a cambios en el sistema.
- Representar los patrones que tiene que cumplir un sistema para ser sostenible (patrones ecológicos, económicos y sociales).
- Interpretarse en relación con otros indicadores.

El establecimiento de prioridades dentro de los rubros es una práctica que ha recibido mucha atención de los científicos en el pasado (por ejemplo, el "expected economic surplus model"). Es posible integrar indicadores de sostenibilidad a estos modelos.

Sin embargo, lo anterior es viable solamente si se trata de un efecto de menor importancia, como una contaminación a corto plazo que no es persistente; es decir, daños que no son críticos para la sobrevivencia de la humanidad y que se pueden comparar con los beneficios.

Si se trata de daños críticos, es necesario aplicar, además del análisis costo beneficio, otros criterios:

- Aspectos a largo plazo (descuento del futuro - equidad intertemporal).
- Efectos difíciles de medir (biodiversidad).

- Destrucción o degradación de recursos no recuperables, únicos, no sustituibles.

La reserva ("stock") de capital natural incluye partes que no se pueden comparar con otros componentes del capital social. Se deben usar criterios adicionales o más bien identificar límites de una degradación máxima permitida. Es decir, se deben fijar como indicadores estándares mínimos de calidad y cantidad de recursos naturales, o límites máximos de degradación o contaminación.

Respecto a los efectos ambientales, a menudo existe un grado de inseguridad muy alto o la información es insuficiente o contradictoria; en estos casos, se han identificado puntos claves para una investigación futura.

UN PROYECTO REGIONAL PARA LA DEFINICIÓN DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

A nivel internacional existe una serie de trabajos sobre el análisis de efectos ambientales y de la sostenibilidad, sin que se hayan encontrado aún soluciones listas para aplicar. Por otro lado, la investigación agrícola representa un elemento sumamente importante en la búsqueda de un desarrollo y una agricultura sostenibles. Si no se generan tecnologías sostenibles, no se las puede transferir y aplicar. Como se indicó anteriormente, las instituciones de investigación agrícola ya han hecho un gran esfuerzo en esta dirección y la cuestión no es si las instituciones deberían investigar sobre agricultura sostenible, sino cómo pueden aumentar este esfuerzo y hacerlo más eficiente.

La definición de criterios e indicadores que permitan evaluar la investigación en función de su contribución a la sostenibilidad, en cada paso del proceso, puede representar un aporte clave hacia una investigación con perspectiva de sostenibilidad.

Proponemos la elaboración y ejecución de un proyecto regional, con el fin de definir indicadores de sostenibilidad y analizar a manera de ejemplo, la sostenibilidad de algunas tecnologías en el proceso de generación o de difusión.

Considerando los diferentes niveles de toma de decisión, en el proceso de generación de tecnología, el enfoque más práctico es comenzar con el primer nivel operativo del proceso, en el cual la frecuencia de decisiones es alta, y donde la introducción de un cambio es menos difícil: el diseño de los experimentos. Se pueden definir conjuntos de indicadores para un número determinado de experimentos representativos de cada institución y usarlos para la evaluación ex-ante y el monitoreo de los mismos, por medio, por ejemplo, de la comparación con el testigo. Los mismos conjuntos de indicadores se pueden usar para la evaluación ex-post de experimentos semejantes (es decir, donde los mismos indicadores tienen significancia), sean tecnologías a difundirse o ya difundidas, para analizar la aptitud de aquéllos.

Los resultados producirán experiencia tanto metodológica- operativa respecto a la derivación de indicadores, como oportunidades experimentales respecto a la sostenibilidad de una serie de tecnologías representativas, que están en el proceso de generación o han salido de este proceso.

El enfoque regional del esfuerzo, así como la participación de una serie de instituciones de investigación de muy buen nivel, asegurarán la buena calidad de los resultados y su representatividad.

Indicadores de sustentabilidade agrícola: monitoramento ambiental remoto

por Eduardo Mantovani *

RESUMO

Os países do Cone Sul compartilham de uma grande área comum constituída pela Bacia Hidrográfica do Prata. O interior desta vasta bacia, a segunda do mundo em termos de área, engloba uma série diversificada de ambientes e situações agrossilvopastoris. Muitas delas passam atualmente por processos de mudança acelerada, acentuando, retardando ou mesmo modificando totalmente tendências naturais. Estas transformações envolvem impactos tanto localizados quanto outros de alcance mais amplo. A difusão desses impactos é facilitada pelos intensos vínculos proporcionados pela existência de corredores naturais e artificiais efetivos. Os de origem natural são representados por: uma rede hidrográfica superficial orientada pelo sistema Paraná/ Prata; aqüíferos profundos; fluxos aerológicos freqüentes e rápidos; e ecossistemas de ampla distribuição inclusive transnacionais. Os demais são constituídos pelas redes de transportes, cujas malhas têm crescido em densidade e volume; e por extensas áreas pastoris e de cultivo interligadas.

Como uma parcela significativa da dinâmica ambiental se traduz por alterações no estado de superfície, o sensoriamento remoto constitui um arsenal de instrumentos privilegiados para o monitoramento integrado das transformações em curso. Entretanto é preciso estimar realisticamente as possibilidades destas técnicas que isoladamente tomadas conduzem forçosamente a resultados parciais.

Contrariamente ao caso da Bacia Amazônica, alvo de ingentes esforços de órgãos ligados ao meio ambiente tanto a nível nacional dos países ribeirinhos quanto ao nível internacional, a Bacia Platina é relegada a um segundo plano no setor ambiental. Contudo, seu interior encerra uma série de ecossistemas únicos, muitos deles extremamente ameaçados como é o caso da mata de araucária, além de outros tipos de matas,cerrados, pantanais e campos tropicais e subtropicais.

O sensoriamento remoto poderia embasar todo um zoneamento da bacia traduzindo e referenciando as múltiplas realidades de cada uma de seus setores. Através de técnicas semelhantes às de sistemas de terras (land systems) poder-se-ia gerar um quadro comum de referências agroecológicas. Este zoneamento apoiado por sistema de informações geográficas asseguraria uma base sólida para o intercâmbio circunstanciado de informações entre os países participantes.

* *Engenheiro Agrônomo, NMA/EMBRAPA, SP, Brasil*

Indicadores de sustentabilidade agrícola: Aspectos sócio-econômicos

por Ademar Romeiro *

RESUMO

Para se compreender as implicações dos aspectos sócio- econômicos na concepção de um conjunto de indicadores de sustentabilidade, é preciso ter claro que estes aspectos interferem na própria definição do que deve ser considerado sustentável. No início do século atual a formidável expansão da produtividade da agricultura americana e a não menos formidável degradação do ecossistema agrícola que a acompanhava, levou a uma polarização do debate sobre conservação de solo, especialmente na Europa onde a tradição agrícola camponesa representava um obstáculo à modernização à "la americaine". Para os apologótas do modelo americano, tratar o ecossistema agrícola como um recurso renovável significava defender um padrão tecnológico identificado com uma agricultura (camponesa) considerada arcaica.

Nos termos das categorias de análise propostas por Camino (1993), pode-se dizer que os custos ecológicos do manejo técnico empregado não eram considerados importantes, tendo em vista que, nesta ótica, este manejo, comparado com as alternativas disponíveis, era o que proporcionava o manejo sócio-econômico mais eficiente, bem como os melhores rendimentos técnicos e sócio-econômicos. A agricultura, da mesma forma que os demais setores da atividade econômica, dependia de recursos naturais (exógenos) não renováveis (combustíveis fósseis). O fato destes poderem se esgotar de modo algum entrava no cálculo de sustentabilidade, pois se suponha que quando isto viesse a ocorrer o progresso técnico já teria avançado o suficiente para aproveitar outras fontes de recursos, e mesmo dispensado o ecossistema agrícola como base de recursos para a produção de alimentos.

Entretanto, como se sabe, os efeitos cumulativos da degradação dos ecossistemas agrícolas passaram a afetar os rendimentos técnicos e sócio-econômicos. Desse modo, o conceito de sustentabilidade passou a ter que incluir forçosamente a idéia de renovabilidade da base de recursos naturais utilizados na produção agrícola. O avanço do progresso técnico não eliminou, como muitos imaginavam, a necessidade da agricultura para a produção do alimento mas, ao contrário, mostrou que é possível manter níveis elevados de produtividade com base em sistemas agrícolas ecologicamente mais equilibrados recuperando, num outro nível de conhecimentos científicos e tecnológicos, a racionalidade de manejo dos recursos naturais da agricultura camponesa tradicional.

A controvérsia se situa em determinar o nível de sustentabilidade de manejo técnico que seria necessário para conciliar, por um lado, os interesses de curto prazo de manter baixos os preços agrícolas e evitar os impactos detectáveis sobre a saúde humana da utilização de certos insumos e, por outro, os interesses de longo prazo de parcela crescente da opinião pública preocupada com a sobrevivência da humanidade e com os efeitos nefastos sobre a saúde ainda não detectáveis com precisão. Entre os principais indicadores de sustentabilidade para os primeiros estão a redução dos índices de erosão e de poluição por fertilizantes químicos mantendo o rendimento técnico e a redução da contaminação por agrotóxicos. Para os segundos, estão a redução dos índices de erosão a níveis quase geológicos, a substituição de fertilizantes

* *Professor Universidade Federal Fluminense, RJ, Brasil.*

químicos sintéticos e do uso sistemático de controladores exógenos (químicos e mesmo biológicos) de pragas pelo manejo científico das complementaridades e simbioses entre plantas, animais e microorganismos.

No entanto, continua presente neste debate, ainda que de forma menos radical que anteriormente, a idéia de que existe uma contradição inelutável entre desenvolvimento econômico e preservação do meio ambiente. O que se pode dizer de concreto é que, pelo menos no caso da agricultura, os obstáculos a uma mudança radical do padrão tecnológico de modernização não se situam numa suposta redução inaceitável dos níveis de rendimento técnico e de eficiência do manejo sócio-econômico, mas no fato de que um manejo técnico ecologicamente equilibrado pressupõe um manejo sócio-econômico cujos resultados em termos de rendimento sócio-econômico implicam perdas econômicas para os agentes produtivos melhor situados na atual estrutura de produção.

Indicadores de sustentabilidade agrícola: impacto dos agroquímicos

por Luis Carlos Hermes *

RESUMO

A cada dia podemos observar que as discussões em termos de agricultura não se baseiam somente em parâmetros como o aumento da produtividade. Mesmo embora que se tente justificar a necessidade de se atender a demanda de produção de alimentos pelo crescimento exponencial da população mundial, observamos, no dia a dia que a questão meio ambiente x agricultura vem crescendo, tomando uma forma que não é em absoluto de incentivo à produção total, mas à manutenção da produção em patamares racionais, harmoniosa o mais possível, com o meio em que está contida e garantindo assim a permanência no homem no campo, a qualidade do que se prova e principalmente a garantia de que se possa manter a produção em patamares que atendam "adicionalmente" às demandas.

Estabilizar esta produção para com certa folga atender as demandas para o futuro. Não se deve entender com isso que a utilização de agroquímicos deva ser banida. Deve-se entender que sua utilização tem que se dar de uma forma racional, mais consciente mesmo, da que está sendo atualmente adotada.

Agroquímicos tem participação importante no processo de produção, como também são importantes interventores nos processos de equilíbrio dos sistemas agrícolas.

* *Engenheiro Agrônomo, M. Sc., CNPMA/EMBRAPA, SP, Brasil.*

Avaliação ecotoxicológica de agrotóxicos

por Kênia Godoy *

RESUMO

A utilização de agrotóxicos se constitue, atualmente, em uma das maiores preocupações do setor ambiental a nível mundial.

A proliferação de substâncias e o aumento crescente da produção, armazenamento, manipulação, transporte, utilização e eliminação de produtos químicos aumentam o risco de exposição humana e ambiental.

Como resultado dos esforços empreendidos pelo setor ambiental nos últimos anos, em 1989 foi promulgada a lei 7.802, atribuindo competência aos órgãos de meio ambiente para atuar na prevenção, controle e fiscalização de agrotóxicos, a nível federal, estadual e municipal. Isto se tornou possível com a edição do Decreto nº 98.816 de 11.01.90, que regulamentou a referida lei.

Para efeito de registro, renovação de registro e extensão de uso dessas substâncias no país, o IBAMA vem procedendo à Avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental de Agrotóxicos, cujos procedimentos foram estabelecidos através da Portaria nº 349 de 14.03.90. Tal avaliação baseia-se nas características ecotoxicológicas do produto, como sua persistência e transporte no solo, bioacumulação e toxicidade frente a organismos de diferentes níveis tróficos, parâmetros estes diretamente relacionados às propriedades físico-químicas, além de se considerar os dados relativos ao potencial mutagênico, embriofitotóxico e carcinogênico para mamíferos.

A necessidade de se estabelecer testes padronizados em conformidade com as condições locais (solos, espécies autóctones) para que a classificação ecotoxicológica seja mais realística, traduziu-se na atuação dos laboratórios nacionais, através da execução, inicialmente, das metodologias padronizadas internacionalmente, para posterior adequação ao ambiente tropical.

* *IBAMA, Brasilia, Brasil.*

Indicadores de sustentabilidade agrícola: Manejo de solo e água

por Gustavo H. Merten *

RESUMO

A utilização dos recursos naturais para finalidades agrícolas, sempre irá afetar o equilíbrio destes sistemas. Entretanto a erosão dos solos provocada pelo manejo inadequado ou uso conflitivo com aptidão agrícola das terras pode ser considerada como o fator que mais contribui para degradação ambiental.

A erosão degrada o ambiente em dois níveis pois afeta em primeiro momento os agrossistemas através da redução da capacidade produtiva dos solos e ao meio ambiente como um todo pois os sedimentos que chegam à rede de drenagem contaminam as águas superficiais em função da capacidade que possuem de transportar nitrogênio, fósforo, herbicidas e inseticidas.

Estratégia de ação adotada no Paraná para minimizar estes problemas vem sendo realizada através do programa de Manejo de Solo e Água em bacias hidrográficas (Paraná Rural). Neste programa procura-se introduzir tecnologias de manejo e conservação do solo e água e controle de contaminantes (agrotóxicos) a nível de bacias hidrográficas.

Avaliações do impacto ambiental provocados pela ação destes programas são realizados mediante monitoramento hidrosedimentalógico de cinco bacias pilotos.

Espera-se com este programa, iniciar um processo de redução dos impactos ambientais negativos causados pela agricultura.

* *Engenheiro Agrônomo, M. Sc. IAPAR, Londrina, PR, Brasil.*

Problemas prioritarios para la sostenibilidad agrícola en los países del Cono Sur

Condición y tendencia de los recursos naturales y la sustentabilidad agrícola en Argentina

por Ernesto F. Viglizzo *

Existe una relativa escasez de información que permita valorar, tanto en términos cuantitativos como cualitativos, cuál es la condición y tendencia de los recursos naturales y la sustentabilidad relativa de la agricultura en Argentina. Por razones de espacio no es posible presentar los datos numéricos que han servido de base para analizar el tema. Pero los mismos han permitido realizar un análisis comparado de la situación de Argentina con relación a otros países agrícolas del mundo.

BREVE DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

En términos ambientales, Argentina es un país de muy elevada diversidad. De la simple combinación de lluvias y temperaturas medias, surge una notable variedad de climas que van desde el frío-seco en un extremo, al cálido-húmedo en el otro, pasando por numerosas variantes intermedias. Si a ello sumamos el variado mosaico de suelos que presenta el país, es posible reconstruir una multiplicidad de sistemas de producción que representan, en lo que hace al uso de los recursos naturales, situaciones marcadamente distintas.

En términos económico-sociales, Argentina puede ser calificado como un país "en vías de desarrollo". Aunque su PNB per cápita es el más alto entre los países que integran el PROCISUR, está aún ubicada a considerable distancia de los países más desarrollados. No obstante su condición de país deudor la ubica en una posición poco confortable respecto a la presión que se impone sobre el uso de recursos naturales que motorizan la economía nacional.

La **degradación agro-ecológica** es un problema que ha preocupado históricamente a muchos organismos e instituciones tanto del sector público como del privado.

Durante los últimos 20 años, y principalmente en la región pampeana, Argentina incrementó un 20 por ciento el área de cultivos de cosecha. De los países que integran PROCISUR, Argentina tiene el mayor porcentaje de tierras (13%) destinadas a agricultura de cosecha. Pasturas y pastizales naturales (52%) y bosques (22%) han mantenido, en términos cuantitativos, un área prácticamente inmodificada durante las últimas décadas.

Sin embargo, en términos cualitativos, es posible apreciar una **pérdida de biodiversidad** que resulta evidente. Ha ocurrido una pérdida relativa de especies tanto en pastizales y bosques naturales, como en especies de la fauna autóctona. De las 250 especies de la fauna autóctona, 26 de ellas (12%) están en riesgo de extinción.

Pero es en la **erosión de los suelos** donde se puede apreciar con mayor claridad el impacto de la **degradación de los ecosistemas**. Existen numerosos focos de erosión severa-grave que ocurren en distintas regiones de la geografía nacional. Un 20 por ciento de la superficie total muestra signos de erosión de suelos que varía de moderada a grave. En general, el sur (Patagonia) y el centro- oeste sufren principalmente de erosión eólica. El centro-este y noreste, de erosión hídrica (Figura 1).

* *Ingeniero Agrónomo, M.Sc., Técnico Investigador del Centro Regional La Pampa-San Luis/INTA, Argentina. Coordinador Internacional del Subprograma Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola del PROCISUR.*

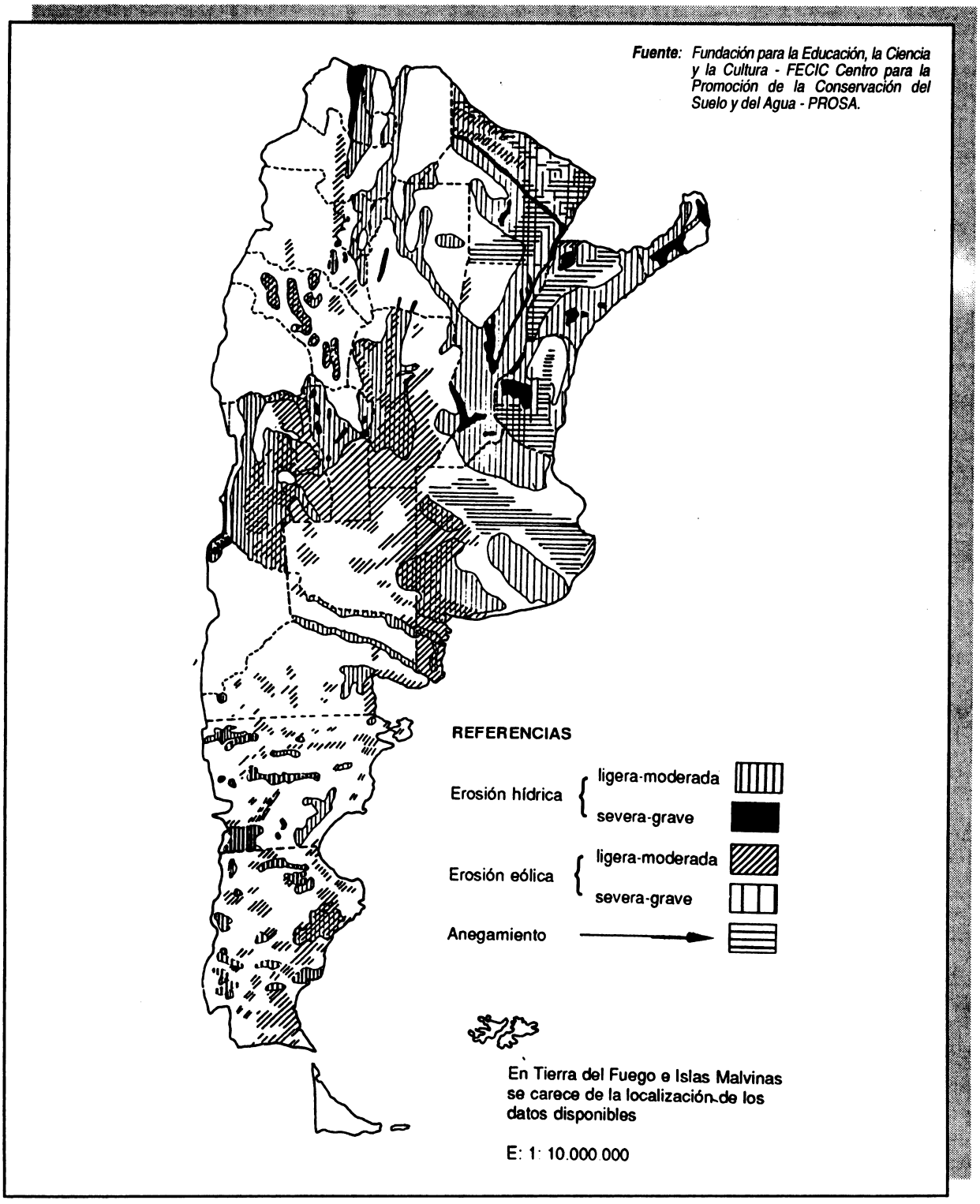


Figura 1. Mapa de la degradación de los suelos en Argentina.

Otro problema que genera preocupación creciente en Argentina es la **contaminación agroquímica**. Si bien en el país se utilizan todavía niveles bajos de agroquímicos con relación a otros países, la tendencia de uso ha ido en aumento (100 por ciento en los últimos 20 años). Argentina utiliza todavía niveles muy bajos de fertilizante (apenas 4,5 kg/ha/año de fertilizante nitrogenado) en áreas cultivadas, pero niveles mayores de insecticidas-fungicidas y de herbicidas (216 y 182 g/ha/año, respectivamente, de producto activo). No obstante, estos niveles son sustancialmente más bajos que los utilizados en las agriculturas intensivas de los países industrializados.

ACCIONES DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA DEGRADACIÓN

En la Argentina se llevan a cabo numerosas acciones organizadas y aisladas de prevención y control de la degradación.

Organismos públicos (como las Secretarías de Agricultura, de Medio Ambiente, de Ciencia y Tecnología, el INTA, las universidades) alternan su accionar con instituciones privadas (AACREA, cooperativas y sociedades rurales, fundaciones y organizaciones ambientales, universidades privadas) en numerosos programas o proyectos que, en general, no están articulados entre sí.

El INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) es el organismo que ha programado y desarrolla acciones a gran escala que cubren toda la geografía nacional. Su estructura descentralizada, regionalizada y participativa (el INTA es conducido por entidades asociadas al sector rural) facilita el despliegue de programas y proyectos que abordan grandes problemáticas respetando las particularidades de cada región. Parte de sus programas nacionales están ordenados en función de recursos naturales (ejemplo, Clima y Agua, Suelos, Flora y Fauna), y éstos se cruzan a su vez con proyectos regionales, se ordenan, en una proporción importante, alrededor de cuatro temas relevantes: el **manejo de suelos, el control integrado de plagas, manejo de ecosistemas frágiles** (que incluyen desde la recuperación de áreas degradadas hasta el manejo de especies nativas) y el **monitoreo ambiental** (tema que se está instalando rápidamente en la institución).

Impulsadas principalmente desde organismos estatales, se están invirtiendo recursos para facilitar la gestación de políticas destinadas a **articular acciones** entre las organizaciones involucradas del país, y entre éstas y otras similares del exterior.

FUENTES CONSULTADAS

Este informe se preparó utilizando las siguientes fuentes de información: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), The United Nations Development Program (UNDP), The United Nations Environment Program (UNEP), The World Resources Institute (WRI) y The U.S. Central Intelligence Agency (CIA).

Principais problemas para a sustentabilidade agrícola na região centro sul do Brasil

por Claudio C.A. Buschinelli *

Os mecanismos de interdependência que se estabelecem entre a agricultura e as demais atividades econômicas tornam difícil uma abordagem isolada da questão, porém, por questão de espaço apresentamos um breve diagnóstico da problemática regional que tem limitado o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola.

A região considerada compreende toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná (incluindo o Pantanal e a vertente sul dos Cerrados do Brasil Central), além de uma faixa da Planície Litorânea no Rio Grande do Sul fronteiriça com o Uruguai. Com uma área de aproximadamente 1.500.000 km² abriga uma grande diversidade climática, geomorfológica, pedológica e biológica que promoveram uma igualmente diversificada e intensa exploração da base dos recursos naturais, ao ponto de restarem menos de 2 e 5 por cento das florestas nativas que cobriam os Estados do Paraná e São Paulo. Atualmente se constitui na região de maior produção agropecuária e industrial do país, devendo comportar uma população projetada para 1995 de cerca de 108 milhões de habitantes ou 66 por cento do total nacional (IBGE, 1991).

A origem dos problemas regionais relativos as atividades da agricultura encontra-se basicamente na adoção de um modelo de exploração que induziu inicialmente, a devastação das matas nativas e posteriormente privilegiou a formação de extensas áreas homogêneas de grãos ou de cultivos permanentes de grande produção destinados ao mercado externo, sem o devido planejamento da ocupação e do potencial de uso dos solos e a utilização incorreta de insumos e tecnologia.

Tal modelo de exploração tem contribuido para a obtenção de elevados índices de produtividade para grãos, hortaliças, frutas, carne e leite dentre outros produtos. A região colheu em 1990 uma área de 11.079.569 ha de soja (96,5% do total nacional), 8.857.878 ha. de milho (77,8% do total), 2.597.766 ha de café (89,4%), 2.467.572 ha de arroz (62,5%), 56.253 ha de uva (98%) e 38.985 ha de tomate (64,3%). Além de comportar em 1989 cerca de 73 por cento ou 105.050.376 cabeças de bovinos do rebanho nacional (IBGE, 1991), e um efetivo de suínos no ano de 1987 de 20.847.804 cabeças, ou cerca de 64 por cento do total nacional (IBGE, 1989).

O volume de fertilizantes entregues ao consumidor na região no ano de 1991 correspondeu a 73 por cento da comercialização total no país que ficou em 8.494.968 toneladas (Tsunechiro **et al**, 1992). Quanto aos pesticidas, muito embora os dados disponíveis não estejam regionalizados, podemos considerar que do consumo aparente nacional em 1990 (IBGE, 1991) de 61.603 toneladas de ingrediente ativo, das quais 18.230 toneladas de inseticidas, 15.115 toneladas de fungicidas e 28.258 toneladas de herbicidas, mais de 70 por cento foi consumido na região centro sul do Brasil.

Estes dados podem contribuir para explicar em parte os principais impactos ambientais decorrentes da agropecuária, agroindústria e exploração florestal na região, apresentados no Quadro 1 e compilados do documento "Subsídios técnicos para elaboração do relatório do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD (BRASIL, 1991).

---

* *Engenheiro Agrônomo, PhD, CNPMA/EMBRAPA, Coordenador Nacional pelo Brasil Subprograma RNSA de PROCISUR.*

Quadro 1. Principais impactos ambientais relacionados as atividades da agricultura por região.

Região	Atividade	Áreas de ocorrência	Degradação
Centro-Oeste	Grandes projetos agropecuários	Toda Região pecuária extensiva Cerrados cultura de soja, arroz e outros cereais Pantanl pecuária extensiva	Desmatamentos de áreas nativas e queimadas. Drenagens erosão, alteração da vazão dos cursos de água, assoreamento. Monocultura extensiva desequilíbrio ecológico. Uso de grandes doses de agrotóxicos poluição ambiental. Uso de mecanização intensiva compactação dos solos.
	Agroindústria de açúcar e álcool	Mato Grosso	Contaminação das águas nas cabeceiras do Pantanal.
	Pecuária extensiva	Pantanal	Competição com fauna nativa. Desequilíbrios.
Sudeste	Agricultura mecanizada com alto consumo de agrotóxicos e grandes áreas homogêneas.	Sul de Minas Gerais. Todo o Estado de São Paulo.	Compactação erosão e contaminação do solo. Desequilíbrio ecológico. Queda da fertilidade do solo. Prejuízos sócio-econômicos. Assoreamento dos cursos de água.
	Agroindústria de açucar e álcool, papel e celulose.	Todos os Estados, com destaque para São Paulo com 50% da produção nacional.	Poluição das águas, solo e ar. Desequilíbrio ecológico monocultura.
Sul	Agricultura mecanizada com alto consumo de agrotóxicos e monoculturas	Paraná Rio Grande do Sul Santa Catarina	Desmatamento de remanescentes florestais. Contactação e erosão dos solos. Contaminação dos solos e água por agrotóxicos. Desequilíbrio Ecológico pragas. Assoreamento dos cursos de água.
	Indústrias que utilizam madeira como matéria prima.	Todos os Estados.	Destruição das florestas nativas. Desequilíbrio cológico. Diminuição da capacidade de absorção da água pelo solo. Extinção de espécies nativas redução da biodiversidade

Fonte: *BRASIL (1991).*

Para muitos destes problemas somente nos últimos 15 anos tem sido observada a tentativa de recuperação, conservação e a conscientização da sociedade para o melhor uso da base dos recursos naturais, como forma da manutenção da sustentabilidade das atuais e futuras gerações.

Nesse sentido, os trabalhos de manejo de micro-bacias hidrográficas desenvolvidos principalmente pelas instituições federais e estaduais de pesquisa e extensão e organizações não governamentais nos Estados do Paraná, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, contribuiram significativamente para a redução das perdas de solo por erosão, que para o caso do Paraná chegou a variar de 2,1 a 57,7 kg/ha/ano para o cultivo de trigo/soja em solo podzólico vermelho amarelo sob sistema de manejo com plantio direto e convencional, respectivamente (Sorrenson e Montoya, 1989).

O controle químico de oportunistas como as pragas, doenças e plantas invasoras, necessário muitas vezes para os sistemas intensivos de produção, tem se mostrado pouco eficaz em muitos casos pelo desenvolvimento de resistência dos organismos alvo, levando por outro lado, a contaminação ambiental com resíduos tóxicos e a eliminação de muitos organismos importantes para o próprio sistema produtivo. O controle biológico tem demonstrado para muitos casos avanços importantes, como *Baculovirus anticarsia* e *B. spodoptera* no controle das lagartas da soja e milho, a vespa *Trichogramma prestiosum* predadora da traça-do- tomateiro, as vespas predadoras do pulgão-do-trigo, e o *Trichoderma* que ataca fungos causadores de doenças em hortaliças; reduzindo significativamente o volume de pesticidas aplicados nestas culturas. A identificação de inimigos naturais para as pragas, doenças e invasoras segue como um campo importante de pesquisa e tende a aumentar a oferta de tecnologias de controle para os sistemas integrados de produção nos próximos anos.

O Delineamento Macro-Agro-Ecológico do Brasil 1992/93, elaborado na escala de 1:5.000.000 pela EMBRAPA, apresenta 92 classes e 4 grandes zonas com descritores relacionados com a classe da vegetação, aptidão agro-ecológica, relevo, textura, drenagem e fertilidade dos solos, auxiliando juntamente com outros estudos mais detalhados a implantação de políticas da Empresa e outras instituições nacionais e estaduais para recuperação de áreas degradadas e uso e ocupação adequados para a região.

Dentre os problemas encontrados a preocupação com a qualidade ambiental, no tocante à presença de resíduos tóxicos orgânicos, inorgânicos e mesmo microbiológicos na água, solo, ar e produtos é fundamental, pelo comprometimento desses recursos para o próprio processo produtivo. Poucos são os estudos neste tema na região e no país, havendo necessidade de se aprofundar no conhecimento do comportamento destes contaminantes em regiões de clima tropical e subtropical, avaliando o efeito sobre organismos não alvo e mananciais de água para indicação de níveis de exposição e esmo eliminação do mercado dos produtos com maior toxicidade.

Finalmente vale destacar a necessidade que se apresenta de integração do esforço de pesquisa em projetos interdisciplinares tanto de adequação de metodologias de avaliação dos impactos ambientais decorrentes das atividades da agricultura, como de mecanismos de intervenção para minimização dos mesmos. A indicação de tecnologias e modelos de exploração dos recursos naturais mais apropriadas para nossas condições merece igualmente destaque, conforme acima citado. Entretanto, o estudo e monitoramento de parâmetros ou indicadores do grau de sustentabilidade dos sistemas produtivos deve ser prioritário para o desenvolvimento econômico da região.

LITERATURA CITADA

BRASIL. 1991. Subsídios Técnicos para Elaboração do Relatório Nacional do Brasil para a CNUMAD - Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasília.

IBGE. 1989. Anuário Estatístico do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, v. 49.

IBGE. 1991. Anuário Estatístico do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, v. 51.

SORRENSON, W.J.; MONTOYA, L.J. 1989. Implicações econômicas da erosão do solo e do uso de algumas práticas conservacionistas no Paraná. Fundação Instituto Agronômico do Paraná. Londrina.

TSUNECHIRO, A. **et al**. 1992. Prognóstico Agrícola 1992/93. Informações Econômicas. São Paulo, v. 22 (8), p. 9-105.

Conservación de recursos naturales y técnicas actuales de sustentabilidad agrícola en Chile

por Emilio Ruz J. *

PROBLEMA

Los principales problemas de conservación de los recursos naturales se relacionan con el grado de utilización que el hombre ha ejercido sobre ellos. El deterioro del medio se observa en procesos degradativos del suelo, agua y aire y que se manifiestan con diferentes grados de intensidad en: erosión, pérdida de fertilidad, contaminación química y orgánica de suelos y aguas, deforestación y otros efectos de desequilibrio en los agroecosistemas.

De todos los procesos degradativos mencionados en el párrafo anterior, la erosión constituye el problema más grave, y que afecta a los suelos en la mayoría de las regiones agrícolas del país, con un fuerte impacto tanto en aspectos sociales, económicos y ecológicos.

A pesar de la relevancia que tiene la erosión en Chile, no existen estudios directos, de inventario y evaluación del fenómeno a nivel nacional en forma permanente. Menos aún, la institucionalidad y recursos suficientes para prevenir y recuperar zonas erosionadas.

Los esfuerzos que se han hecho hasta el momento se refieren a estudios que han cubierto áreas consideradas como prioritarias por su gravedad de pérdida de suelos. Entre estos, se destaca el estudio denominado "Fragilidad de los Ecosistemas Naturales de Chile" efectuado por el Instituto de Investigación de Recursos Naturales en 1979 (actualmente Centro de Información de Recursos Naturales). La cobertura alcanza a la totalidad del territorio continental de Chile y fue realizado con el propósito de establecer la situación del recurso suelo y vegetación en lo que se refiere a la degradación en el territorio nacional.

Un resumen del estudio en cuestión se presenta en el Cuadro 1. donde se puede apreciar el nivel de erosión en cada región del país, como también las superficies involucradas.

TÉCNICAS ACTUALES DE SUSTENTABILIDAD

El tema de la sustentabilidad de los recursos naturales, está adquiriendo un creciente interés en los últimos años. Pero aún no existe una cantidad significativa de entidades que sistemáticamente tengan como objetivo principal de sus actividades, promover y generar técnicas de sustentabilidad agrícola.

Por otra parte, siempre han existido esfuerzos locales y esporádicos por desarrollar en algún grado técnicas sustentables.

En los últimos años se pueden destacar dos hechos que han marcado un notable avance en el tema de la sustentabilidad de los recursos naturales: la forestación y la investigación agropecuaria.

- La forestación

El esfuerzo combinado de una política forestal que incentiva la actividad privada y las favorables condiciones naturales, han transformado a Chile en uno de los pocos países que en lugar de deforestar (como ha sido la norma en muchos lugares del mundo), ha aumentado significativamente las plantaciones forestales alcanzando actualmente a más de 1,5 millones de hectáreas.

* *Ingeniero Agrónomo, PhD., EE Quilamapu/INIA Chillán, Chile.*

Cuadro 1. Nivel de erosión de los suelos de Chile (expresado en miles de ha).

Región (superficie)	Area Estudiada	Nivel de erosión				% Regional Erosionado
		Grave	Moderada	Leve	Total	
I Tarapacá (5.807,2)	2.539,0	1.066,1	1.116,1	356,1	2.539,0	43
II Antofagasta (12.530,6)	2.681,6	1.436,2	1.120,1	126,3	2.681,6	21
III Atacama (7.826,8)	2.648,1	1.208,5	809,3	630,4	2.648,1	35
IV Coquimbo (3.964,7)	3.549,6	654,3	1.425,7	1.379,6	3.549,6	85
V Valparaíso (1.637,8)	893,7	282,9	146,8	463,9	893,7	55
Metropolitana (1.578,2)	558,9	483,0	58,8	17,1	558,9	36
VI O'Higgins (1.595,0)	973,4	742,8	210,6	19,9	973,4	61
VII Maule (3.051,8)	1.538,0	814,8	686,6	36,6	1.538,0	51
VIII Bío-Bío (3.600,7)	2.362,1	994,2	1.167,5	200,4	2.362,1	66
IX Araucania (3.247,2)	2.478,1	875,2	1.533,3	66,5	2.478,1	76
X Los Lagos (6.903,9)	4.846,1	1.022,8	1.628,4	2.194,9	4.846,1	66
XI Aysén (10.715,3)	4.624,5	1.055,1	2.179,5	1.389,9	4.624,5	45
XII Magallanes (11.231,0)	4.887,7	900,0	3.463,5	524,3	4.887,7	37
Total País (75.490,6)	**34.490,8[1]**	**11.534,9**	**15.546,2**	**7.409,6**	**34.490,8**	**46**

Fuente: *Adaptado de "Fragilidad de los ecosistemas naturales de Chile", Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales, CORFO, 1979.*

[1] El territorio Antártico Chileno y los suelos regados del país no fueron incluidos en el estudio.

Este progresivo aumento de las plantaciones forestales ha modificado el uso del suelo hacia una actividad que degrada menos los suelos susceptibles a la erosión. Por otra parte, esta actividad ha generado un importante recurso exportable que contribuye a mejorar la economía y bienestar social de la población.

- **Investigación agropecuaria (INIA)**

Si bien es cierto que el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) se ha destacado principalmente por el desarrollo de tecnologías orientadas a aumentar la producción (basadas en los principios de la "revolución verde"), también ha contribuido a generar y promover principios agronómicos y técnicas de producción que protegen los recursos naturales e incorporar sostenibilidad a la producción agrícola. A continuación se presenta una síntesis de las principales actividades que ha venido impulsando el INIA y que se pueden considerar como un aporte a la agricultura sustentable.

Creación del Programa Ecología y Producción

En el año 1980, antes que el término "sustentable" o "sostenible" alcanzara la notoriedad que exhibe actualmente, el INIA creó un nuevo programa denominado Ecología y Producción. Tal como su nombre lo indica la idea fue tener un grupo de investigadores que fueran tomando a su cargo la incorporación de aspectos ecológicos a la producción agropecuaria. Al amparo de este programa se dio inicio a una serie de estudios que han contribuido a conocer mejor nuestros recursos productivos y a examinar en un contexto más básico el funcionamiento

de algunos componentes del sistema agropecuario. Se destacan como logros, el desarrollo de una red agrometeorológica en el centro-sur de Chile, zoneamiento agroecológico en el área de influencia de cada estación experimental, mapa agroclimático de Chile, estudios de los sistemas de producción de trigo y modelos fisiológicos de crecimiento, desarrollo de maquinaria agrícola de tiro animal para uso en cero labranza por pequeños agricultores, evaluación de erosión de suelo por diferentes sistemas de labranza, etc.

Control biológico

Desde hace más de 50 años el control biológico en Chile ha sido un aporte importante para el país, al contribuir al control de numerosas plagas en diferentes especies vegetales. Así el país obtiene un considerable ahorro en el uso de pesticidas y consecuentemente una disminución del riesgo de contaminación ambiental. En los últimos años se destaca el control biológico de la polilla del pino.

Producción de semillas

El INIA ha creado más de 150 variedades de trigo, arroz, maíz, frejol, garbanzos, forrajeras, etc.

Uno de los objetivos importantes de los programas de fitomejoramiento es incorporar a las nuevas variedades la resistencia a plagas y enfermedades y desarrollar una mejor habilidad competitiva con malezas, que permiten disminuir los costos de producción por el menor uso de agroquímicos y reducir la contaminación ambiental.

Contaminación ambiental

En esta materia el INIA dispone de un laboratorio central que ha estado trabajando en los últimos años en la implementación de metodologías de análisis de residuos de pesticidas en aguas y alimentos.

Entre los estudios más destacados se puede mencionar el efecto de la contaminación con elementos pesados provenientes de la minería del cobre, en la zona norte del país.

Conservación de recursos genéticos

A través de un convenio de cooperación con el Gobierno de Japón, a partir de 1990 el INIA ha tomado a su cargo la conservación de los recursos genéticos. Para ello cuenta con un banco base de germoplasma en la región Centro Norte y tres bancos activos en las Estaciones Experimentales La Platina, Quilamapu y Carillanca.

Fertilidad de suelos

Los estudios de fertilidad de suelo se han ido orientando, gradualmente, hacia un mejor conocimiento de la dinámica de nutrientes en el sistema agropecuario. En este aspecto, el balance de nutrientes permite establecer una estrategia de fertilización, que asegure la sustentabilidad de los elementos en el suelo. Al mismo tiempo, el monitoreo y corrección de acidez, y las técnicas de manejo que promuevan la fijación simbiótica de N en las rotaciones de cultivos, constituyen, en conjunto, un aporte para mantener la productividad de los suelos.

Manejo de praderas en zonas de secano

En Chile existe una importante superficie ocupada por praderas naturales que se han utilizado en forma extensiva, pero sin observar las normas básicas de conservación del recurso. Así el sobretalajeo se ha constituido en un factor de deterioro en numerosas regiones del país. Destacan la Patagonia en el extremo sur y el Secano Interior en la zona central del país.

En ambas regiones el INIA ha venido desplegando esfuerzos, para mejorar el uso y manejo de los recursos forrajeros con fines productivos, pero manteniendo la conservación de los recursos. En el Secano Interior, en particular, se está desarrollando un programa de estudios orientado a la recuperación del potencial productivo, mediante la incorporación de Medicagos anuales y el manejo racional de la vegetación arbustiva nacional.

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE SUSTENTABILIDAD

Los problemas de sustentabilidad están asociados a los distintos grados de intensificación de la agricultura. El impacto ambiental tiene alta especificidad espacial

y temporal. Sin embargo, los principales problemas que caracterizan nuestra agricultura tienen un énfasis diferente si se trata de una agricultura altamente desarrollada y de tipo intensivo de una agricultura extensiva o menos desarrollada.

a) Agricultura intensiva
- Contaminación intensiva.
- Balance nutricional.
- Salinización.
- Contaminación de aguas subterráneas.

b) Agricultura extensiva (poco desarrollada)
- Erosión.
- Sedimentación de los ríos.
- Pérdidas de fertilidad de suelos.
- En general deterioro de los recursos productivos.

Hasta ahora la investigación agrícola ha sido exitosa en mejorar la producción agrícola. El desafío para los próximos años seguirá siendo mejorar la producción agrícola sobre la base de desarrollar sistemas que sean económicamente viables y mejoren la eficiencia en el uso de los recursos. Al mismo tiempo, se debe observar cada vez con mayor atención la conservación de los recursos naturales que sustentan los propios sistemas productivos y una mejor protección del medio ambiente que la sociedad demanda con creciente interés.

COMPROMISO DEL INIA CON LA AGRICULTURA SUSTENTABLE (PREPOSICIÓN)

Si bien es cierto que el término de agricultura sustentable tiene una connotación muy amplia que incluye aspectos productivos, ecológicos, sociales, económicos etc., la actual estructura del INIA puede abordar sólo una parte de este complejo concepto.

Tampoco significa un cambio radical en su investigación. Por cierto, que el enfoque actual no busca una agricultura "no sustentable". Lo que se propone es incorporar con mayor decisión la conservación de los recursos a los procesos productivos. Esta idea se puede representar en el esquema siguiente:

AGRICULTURA SUSTENTABLE	=	PRODUCCION ↓	+	CONSERVACION ↓
		- ECONOMICAMENTE VIABLE		- RECURSOS NATURALES
		- EFICIENTE USO DE LOS RECURSOS PRODUCTIVOS		- PROTECCION AMBIENTAL

Estudio de situación sobre sostenibilidad agrícola en el Paraguay

por Héctor Causarano *

INTRODUCCIÓN

Paraguay tiene una superficie de 406.752 Km² y una población de aproximadamente 4,5 millones de habitantes. El Río Paraguay lo divide en dos regiones naturales claramente diferenciadas.

Al este la Región Oriental tiene un clima subtropical húmedo, con precipitaciones anuales que van desde 1.400 mm en la margen derecha del Río Paraguay, hasta 1.700 mm en la margen izquierda del Río Paraná. En esta región vive el 98 por ciento de la población del país y en sus suelos se realiza prácticamente toda la agricultura y la mayor parte de la ganadería del país.

Al oeste del Río Paraguay, se extiende la Región Occidental o Chaco. Esta es una extensa llanura que posee el 61 por ciento del territorio nacional pero solamente el dos por ciento de la población. La precipitación anual varía de 1.100 mm a lo largo de la margen izquierda del Río Paraguay, hasta 400 mm en el extremo noroeste. La actividad principal es la ganadería extensiva, aunque en el Chaco Central, las Colonias Mennonitas realizan agricultura.

El Paraguay es un país agro-dependiente. En el Cuadro 1 se presenta el valor de las exportaciones por rubro durante el año 1991. Se puede observar que en ese año, la soja y el algodón contribuyeron alrededor del 65 por ciento del valor total de las exportaciones. La suma de los ingresos de divisas provenientes de los principales productos representó el 88 por ciento del total. En el rubro "otros", también se incluyen productos agrícolas, como alcohol, azúcar, frutas y hortalizas, tabaco y yerba mate.

EL AVANCE DE LA FRONTERA AGRÍCOLA

La expansión de la frontera agrícola fue la base del modelo de desarrollo aplicado en Paraguay. Así por ejemplo, la superficie cultivada con soja se extendió de 7.300 hectáreas en 1963 a aproximadamente 900.000 hectáreas en 1992.

Las Figuras 1, 2 y 3 que se presentan a continuación fueron extraídas del libro "El avance de la deforestación y el impacto económico" (Bozzano y Weik, 1992).

Se puede observar el grado de deforestación que se ha producido en los últimos años.

CUADRO 1. Principales productos y valor de las exportaciones en 1991.

Rubro	Valor de las exp. miles US$ FOB	% del Total
Granos de soja	157.125	21,32
Fibra de algodón	318.911	43,27
Carne elaborada	55.182	7,49
Maderas	44.238	6,00
Cueros	28.270	3,84
Aceite esenciales	19.416	2,63
Aceite vegetales	24.380	3,31
Otros	89.574	12,14
TOTAL	**737.096**	**100,00**

***Fuente**: Boletín estadístico del Banco Central del Paraguay.*

* *Ingeniero Agrónomo, DIA, Asunción, Paraguay.*

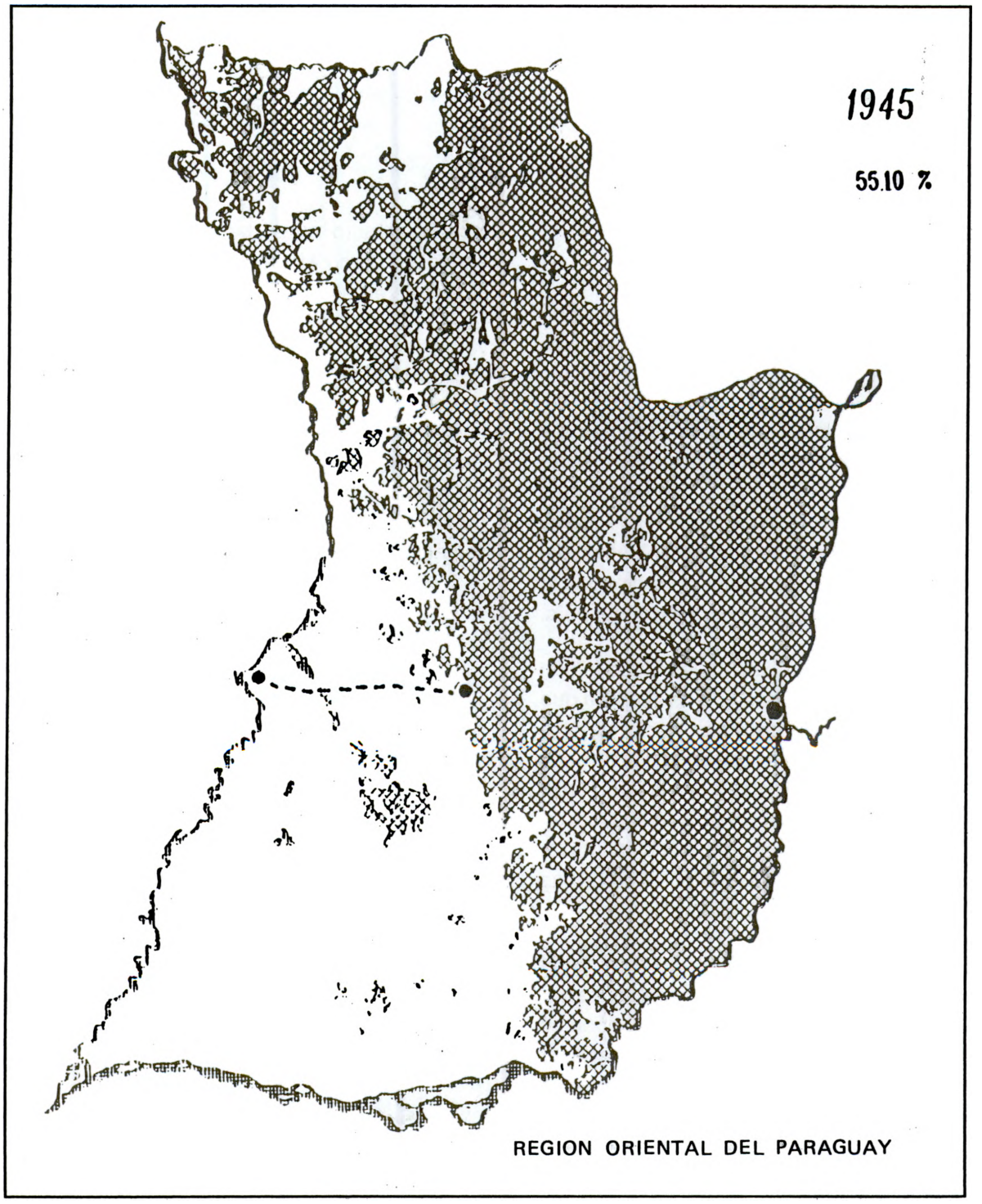


Figura 1. En 1945, el 55 por ciento de la Región Oriental estaba ocupado por bosques. La economía estuvo basada en la producción de carne y extracción de madera.

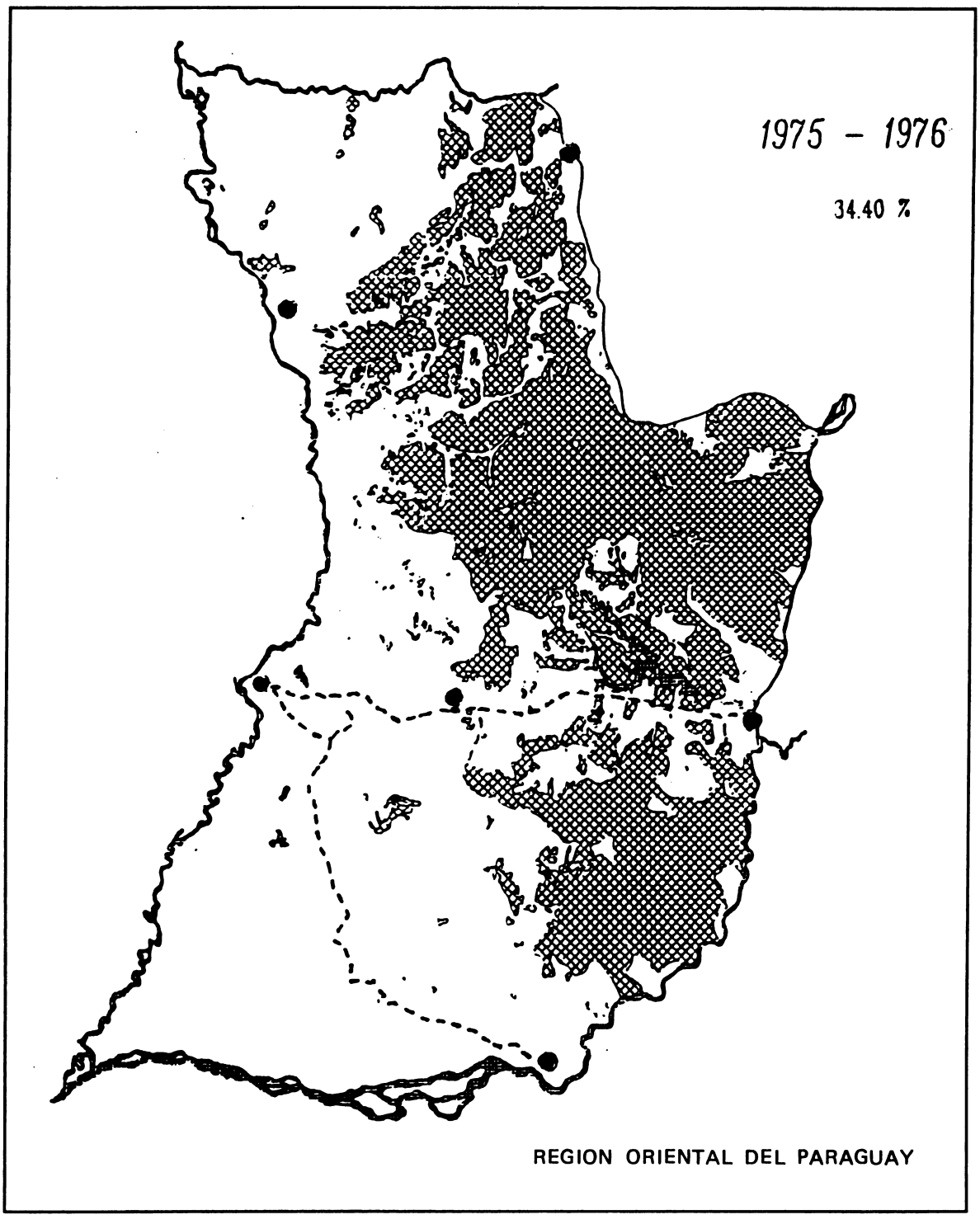


Figura 2. *La expansión masiva de la frontera agrícola hacia el este del país se inició en la década del 60 como respuesta de un plan de gobierno para dar solución al creciente problema de empobrecimiento campesino. Entre los años 1975 y 1976, los buenos precios internacionales de la soja y el algodón estimularon nuevamente un fuerte flujo migratorio de nacionales y extranjeros.*

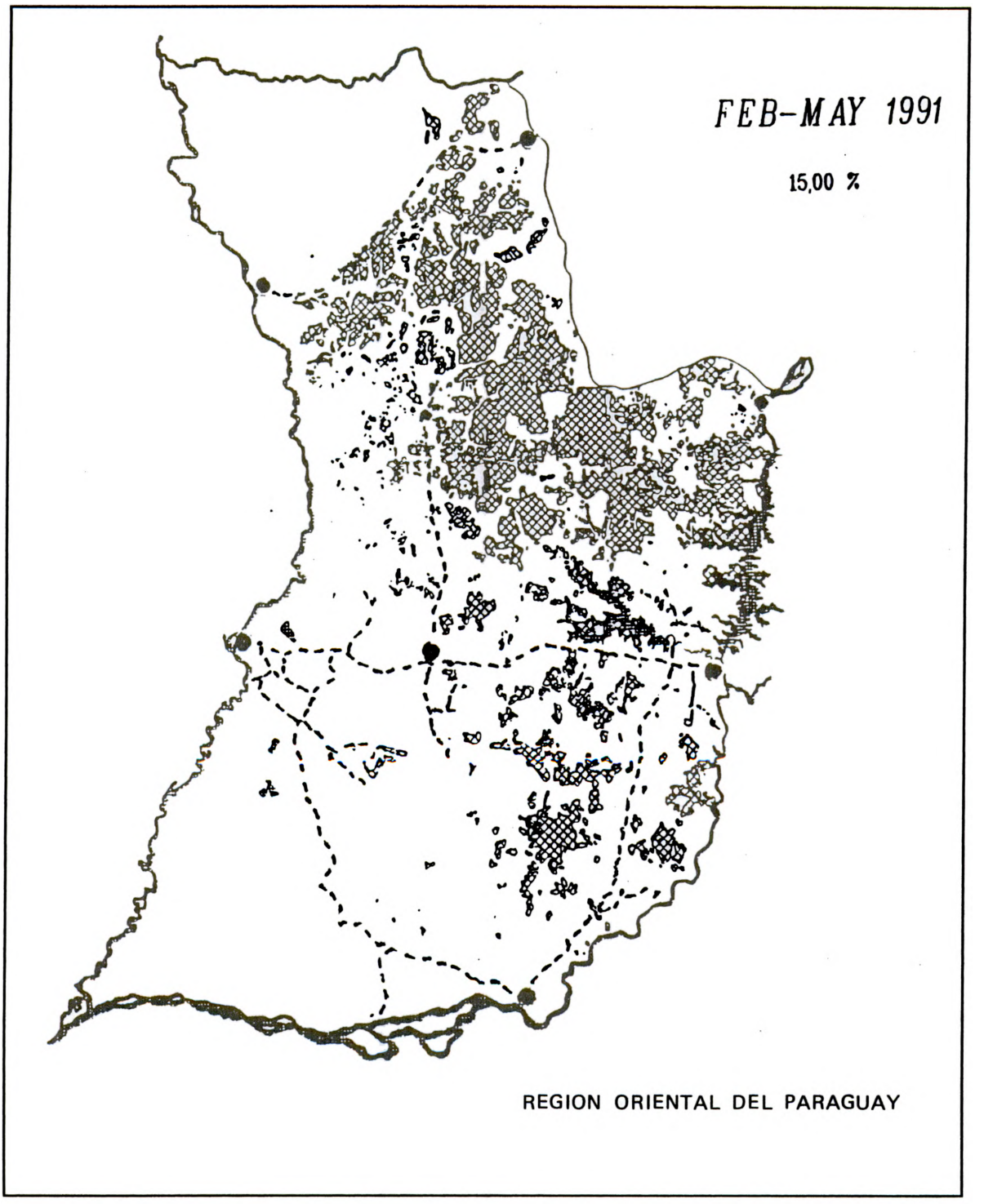


Figura 3. *En el mapa de 1991 se observa que la superficie cubierta con bosques en esta época fue de apenas el 15 por ciento, lo que significa que el área boscosa que existía en 1945 se redujo en un 73 por ciento.*

El ritmo de deforestación fue de aproximadamente 130.000 hectáreas al año entre 1945 y 1985. Esta cifra se elevó a 500.000 hectáreas en 1989 y durante el año 1991 se calcula que fue de alrededor de un millón de hectáreas. Si la deforestación continúa a esta intensidad, se pronostica que el último árbol de los bosques nativos de Paraguay caerá en el año 2010 (Dietze et al., 1992).

En la Región Occidental, las cifras de deforestación son igualmente alarmantes. En un período de 50 años disminuyó de una cobertura boscosa del 70 por ciento (16,8 millones de hectáreas) al 45 por ciento (10,8 millones de hectáreas) (MAG-SSERNMA), 1992.

EL PROBLEMA A NIVEL DE GRANDES EXPLOTACIONES

La sucesión soja-trigo es el sistema predominante en la agricultura extensiva de Paraguay. Este tipo de explotación se localiza en una faja de aproximadamente 100 kilómetros a lo largo del Río Paraná sobre suelos del tipo ultisol y oxisol. La preparación del suelo se realiza, en la mayoría de los casos, con implementos de disco. Se ha estimado que de las 900.000 hectáreas de soja no más de 25.000 hectáreas están bajo siembra directa continua (Aoyana, 1993, comunicación personal), y que con la inclusión de otros agricultores que realizan siembra directa discontinua, la cifra no sobrepasa las 55.000 hectáreas. Este sistema de cultivo intensivo está produciendo la degradación física y la pérdida de la fertilidad del suelo. Al comparar rendimientos en siembra directa contra rendimientos en labranza convencional, las diferencias aún no son significativas. Este hecho se debe a los pocos años de uso de la siembra directa y a que en, la mayoría de los casos, aún no se la realiza en forma apropiada (no se incluyen rotación de cultivos, manejo de la fertilización, etc.). Las mediciones de estabilidad de agregados en un ensayo de rotación de cuatro años han demostrado los efectos perniciosos de la preparación del suelo.

En Paraguay, las épocas de preparación del suelo coinciden con los períodos de mayor ocurrencia de lluvias, las que además de producir pérdidas en la capa fértil del suelo, determinan que los sedimentos produzcan colmatación de los cauces de agua y represas.

EL PROBLEMA A NIVEL DE PEQUEÑOS AGRICULTORES

En la Figura 4, se presenta la distribución del tamaño de explotación en las principales zonas de producción de algodón (principal cultivo de renta). Se ha estimado que una finca necesita un mínimo de 20 hectáreas para que su producción sea sostenible (Dietze **et al**, 1992). Aún en los suelos nuevos del Alto Paraná, el 60 por ciento de las fincas se encuentran debajo de este nivel. El problema se percibe más alarmante cuando se observan los datos de fincas con menos de cinco hectáreas, que en los suelos nuevos representan alrededor del 20 por ciento del número total de fincas existentes y en las zonas de producción más antiguas superan el 60 por ciento.

El problema del minifundio se ve agravado por la escasa utilización de insumos técnicos. Así por ejemplo, se ha estimado que el 82 por ciento de los agricultores no aplican fertilizantes (Candia, 1993).

- Algodón

El algodón es el principal rubro de renta para el pequeño productor. Un mal manejo consistente en el escaso uso de fertilizantes, falta de rotación de cultivos, excesivo laboreo del suelo y quema de residuos de cosecha con el fin de controlar plagas, ocasiona una disminución de los rendimientos del cultivo en relación directa a los años de uso. Así por ejemplo, el rendimiento del algodón en áreas de colonización reciente puede alcanzar hasta 2000 kg/ha y en los suelos de colonización antigua puede caer hasta menos de 1000 kg/ha (Derpsch y Florentín, 1992). Con estos rendimientos el cultivo se torna antieconómico y el productor, generalmente, abandona su parcela de cultivo.

- Cultivos de autoconsumo

Los cultivos de autoconsumo tienen un efecto menos pernicioso en la degradación de los suelos, ya que ellos se siembran y posteriormente se cosechan de

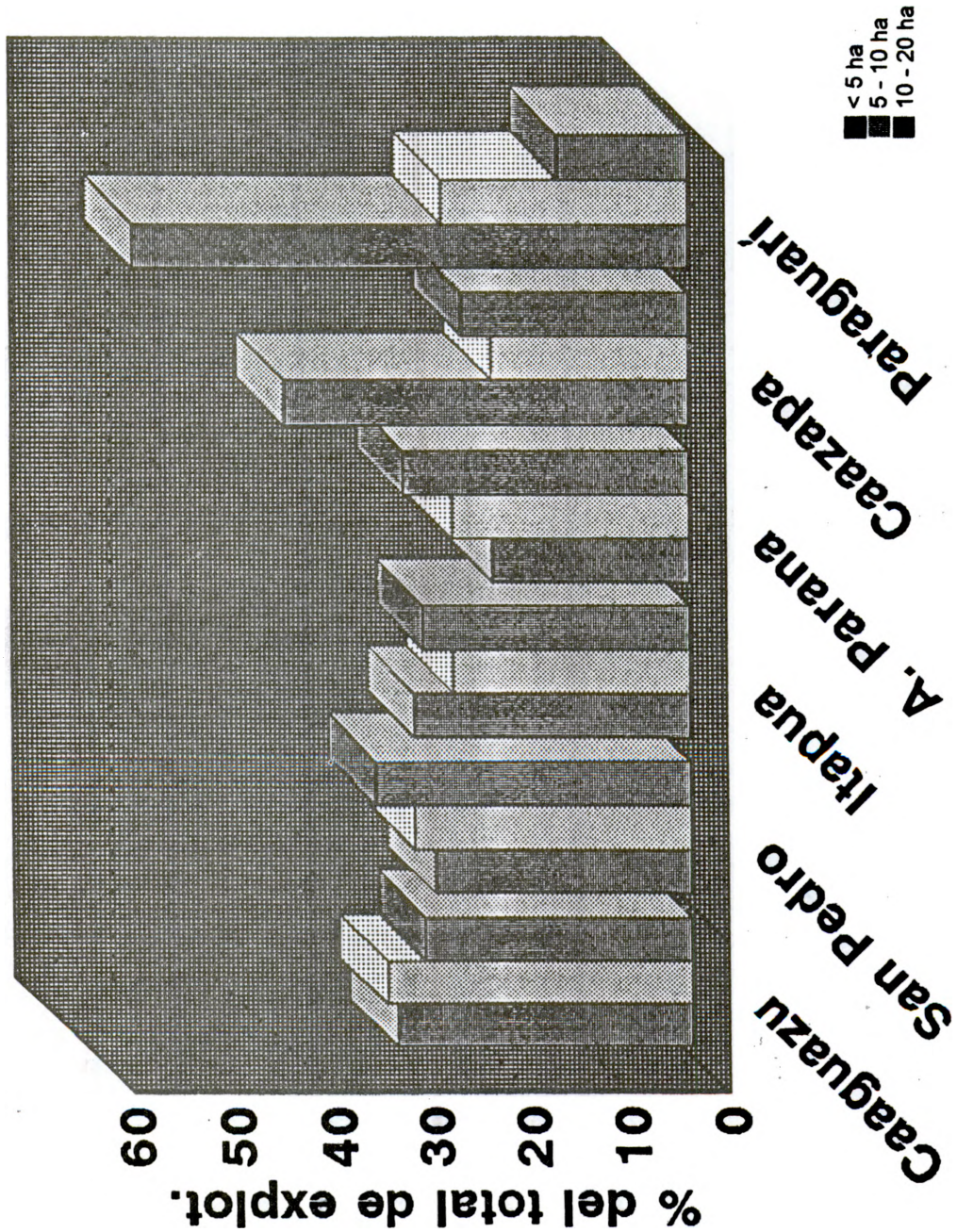


Figura 4. *Distribución del tamaño de explotación en las principales zonas de producción de algodón. (Elaborado con datos del Censo Agropecuario 1991)*

acuerdo a las necesidades de la familia, permaneciendo el resto de la producción y los rastrojos hasta la siembra del nuevo cultivo.

EL PROBLEMA EN LOS NUEVOS ASENTAMIENTOS RURALES

La frontera agrícola sigue ampliándose con los nuevos asentamientos rurales. Este es un reto para los campesinos que deben habilitar la tierra para uso agrícola y al mismo tiempo mantener un balance con la naturaleza. Otro punto preocupante es que, en la actualidad, se están incluyendo áreas frágiles para el asentamiento campesino, lo cual dificulta lograr sistemas de agricultura sostenible (Bogado **et al.**, 1992).

LA ESTRATEGIA PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS

Podemos aquí distinguir entre un enfoque de conservación del medio ambiente "Nacional Global", y aquél más específico de "Agricultura Sostenible". Ambos están interrelacionados y por ello es conveniente dedicar espacio a cada uno de ellos.

La política nacional de conservación del medio ambiente adquirió mayor relevancia luego del cambio político (transición hacia la democracia) que se inició en 1989 (MAG-SSERNMA, 1992). En este sentido, en julio de 1989, se creó la Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SSERNMA) como una dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Integran esta Subsecretaría:

1) El Servicio Forestal Nacional, que se encarga de controlar y fiscalizar los recursos forestales de producción y de las tierras que, aún sin cobertura de bosque, sean clasificadas como tierras forestales.
2) La Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, que se encarga de crear, administrar y manejar las Areas Protegidas.
3) La Dirección de Ordenamiento Ambiental, que elabora y fiscaliza los planes, programas y proyectos relacionados al ordenamiento ambiental.

Al mismo tiempo de la creación de la SSERNMA, se creó en el Congreso Nacional una Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales con la finalidad de promover leyes que tiendan a la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Por otro lado, en el año 1990, fue creado el Consejo de Desarrollo Rural cuyo presidente es el Ministro de Agricultura y Ganadería y cuyos miembros principales constituyen los presidentes del Banco Nacional de Fomento, Instituto de Bienestar Rural y del Crédito Agrícola de Habilitación, pudiendo, además, convocar a representantes de los Ministerios de Obras Públicas, Salud y Educación.

Las funciones de este organismo son:

1) Coordinar las acciones de los organismos de los sectores público y privado vinculados con la Reforma Agraria.
2) Analizar la situación de la tenencia de la tierra, los conflictos derivados de la estructura actual, y proponer su adecuación a los objetivos de la Política Agraria del Gobierno.
3) Proponer cursos de acción para generar recursos financieros internos y externos para la ejecución de los programas y proyectos.

La consolidación de estas instituciones oficiales está siendo acompañada por otras organización no gubernamentales dedicadas a la conservación del medio ambiente que hoy en día suman doce (MAG-SSERNMA, 1992), entre ellas se destacan:

1) Fundación Moisés Bertoni.
2) Alber Vida.
3) PRONATURA.

En cuanto al tema específico de **Sostenibilidad Agrícola**, el Ministerio de Agricultura y Ganadería viene implementando acciones de investigación y difusión de prácticas tendentes a lograr una producción agrícola sostenible. En este sentido se puede hacer mención a los siguientes proyectos:

- **Uso actual de la tierra**

Dentro de este proyecto se incluye el mapeamiento de suelos en la Región Oriental del país. Está siendo financiado con un crédito del Banco Mundial.

- **Proyectos con la JICA**

La Agencia Internacional de Cooperación del Gobierno del Japón viene financiando numerosos proyectos. Ellos incluyen la donación de materiales y equipos para el fortalecimiento de dependencias del Ministerio de Agricultura, capacitación de técnicos y la venida de Asesores japoneses que colaboran en experimentos de control biológico de insectos, laboreo del suelo, rotaciones, abonos verdes, etc.

- **Proyectos con el CIMMYT**

Desde 1988 hasta diciembre de 1993, Paraguay fue sede de la Oficina Regional para el Cono Sur de Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Durante este tiempo se dio énfasis a ensayos de labranza y rotación de cultivos. Asimismo se introdujeron implementos de laboreo mínimo y siembra directa como también algunos abonos verdes de invierno y verano y líneas de trigo tolerantes a condiciones adversas (sequía, acidez, toxicidad de aluminio, etc.). Estas últimas y los abonos verdes introducidos fueron evaluados. También se realizaron actividades de capacitación para técnicos.

- **Proyectos con la GTZ**

Proyecto de planificación del uso de la tierra

Este proyecto fue creado en 1984 en base a un convenio de cooperación técnica entre Paraguay y Alemania. Uno de los objetivos del Proyecto es la concientización y asesoramiento en el manejo y la conservación de los recursos naturales y apoyo en actividades de reforestación.

Proyecto de desarrollo rural de San Pedro Norte

Este es otro proyecto con ayuda de la GTZ de Alemania. Uno de los objetivos del proyecto es generar tecnología para pequeños agricultores situados sobre suelos degradados en el norte de la Región Oriental.

Estación Experimental Chaco Central

Esta es una estación experimental agrícola, ganadera y forestal. Tiene por objetivo el desarrollo de sistemas de producción sostenibles en el Chaco. La erosión eólica es un grave problema en el Chaco, por ello se está tratando de instalar sistemas de rompevientos en propiedades representativas de agricultura mecanizada sobre suelos arenosos. También se realizan estudios de recuperación de suelos y se evalúa el comportamiento de algunos abonos verdes y la factibilidad de la siembra directa.

- **Proyecto de desarrollo rural del sur de Pilar**

La zona de influencia del proyecto abarca suelos inundables. Se busca recuperar suelos agrícolas con problemas de drenaje. El proyecto está en su fase final de negociación con el Gobierno de Japón.

- **Campaña nacional de diversificación de rubros**

En una primera etapa, esta campaña busca impulsar el autoabastecimiento familiar, de modo que el pequeño productor cuente en su finca con todos los rubros que a diario consume (mandioca, maíz, poroto, hortalizas, aves, cerdos, leche, etc.).

Posteriormente, se buscará satisfacer la demanda local y propiciar la exportación de rubros no tradicionales.

- **Cooperación de la Fundación Moisés Bertoni**

Esta fundación viene cooperando activamente en la planificación del uso de la tierra en los nuevos asentamientos.

- **Proyecto de desarrollo y difusión de sistemas de producción agrícola sostenibles**

Este es un proyecto que se encuentra en su fase final de negociación. Su meta es la investigación y difusión de sistemas sostenibles (labranza conservacionista, siembra directa, abonos verdes, rotación de cultivos, manejo integrado de suelos). El proyecto es producto de un convenio entre el Ministerio de Agricultura, la JICA del Japón y la GTZ de Alemania.

CONCLUSIONES

En Paraguay se están llevando a cabo acciones para una agricultura sostenible. En este sentido, se han creado nuevas instituciones para la defensa de los recursos naturales y se encuentran en ejecución numerosos proyectos para la identificación y difusión de prácticas sostenibles. Los problemas derivados del minifundio y el monocultivo de renta requieren mayor atención. Especial cuidado deben brindarse a los nuevos asentamientos rurales ubicados sobre suelos arenosos fácilmente degradables.

LITERATURA CITADA

BOGADO **et al.** 1992. Taruma-Alto Vera, una propuesta agroecológica. Proyecto de Planificación del Manejo de los Recursos Naturales. MAG/GT-GTZ. Asunción, Paraguay.

BOZZANO, B. y WEIK, J. 1992. El avance de la deforestación y el Impacto Económico. Proyecto de Planificación del Manejo de los Recursos Naturales. MAG/GT-GTZ. Asunción, Paraguay.

CANDIA, O. 1993. El minifundio y el desarrollo agropecuario nacional. Diario Ultima Hora, edición rural del 25/03/93. Asunción, Paraguay.

DERPSCH, R. y FLORENTIN, M. 1992. La mucuna y otras plantas de abono verde para pequeñas propiedades. Proyecto de Desarrollo Rural San Pedro Norte. MAG, Publicación Miscelánea Nº22. Asunción, Paraguay.

DIETZE **et al**. 1992. Hacia una política de uso de la tierra en Paraguay. Proyecto de Planificación del Manejo de los Recursos Naturales. MAG/GT-GTZ. Asunción Paraguay.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y MedioAmbiente. 1992. Política para la conservación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente. Asunción, Paraguay.

———. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente. 1992. Paraguay, Informe Nacional presentado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro, Brasil.

Problemática de los recursos naturales en Uruguay

por Roberto Díaz *

En términos regionales, quizás la problemática de los recursos naturales del Uruguay pueda apreciarse como privilegiada, ya que el 85 por ciento de su territorio de 18 millones de hectáreas aún se encuentra bajo pasturas naturales. No obstante, se aprecian preocupantes efectos del sobrepastoreo en la estabilidad y diversidad de las pasturas nativas y sobre la conservación de algunos suelos muy frágiles.

Asimismo, los suelos más fértiles del sur y oeste del país fueron sometidos desde fines del siglo pasado a un laboreo continuado, principalmente para la producción de cultivos de granos. La estabilidad productiva de esos suelos es muy limitada, en virtud que su lenta infiltración determina grandes escurrimientos superficiales en las frecuentes e intensas tormentas de la región. Se estima que casi el 30 por ciento de los suelos manifiestan grados diversos de erosión. Cabe señalar que estos indicadores son muy imprecisos y hace muchos años que no se realizan relevamientos ni de campo ni remotos para estimar la dinámica del problema.

Dada la extensividad dominante del sistema productivo ganadero podría pensarse que el empleo de agroquímicos no tiene relevancia, sin embargo, el uso de específicos veterinarios en la producción ganadera es relativamente importante, y la producción hortifrutícola registra elevados índices de empleo de agrotóxicos.

Por último cabe mencionar la acelerada desaparición, en los años recientes, de uno de los ecosistemas de mayor diversidad e imperturbado que existían, los humedales. La expansión del arroz irrigado en la región este del país ha reducido a menos de un 20 por ciento una de las reservas ecológicas más ricas de la región y no hay indicios de detenimiento.

AVANCES ALCANZADOS EN LA SUSTENTABILIDAD

El deterioro más importante de recursos naturales, casi seguramente, fue producido, como se mencionó, por la agricultura de granos sobre los suelos de mejor fertilidad, pero ya en la década del 80 se había agotado la frontera agrícola de esos suelos y su productividad ya manifestaba serias restricciones. En ese entonces, da inicio la propuesta de emplear la tecnología de pasturas cultivadas plurianuales para restaurar la fertilidad de los suelos y establecer sistemas mixtos de producción.

Bajo esas circunstancias, en 1963, se inicia en la Estación Experimental La Estanzuela un experimento de rotaciones. Está dirigido a estudiar, precisamente, los efectos en el largo plazo de sistemas de manejo del suelo con agricultura continua, y alternada con praderas anuales y plurianuales, sobre las condiciones físicas y químicas del suelo, así como sobre su productividad. Se daba inicio así, a una actividad de investigación que ya cumplió 30 años y generó las bases del conocimiento tecnológico que permitió implementar los exitosos sistema de producción mixtos agrícola-ganaderos en nuestro país.

Rápidamente se visualizan los enormes beneficios que aportan las rotaciones de pasturas de leguminosas con los cultivos de grano, principalmente en incrementos

* *Ingeniero Agrónomo, Coordinador Nacional de Uruguay del Subprograma Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola del PROCISUR, INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.*

de la producción física, y en economías de fertilizantes nitrogenados. Es innumerable el conjunto de méritos agronómicos que se derivan de esta práctica en el ecosistema de producción. Muchos de ellos están asociados a la restauración de la materia orgánica, donde se sustenta la disponibilidad de una gran cantidad de nutrientes vegetales para el crecimiento de los cultivos. Por otra parte, la diversificación de cultivos incluyendo las leguminosas plurianuales, constituye un sistema ecológico más balanceado que la monocultura, lo que normalmente reduce muchos problemas sanitarios, de plagas y malezas.

Tan grande es la difusión y adopción por los productores de esas tecnologías, que hoy prácticamente todas las chacras de cultivos de secano han tenido antes una pradera con leguminosas. Por otra parte, las pasturas implantadas para engorde de ganado, casi en su totalidad, son sembradas asociadas a cultivos de invierno. No obstante, la rotación de pasturas en el cultivo de arroz irrigado sólo alcanza al 20 por ciento del área.

Se ha insistido en las bondades de las rotaciones para viabilizar la producción de granos, pero también por dicha vía se ha logrado incrementar la productividad pecuaria, a registros que son competitivos con la agricultura en materia de ingresos por hectárea.

Cualquier política de crecimiento de la producción de granos incorporará tipos de suelos agrícolas más marginales, y deberá prestar especial atención a la forma en que los productores se relacionan con este recurso. Al haberse reducido tanto la superficie sembrada dedicada a cultivos anuales, y al aumentar la proporción de suelos bajo pasturas, o campo regenerado, existe hoy mayor disponibilidad de tierras "nuevas" a roturar, pero su productividad se reducirá rápidamente por la marginalidad señalada, si entran en agricultura anual.

Ya emerge la viabilidad económica de la siembra directa y muchos productores comienzan a experimentarla y se abren nuevos desafíos tecnológicos, pues parece poco probable que nuestra agricultura, pueda prescindir de los beneficios que tiene el sistema mixto agrícola- ganadero; economía de fertilizantes nitrogenados; reducción de plagas y malezas y el consecuente empleo de agroquímicos; pastoreo de cultivos de invierno y rastrojos de cultivos de verano, implantación económica de pasturas; etc. Para hacer viable la siembra directa en sistemas mixtos de producción, se abre un campo de investigación donde es difícil pensar en extrapolación de tecnología de otras regiones del mundo.

La reducción en el empleo de específicos veterinarios puede verse muy beneficiada por la implementación de escarabajos coprófagos que degradan rápidamente el estiércol del ganado y limitan la reproducción de helmintos y algunos dípteros. Dada la dimensión de la producción ganadera del país se tienen muchas expectativas en este proyecto.

Resúmenes de las prepropuestas de proyectos presentados

Indice de las prepropuestas

Resúmenes de las prepropuestas de proyectos presentados

TITULO: **IDENTIFICACION, MULTIPLICACION, EVALUACION DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS DE LARVAS DEL SUELO**

NUMERO: 01

PROPONENTE: Renato Ripa - INIA/La Cruz, Chile.

INSTITUCIONES INTERVINIENTES: INIA/La Cruz; INIA/Carillanca; INIA/Quilamapu.

RESUMEN: Las larvas de coleóptero (*Scarabidae y Curculionidae*) son un gran problema a nivel del sistema radicular, para muchos cultivos, su ubicación los hace inalcanzables a los insecticidas y como adultos presentan varios problemas de control, sobre todo cuando las plantas tienen más de un eje (frambuesas, arándanos, alfalfa, praderas mixtas, etc.). El uso de hongos entomopatógenos que permanezcan en el perfil del suelo sería una herramienta de fácil manejo y aplicación para luchar contra esta plaga.

TITULO: **MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN HORTALIZAS**

NÚMERO: 02

PROPONENTE: Ernesto Viglizzo - INTA/Mendoza, Argentina.

INSTITUCION INTERVINIENTE: INTA/Mendoza, Argentina.

RESUMEN: El cultivo de tomate tiene gran importancia en la zona del Valle de Ilco, donde es la hortaliza más cultivada con más de 3000 ha anuales, siendo su destino la industrialización. Las mayores limitantes sanitarias del cultivo, están representadas por el "gorgojo" del tomate (*Phyrdenus muriceus*), que constituye la plaga clave por los daños causados, tanto por sus larvas como por el adulto, a nivel del almácigo como del cultivo ya establecido y un complejo de larvas de diferentes especies de lepidópteros noctuidos. También debe mencionarse la presencia de pulgones y trips por su importancia como vectores de enfermedades, aunque su presencia en los cultivos están muy relacionadas con las condiciones climáticas.

TÍTULO: **PROJETO CONTROLE BIOLÓGICO - PROCISUR**

NÚMERO: 03

PROPONENTE: Flávio Moscardi - CNPSO/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CNPSO/EMBRAPA e instituições do Chile, Argentina, Paraguai e Bolívia

RESUMO: Os resultados já alcançados com programas de controle biológico, especialmente no Brasil e Chile, servem para demonstrar a importância e justificar o projeto proposto.

Além dos consideráveis benefícios econômicos gerados por programas de controle biológico, estes proporcionam incalculáveis benefícios ecológicos e sociais, pela não utilização anualmente de milhões de litros de pesticidas químicos que seriam normalmente utilizados na ausência destes programas. Há que se considerar , também, que a maioria das tecnologias desenvolvidas nesta área em um determinado país do Cone Sul são transferíveis para outros países com problemas semelhantes, o que tenderia a magnificar grandemente os benefícios já alcançados. Por outro lado, a priorização de problemas comuns na região, através do Projeto proposto, permitiria a implantação de programas para várias pragas importantes, para os quais este método de controle ainda não tenha sido adotado. De forma

geral, o projeto tem por objetivos intensificar o desenvolvimento do controle biológico de organismos prejudiciais a agricultura nos países do Cone Sul, favorecendo as atividades de investigação básica e aplicada, bem como de transferência tecnológica e de execução de programas cooperativos entre os países com problemáticas semelhantes de pragas, através de reuniões técnicas, aperfeiçoamento técnico e operacional e importação de inimigos naturais e intercâmbio de material biológico.

Estima-se que os benefícios a serem proporcionados pelo projeto serão elevados, tanto em termos de retorno econômico, em função dos resultados obtidos com programas já estabelecidos no Brasil e Chile, como também em termos de benefícios ecológicos e sociais, pela redução do uso de pesticidas químicos na região. Não menos importante, como resultado do projeto, considera-se a oportunidade que este propiciará quanto à formação e aperfeiçoamento de recursos humanos para a área de controle biológico e a difusão, para diferentes segmentos da sociedade, especialmente o segmento agropecuário, da importância do desenvolvimento e da adoção de medidas mais racionais para o controle de pragas. Os próprios resultados já obtidos demonstram a viabilidade das atividades propostas e realização do projeto, principalmente quando se considera a experiência acumulada e infraestrutura disponível no Brasil, Chile e Argentina na área de controle biológico.

TITULO: **MANEJO INTEGRADO DE ESPECIES DE *Fusarium***

NÚMERO: 04

PROPONENTE: Rosa Maria Valdebenito Sanhueza - CNPUV\EMBRAPA, Brasil

INSTITUCIONES INTERVINIENTES: CNPUV/ EMBRAPA; Facultad de Agronomía/ Universidad de Chile

RESUMEN: Los trabajos serán desarrollados en vid (Brasil) y en porotos (*Phaseolus vulgaris*) (Chile). Organismos con potencial antagónico serán obtenidos del suelo y raíces de plantas sanas. La selección será hecha por la incorporación de los organismos en suelo esterilizado y contaminado con *Fusarium* y por el tratamiento de la raíz o semillas de las plántulas. Los organismos que presenten control más eficiente serán identificados y estudiados, siguiendo métodos de producción del antagónico en gran escala. Los métodos propuestos son la fermentación y el uso de pellets para el tratamiento de semillas, raíces, o del suelo, respectivamente. El efecto de fertilizantes y cultivos de rotación que bajen la población del patógeno será estudiado paralelamente.

TITULO: **MANEJO DE NEMATÓIDES EM SOLOS DEGRADADOS: adubação orgânica, rotação de culturas, microorganismos, antagonistas**

NÚMERO: 05

PROPONENTE: Regina M.D. Gomes Carneiro - CNPFT/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CNPFT/EMBRAPA; CNPDA/EMBRAPA; INTA/Castelar; INTA/La Plata; IAPAR

RESUMO: Os nematóides fitoparasitas constituem um fator limitante da produtividade agrícola de diferentes culturas, sendo destacado como um dos problemas prioritários da região sul pelo Programa de Defesa Sanitária Vegetal para várias culturas. Para controlar esses agentes, promove-se atualmente o uso extensivo de pesticidas químicos, que são muito tóxicos, podendo sobretudo contaminar o lençol freático. Portanto, há uma necessidade premente de se encontrar novas alternativas para o controle de nematóides do solo. Este projeto tem como objetivos: determinar áreas de cultivo intensivo em que fitonematóides vêm inviabilizando a agricultura; estudar os impactos ambientais causados pela utilização massiva de agrotóxicos; estudar e implementar sistemas de rotação de culturas, variedades resistentes e compostos orgânicos com a finalidade de recuperar os solos e reduzir populações do parasita; viabilizar a introdução de microorganismos antagonistas com as outras técnicas de manejo propostas. Espera-se recuperar áreas inviabilizadas para a agricultura através da integração de medidas de controle que promovam o restabelecimento dos equilíbrios naturais do solo, sem poluição do meio ambiente.

TITULO: **RED DE MONITOREO REGIONAL DE AGROECOSSISTEMAS PARA EL CONO SUR**

NÚMERO: 06

PROPONENTE: Ernesto F. Viglizzo - INTA/La Pampa, Argentina

INSTITUCION INTERVINIENTE: INTA/La Pampa.

RESUMEN: La propuesta consiste en integrar proyectos nacionales dentro de una red de monitoreo de agroecosistemas para el Cono Sur. Compatibilizando indicadores y mediciones, será posible conformar una Base Regional de Datos Agroecológicos que sirva de núcleo para apoyar estudios más específicos; así por ejemplo, cambios climáticos, contaminación agroecológica, estado y tendencia de los recursos naturales, estrategias de uso de tierras, etc. Las observaciones podrían ser realizadas en sitios específicos aprovechando programas ya existentes, o programas a implementar en el futuro. Los indicadores a utilizar deberían incluir mediciones de largo plazo sobre aspectos biológicos, químicos y físicos en aire, suelo, agua y vegetación, como también mediciones sobre el clima. Este proyecto podría ser diseñado compatibilizándolo con actividades del Programa de Naciones Unidas para el Sistema de Monitoreo Global del Ambiente.

TITULO: **ZONEAMENTO AMBIENTAL DE AGROECOSSISTEMAS PRIORITÁRIOS DA BACIA DO PRATA**

NÚMERO: 07

PROPONENTE: Aderaldo de Souza e Silva - CNPDA/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CNPD - NMA - CPAC -CPATSA-NTIA-SNLCS-CNPF- CPACT-CNPSo-CNPSA-CNPT-CNPFT-CPAP-CNPGC-CNPO-CNPUV/EMBRAPA, Institutos de Pesquisa dos Países do Cone Sul e Secretarias de Estado ou Províncias.

RESUMO: A expansão da fronteira agrícola e o uso intensivo das áreas agrícolas tradicionais, especialmente nas regiões adjacentes aos ecossistemas formados pela Bacia Hidrográfica do Prata, com uma área de cerca de 3,2 milhões de km², têm resultado em profundas interferências nos ecossistemas transfronteiriços, caracterizadas por mudanças significativas no regime hidrológico e na capacidade de suporte dos agroecossistemas envolvidos.

A análise de um espaço rural, da sua apropriação, e sobretudo das suas evoluções, permite elaborar um prognóstico capaz de gerir um melhor aproveitamento dos recursos naturais e sócioeconômico dos principais agroecossistemas da Bacia do Prata.

Esta pré-proposta tem como objetivos: (a) identificar e delimitar áreas ambientalmente apropriadas para a exploração agropecuária, principalmente com alto potencial para o cultivo de culturas anuais; (b) identificar, caracterizar e delimitar os agroecossistemas prioritários com risco de degradação ambiental; (c) identificar e delimitar os sistemas agrários existentes nos principais agroecossistemas; (d) delimitar, caracterizar e quantificar as principais potencialidades dos recursos naturais e sócio-econômicos dos ecossistemas; (d) delimitar, caracterizar e quantificar as principais potencialidades dos recursos naturais e sócio-econômicos dos ecossistemas por meio do conceito de Unidade Geoambiental ou Agroecossistema - UGEO, visando a extrapolação de resultados; (e) promover o treinamento de pesquisadores dos diferentes países envolvidos visando a elaboração e disseminação das técnicas e metodologia de elaboração de zoneamento ambiental.

TITULO: **ANÁLISE PROSPECTIVA DO USO DOS RECURSOS NATURAIS E SUSTENTABILIDADE AGRICOLA**

NÚMERO: 08

PROPONENTE: Luiz José Maria Irias - CNPDA/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CNPDA/EMBRAPA; USP/PEF; Sussex University/Science Policy Research Unity

RESUMO: Os estudos de prospecção têm sido fundamentais como auxílio ao planejamento estratégico. Sua utilização permite uma melhor compreensão das principais variáveis que compõem o presente, permitindo

traçar, através de suas interrelações, cenários futuros com alto grau de riqueza de informações. Assim, propõe-se analisar os problemas identificados pelo Subprograma Recursos Naturais e Sustentabilidade Agrícola no Cone Sul. Essa análise será feita em termos de tendências e cenários alternativos, através de técnicas de previsão, e envolverá profissionais de todas as instituições do âmbito de atuação do Subprograma. Espera-se a proposição de diretrizes estratégicas de natureza técnica, institucional e política, além da capacitação de profissionais das instituições envolvidas nas metodologias de análise prospectiva.

TITULO: **EL BOSQUE DE CALDEN EN LA PAMPA (ARGENTINA): Aspectos estructurales y funcionales, su importancia en la estabilidad productiva del sistema.**

NÚMERO: 09

PROPONENTE: Héctor Daniel Estelrich - Universidad Nacional de la Pampa, Argentina.

INSTITUCION INTERVINIENTE: Universidad Nacional de la Pampa.

RESUMEN: El bosque de caldén constituye en Argentina un sistema ecológico muy particular que integra la porción más austral de la provincia fitogeográfica del espinal (Cabrera, 1976). En La Pampa se encuentra en forma espontánea en una amplia franja desde el sector centro norte al sector sudeste (Cano *et al*, 1980). Se trata de un ambiente semiárido que se caracteriza por su inestabilidad climática y donde la leguminosa *Proposis caldenia* es el dominante ecológico principal.

Desde la introducción del ganado en la región, el caldenal se transforma en un sistema de uso netamente ganadero, específicamente cría. El sobreuso al que fueron sometidas las comunidades herbáceas y la explotación forestal indiscriminada transformó la mayoría de estas áreas en sitios de muy baja receptividad. El pasaje de ecosistema natural a agroecosistema produjo cambios profundos en el caldenal. Tales alteraciones estructurales producen amplias repercusiones en lo funcional del sistema, modificándose también el flujo de energía, el ciclo de nutrientes y la economía del agua. Se destaca una creciente cobertura de leñosas y gramíneas indeseables con la consecuente pérdida de receptividad. Un relevamiento realizado recientemente muestra que el 85 por ciento de las áreas estudiadas posee una amplia dominancia de especies indeseables. Otro estudio muestra que en esas áreas serían necesarios entre 15-20 ha. UG-1, Año-1 mientras que de un sistema análogo bien conservado podría esperarse 6-8 ha. UG-1. Año-1.

Em muchos casos se trata de recuperar y aumentar la receptividad mediante quemas o desmontes masivos seguido de agricultura intensa. Con ello sólo se aumenta la producción en el corto plazo pero la arbustización o el agotamiento de los suelos hacen que nuevamente disminuya la producción. Ello hace que en la mayoría de los casos estas prácticas sean usadas recurrentemente y como consecuencia se originan una serie de efectos negativos, afectando sobretodo el delicado equilibrio del sistema edáfico. De esta manera, el funcionamiento impuesto por las prácticas de manejo actuales, hacen del caldenal un sistema de escasa receptividad, muy baja sustentabilidad productiva y con alto riesgo de deterioro.

Para realizar un manejo conservacionista tendiente a recuperar un nivel de sustentabilidad productiva adecuado, sería imprescindible conocer la dinámica de cada uno de los integrantes del ecosistema así como también la incidencia del medio abiótico y sin olvidar la presión ejercida por los herbívoros.

De una manera general, el interrogante principal de este proyecto es el siguiente: ¿cómo funcionan los distintos compartimentos de un bosque de caldén y en que medida son afectados por las variables ambientales y edáficas a lo largo del año? En base a la problemática planteada anteriormente y de las incógnitas que de ella surgen, el objetivo global de este proyecto es el de evaluar conjuntamente durante al menos tres años la vegetación (composición, producción y dinámica de la filomasa aérea, subterránea y contenido de nutrientes) y el suelo (propiedades físico-químicas, actividad biológica, contenido de agua y de nutrientes). Al mismo

tiempo se preve estudiar el efecto y la respuesta de los herbívoros dentro del sistema. Todo ello en estrecha relación con determinaciones precisas de las variables climáticas precipitación, temperatura (aire y suelo), humedad relativa y radiación solar incidente.

TITULO: **MONITOREO AMBIENTAL**

NÚMERO: 10

PROPONENTE: Agustín Mitidieri - INTA/San Pedro, Argentina

INSTITUCION INTERVINIENTE: INTA/San Pedro

RESUMEN: En el contexto de la agricultura sustentable un objetivo importante es la reducción al mínimo admisible de la contaminación ambiental. Para ello se puede recurrir a distintas estrategias: a) uso de alternativas al control químico (rotaciones, solarización, métodos culturales y mecánicos, control biológico, coberturas vegetales, etc.); b) uso racional de los plaguicidas (dosis reducidas, tratamientos mínimos según los umbrales de daño económico, uso de plaguicidas de menor impacto ambiental, etc).

Uno de los campos de investigación para detectar productos químicos de menor impacto ambiental es el estudio del efecto de los herbicidas aplicados al suelo sobre la microflora del mismo. Entre los microorganismos a investigar están: los antagonistas, celulolíticos, nitrificadores, simbiontes, patógenos del suelo.

El subprograma del epígrafe debería definir un proyecto sobre MONITOREO AMBIENTAL en cuya esfera de acción el efecto de los herbicidas sobre la microflora del suelo sería un objetivo.

TITULO: **ESTIMATIVA DE PERDA, MELHORIA DA EFICIÊNCIA E EFEITO NO MEIO AMBIENTE DECORRENTE DA APLICAÇÃO AÉREA DE HERBICIDAS EM ARROZ IRRIGADO**

NÚMERO: 11

PROPONENTE: Luiz Carlos Hermes - CNPDA/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CNPDA/EMBRAPA, CPATB/EMBRAPA, Universidade Federal de Pelotas

RESUMO: Inúmeros trabalhos tem mostrado que em toda aplicação de produtos químicos na agricultura, uma fração do material aplicado escapa da área alvo para outras regiões. No Rio Grande do Sul, as condições topográficas de uma área de 1.000.000 de hectares favorecem o cultivo de arroz inundado. Devido à extensão da área cultivada, é bastante alta a aplicação de agroquímicos por via aérea. Várias medidas do alcance da deriva da aplicação aérea já foram realizadas na região, porém, nenhuma delas foi correlacionada com perdas de produto no processo de aplicação, ou com parâmetros climáticos, características do solo e com efeitos no meio ambiente. Dessa forma, é objetivo deste trabalho, estimar as perdas de produto por deriva, os fatores a ela relacionadas e as conseqüências para o meio ambiente, sugerindo ações corretivas capazes de combinar as práticas operacionais com as condições metereológicas que melhorem a eficiência da aplicação, com conseqüente redução de dose e melhoria da qualidade do meio ambiente.

TTITULO: **DIAGNÓSTICO DE LA DEGRADACIÓN Y SISTEMAS DE LABRANZAS EN SUELOS DE LA REGIÓN SEMIARIDA ARGENTINA**

NÚMERO: 12

PROPONENTE: Daniel E. Buschiazzo - INTA/Anguil, Argentina

INSTITUCIONES INTERVINIENTES: INTA (Estaciones Experimentales de la región semiárida de Argentina e Instituto de Suelos del CIRN, Castelar), Universidad Nacional de La Pampa y de La Plata, Estaciones Experimentales de Lubbock (erosión eólica) y Bushland (manejo de suelos) del USDA.

RESUMEN: Los procesos de degradación que sufren los suelos de la región semiárida Argentina, como

consecuencia del uso intensivo, son empíricamente conocidos a través de algunas manifestaciones como reducciones drásticas de la producción, incrementos de las áreas erosionadas, aumentos de las compactaciones, encostramientos, etc. No existe, sin embargo, una identificación de los procesos intervinientes en cada situación edáfica, ni labranzas adaptadas a cada una de ellas.

Por esta razón se ha planteado un estudio que se realizara en siete módulos, ubicados en áreas de influencia de otras tantas Experimentales del INTA de la región semiárida de Argentina. El estudio se realizará en tres etapas sucesivas y complementarias: identificación de áreas con suelo en similar estado de degradación, por medio de imágenes satelitarias; cuantificación y evaluación a campo de los procesos degradativos: ensayos de labranzas específicos para cada situación edáfica.

Este estudio permitirá: identificar los procesos degradativos y por lo tanto los indicadores para monitorearlos; desarrollar técnicas específicas para cuantificar estos indicadores (por ejemplo: para estabilidad de agregados, resistencia de costras, fenómenos de compactación, calidad de materia orgánica): desarrollar modelos de predicción de los procesos degradativos; adaptar sistemas de labranza a cada situación edáfica, evaluando sus efectos sobre el suelo en base a los indicadores anteriormente identificados.

TITULO: **ANÁLISE DE AGROECOSSISTEMAS NOS PAISES DO CONE SUL**

NÚMERO: 13

PROPONENTE: Eduardo Zaffaroni - CPATB/ EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CPATB/EMBRAPA e Universidade Federal de Pelotas

RESUMO: A América Latina precisa enfrentar o desafio de aumentar a produtividade agrícola, o crescimento econômico, sem destruir a natureza e sem crises sócio-econômicas. Deve ser considerado, para atingir tal objetivo, o desenvolvimento de sistemas sustentáveis de produção. Assim, a avaliação dos aspectos físico-biológicos, sócio-econômicos e energéticos, bem como os pontos de estrangulamento que afetam a produtividade, é imperativo. Espera-se analisar, agronomicamente, economicamente e energeticamente alguns agroecossistemas dos Pampas, para tal, procurando inicialmente, desenvolver metodologia de investigação. Os agroecossistemas serão definidos a nível de propriedade rural predominante nos países participantes. O período de execução previsto é de dois anos, e espera-se além do conhecimento inicial dos agroecossistemas e suas relações com os recursos naturais e sustentabilidade, propostas para a sua modificação, bem como o desenvolvimento de metodologias de investigação.

TITULO: **ANÁLISE SÓCIO-ECONÔMICA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRO-PECUÁRIA FRENTE AO MERCOSUL**

NÚMERO: 14

PROPONENTE: João Carlos C. Gomes - EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CNPFT-CPACT-CNPDA-SNLCS/EMBRAPA; INIA Uruguai e ONG's Brasil e Uruguai.

RESUMO: A agricultura do sul do Brasil, caracterizada pela predominância da pequena propriedade e pelo uso intenso dos chamados insumos modernos, acarretou sérios impactos sobre o ambiente e a sócio-economia, tornando necessário o desenvolvimento de alternativas que revitalizem a agropecuária e a economia. Frente a isso, propõe-se tratar a situação de forma articulada e integrada, sob pena de esforços isolados resultarem inúteis. Espera-se caracterizar os sistemas de produção agropecuária da pequena propriedade e suas variáveis sócio- econômicas frente ao MERCOSUL; identificar os principais problemas de degradação ambiental nestas áreas e contribuir para a formulação de programas que viabilizem social e economicamente os pequenos produtores.

TITULO: **APROVEITAMENTO DE RESIDUOS ORGÂNICOS NA AGRICULTURA**

NÚMERO: 15

PROPONENTE: Gilmar Ribeiro Nachtigall - CPACT/ EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CPACT/EMBRAPA; UFPel; URFGS; EMATER/RS

RESUMO: No Brasil, há carência de conhecimentos científicos na área de aproveitamento de resíduos orgânicos. Uma alternativa para o descarte desses resíduos é a sua utilização em áreas agrícolas, o que além de preservar o meio ambiente, pode garantir a reciclagem de nutrientes no solo , causando-lhe ainda vários benefícios no que se refere às suas características químicas e físicas. Entre os resíduos com potencial de uso na agricultura podem ser destacados: os resíduos da agroindústria, os urbanos e os rurais. Estes diferentes tipos de resíduos, após conhecimento de suas características físicas e químicas e processamento (compostagem, fracionamento e/ou carbonização) podem se tornar matéria prima para a produção de substratos; ter efeito supressivo em organismos patogênicos do solo e/ou interagir com organismos benéficos, atuando no controle biológico de doenças e pragas.

TITULO: **UTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LECHERIA PARA RECICLAR NUTRIENTES Y REDUCIR CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

NÚMERO: 16

PROPONENTE: E. Ruz - INIA/Quilamapu, Chile

INSTITUCION INTERVINIENTE: INIA/Quilamapu

RESUMEN: En sistemas lecheros se produce una pérdida importante de nutrientes contenidos en las heces y orinas que se transfieren a áreas no productivas como salas de ordeña y patios de alimentación.

La falta de aprovechamiento de estos residuos implica una pérdida constante de nutrientes, y constituyen además un foco inaceptable de contaminación ambiental de los recursos suelos y aguas.

La hipótesis de este proyecto contempla el reciclaje sistemático de los residuos a áreas de cultivos y praderas, con lo cual se reduce el efecto negativo en el medio ambiente y se pueden disminuir substancialmente los costos de fertilización.

TITULO: **ESTUDIOS SOBRE LABRANZA CONSERVACIONISTA EN AREAS DE SECANO DE CHILE CENTRAL**

NÚMERO: 17

PROPONENTE: J. Riquelme - INIA/Quilamapu, Chile

INSTITUCION INTERVINIENTE: INIA/Quilamapu

RESUMEN: En las zonas de secano una alta proporción de las siembras se realizan en suelos con pendientes, que en muchos casos son excesivas, provocando un serio problema de erosión.

En este proyecto se comparan dos sistemas de labranza conservacionista, mínima y cero, con la labranza convencional, en dos áreas agroecológicas, que son el Secano de la Precordillera Andina y el Secano Interior. Se evalúan tanto la producción de cultivos, como las pérdidas de suelo y de nutrientes, en los tres sistemas de labranza.

TITULO: **ESTUDIO DE ROTACIONES DE CULTIVOS SUSTENTABLES EN LA ZONA TEMPLADA HUMEDA DE CHILE**

NÚMERO: 18

PROPONENTE: N. Rodrigues - INIA/Quilamapu, Chile

INSTITUCION INTERVINIENTE: INIA/Quilamapu.

RESUMEN: El proyecto contempla el estudio de diferentes rotaciones de cultivos, que sean adaptables por los agricultores, en dos sistemas agroecológicos de la Región Centro Sur de Chile (Precordillera Andina y Llano Central). En ellas se evaluarán y analizarán los factores de manejo que permitan mantener y/o mejorar en el suelo el equilibrio nutricional, las propiedades físicas, la erosión hídrica y otras variables que además inciden en su productividad.

TITULO: **SELEÇÃO DE ESPÉCIES DE MÚLTIPLO USO E DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO CONE SUL**

NÚMERO: 19

PROPONENTE: Antonio J. de Araújo - UFPR/FUPEF, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: UFPR/FUPEF; UNM; UNA

RESUMO: Este projeto objetiva selecionar espécies de múltiplo uso para utilização em áreas de fragilidade ambiental e desenvolver técnicas para a recuperação de áreas já degradadas ou em processo de degradação. Deste modo, contribuirá para o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola, além de recuperar os ecossistemas alterados. Ao final do projeto, as agências cooperantes e os países envolvidos terão desenvolvido um modelo multinacional e integrado de estratégias para a proteção e recuperação de áreas degradadas em ecossistemas agrícolas do Cone Sul e estabelecido uma rede experimental e demonstrativa de técnicas adequadas de uso e conservação dos recursos naturais. Os principais beneficiários incluem o povo dos países participantes, as instituições cooperantes e os agricultores no Cone Sul.

TITULO: **RECUPERAÇÃO DE SISTEMAS DEGRADADOS ATRAVÉS DO COMPONENTE FLORESTAL**

NÚMERO: 20

PROPONENTE: Yeda Maria Malheiros de Oliveira - CNPF/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CNPF/EMBRAPA e SPSB

RESUMO: A CNPF/EMBRAPA tem tido como preocupação constante a recuperação de áreas degradadas, por meio de sistemas agroflorestais. Nas últimas duas décadas, vários experimentos foram implantados em áreas degradadas nas regiões norte, nordeste, sul e sudeste do Brasil. O objetivo inicial destes experimentos foi implantar espécies florestais, em sua maioria nativas, e avaliar seu comportamento silvicultural. O presente projeto tem, entre seus objetivos, reavaliar esses experimentos sob o ponto de vista da eficiência das várias espécies/sistemas como recuperadoras das características químicas, físicas e biológicas desejáveis do solo.

Uma das limitações da pesquisa em recuperação de sistemas degradados reside na falta de uma metodologia adequada para avaliar a eficiência dos diversos sistemas/espécies, de maneira a fornecerem resultados confiáveis e comparáveis, com o mínimo possível de variáveis e análises.

Embora alguns sistemas agroflorestais já tenham se tornado clássicos e sejam recomendados a nível mundial, sua adoção pelos produtores rurais brasileiros é dificultada pela falta de comprovação de suas reais potencialidades. Assim ainda dentro dos objetivos deste projeto, serão implantadas, avaliadas e acompanhadas áreas de demonstração envolvendo várias alternativas agroflorestais para recuperação de sistemas degradados.

As áreas de demonstração servirão também para o desenvolvimento de metodologias para aferição da eficiência dos vários sistemas. Por esse motivo, selecionou-se uma área estratégica, de propriedade da EMBRAPA, com infra-estrutura adequada, onde será possível a instalação de equipamentos de acompanhamento intensivo.

Com vistas a atender estes objetivos, o projeto será subdividido em dois subprojetos: (a) Avaliação de sistemas de recuperação de áreas degradadas e (b) Implantação de áreas de demonstração.

TITULO: **AGRICULTURA INTENSIVA, IMPACTO AMBIENTAL E SÓCIO-ECONÔMICO EM MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS**

NÚMERO: 21

PROPONENTE: Cláudia Maia - CNPDA/EMBRAPA, Brasil.

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CNPDA/EMBRAPA, IPT, ESALQ/USP, IEA e Sec. de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

RESUMO: A agricultura brasileira tem se caracterizado pelo uso intensivo de máquinas e agroquímicos. A ocorrência de resíduos no meio físico pode contaminar organismos aquáticos e de solo, iniciando a bioacumulação. A avaliação de impacto ambiental no conceito de identificar, interpretar e prevenir os efeitos ambientais causados pela agricultura, impõe o desenvolvimento de uma metodologia eficaz. A dificuldade está no estabelecimento de uma relação causal entre a ação "potencialmente poluidora" e a degradação efetivamente verificada. Neste contexto, adotou-se a microbacia como unidade analítica pela facilidade de compatibilização das variáveis dentro do sistema, permitindo a compreensão das interações dos elementos entre si e com o todo. A presente proposta pretende desenvolver metodologia de avaliação de impacto ambiental em microbacias, ampliando o conhecimento da realidade, visando medidas mitigadoras ou preventivas da contaminação e orientando políticas públicas.

TITULO: **O USO SUSTENTADO DOS RECURSOS NATURAIS NA REGIÃO DO ALTO RIO URUGUAI, A AGRICULTURA INTENSIVA, A SUINOCULTURA E O MEIO AMBIENTE**

NÚMERO: 22

PROPONENTE: Vilson Marcos Testa - EPAGRI, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: EPAGRI; CNPSA/ EMBRAPA

RESUMO: O presente documento é uma pré-proposta do Centro de Pesquisas para Pequenas Propriedades-CPPP/EPAGRI, de Chapecó- SC/BR, e do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves- CNPSA/ EMBRAPA, de Concórdia-SC/BR, para trabalhos de pesquisa visando um diagnóstico e proposições para o uso sustentado dos recursos naturais do Alto Rio Uruguai, abrangendo o oeste de Santa Catarina, o noroeste do Rio Grande do Sul e o sudoeste do Paraná, no Brasil. Nesta região, a busca da sobrevivência das famílias rurais, as condicionantes do mercado, a escassez de terras "nobres", o esgotamento da fronteira agrícola, a concentração da suinocultura, a queda da renda das culturas tradicionais (milho, feijão e soja), a falta densidade demográfica e a dependência da agropecuária, são fatores que têm forçado os pequenos agricultores a usar as culturas tradicionais em terras inaptas às mesmas. Este quadro promoveu um desmatamento indiscriminado e a instalação de um severo processo erosivo dos solos, degradando-os e reduzindo sua capacidade de armazenamento de água, resultando num processo de degradação ambiental. Em decorrência, tem ocorrido a redução na rentabilidade das propriedades, o que realimenta a agressão aos recursos naturais, num círculo vicioso e progressivo. No intuito de reverter este quadro, este documento propõe linhas de trabalho, como a) Levantamento semidetalhado da aptidão agrícola das terras, visando reordenar seu uso e a dimensionar o potencial de reciclagem de dejetos de suínos; b) Estudos de tipologia de produtores, estratificando-os segundo os fatores limitantes à produção agropecuária e os sistemas de produção, com ênfase para os suinocultores; c) Estudos de avaliação do potencial de contaminação da água superficial e subsuperficial por dejetos de suínos e fermas de tratamento e reciclagem dos mesmos; d) Levantamento da qualidade da água do Rio Uruguai, com ênfase para a contaminação por dejetos de suínos (nitratos e patógenos) e pesticidas agrícolas; e) Estudo sobre os diferentes sistemas de criação de suínos em prática no mundo e suas formas de manejar os dejetos; f) Elaboração de um documento-Ensaio visando propor um zoneamento da suinocultura no oeste de Santa Catarina. Todas as propostas tem caráter preliminar, necessitando ainda de estudos mais elaborados, e estão condicionadas ao aporte de recursos externos ao CPPP/EPAGRI.

TITULO: **ESTRATIFICACIÓN DE AMBIENTES DE USO AGRÍCOLA PARA PEQUEÑAS FINCAS DE PRODUCTORES A TRAVÉS DE DATOS MEDIO-AMBIENTALES**

NÚMERO: 23

PROPONENTE: Héctor Causarano - IAN/DIA, Paraguay

INSTITUCION INTERVINIENTE: IAN/DIA

RESUMEN: El presente trabajo pretende desarrollar, a través de características medioambientales un modelo agroecológico de uso de la tierra mediante estratificación de ambiente.

Esta caracterización medioambiental se realizará a través de investigación conjunta, basada en el intercambio de conocimientos y experiencias con otros países del Cono Sur que cuenten con áreas similares de suelo y clima.

La creación de estos modelos agroecológicos pretende dar una serie de informaciones útiles y simples para que el productor rural pueda realizar una mejor utilización de sus recursos naturales.

TITULO: **MANEJO SOSTENIBLE DE AGROECOSISTEMAS EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES**

NÚMERO: 24

PROPONENTE: Daniel Ligier - INTA/Corrientes, Argentina

INSTITUCION CONVINIENTE: INTA, Argentina

RESUMEN: En líneas generales, las vías de investigación sobre Recursos Naturales se han desarrollado hasta el presente en las áreas de inventario de suelos, vegetación y clima. Esto plantea cierta atomización en los interrogantes de investigación cuando se busca el manejo integrado de cultivos en distintos agroecosistemas, de manera que el aumento en la producción de alimentos, sea compatible con la conservación de los recursos naturales.

Este nuevo enfoque intenta construir una nueva plataforma de investigación en el N.E.A. que modele diseños de tecnologías comprometidos con conceptos tales como:

- Evaluación de sistemas de cultivos instalados en agroecosistemas, que impactan sobre aspectos socio-económicos, políticos y agroclimáticos.

TITULO: **SISTEMAS AGRICOLAS CONVENCIONAIS E SISTEMAS AGROECOLÓGICOS: Análise comparativa e indicadores de sustentabilidade**

NÚMERO: 25

PROPONENTE: Maria Alice Garcia - UNICAMP/IB, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: UNICAMP; Instituto Biológico-SP; IEA; EMBRAPA; Associação de Agricultura Orgânica de São Paulo

RESUMO: O objetivo deste projeto é avaliar e analisar os componentes ecológicos, econômicos e sociais associados com a adoção de diferentes práticas de agricultura convencional e de experiências de agricultura alternativa na Região de Campinas e São Paulo. A região agrícola de Campinas caracteriza-se principalmente pela produção de frutas, hortaliças e legumes. Na região de São Paulo predomina o cultivo de hortaliças e legumes. As regiões escolhidas vêm experimentando há algum tempo alternativas para a produção chamada de orgânica ou agroecológica e, paralelamente, desenvolvendo sistemas altamente baseados em insumos e mecanização. Representam, portanto, condições ideais para a busca de informações sobre os fatores que determinam e limitam as mudanças no setor agrícola. A compreensão dos fatores ecológicos, sociais, culturais e econômicos que determinam a decisão do agricultor de propostas de manejo em busca de uma agricultura sustentável.

TITULO: **AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO: ORGÂNICO E CONVENCIONAL**

NÚMERO: 26

PROPONENTE: Wagner Bettiol - CNPDA/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CNPDA/EMBRAPA; USP/CENA

RESUMO: Produtores confrontam-se, constantemente, com aumento dos problemas fitossanitários e crescente

depauperação dos solos, conduzindo-os ao aumento do emprego de agroquímicos. Isso tem levado a elevação de custos, de resíduos nos produtos e de contaminação do sistema água-solo-planta; de problemas com doenças iatrogênicas, com a ressurgência de pragas e seleção de organismos resistentes. Assim, alguns agricultores têm buscado sistemas alternativos de produção. Essa busca implica na necessidade de comparação entre sistemas de produção de baixa de manda de insumos com sistemas convencionais, buscando obter produção de alimentos com menor custo ambiental e econômico. Esses sistemas alternativos visam reduzir a contaminação do sistema água-solo-planta; reduzir a necessidade de controle de doenças, pragas e plantas invasoras, através de agroquímicos, reduzindo consequentemente os seus efeitos na fauna e na flora; ativar os organismos benéficos e manter as características naturais do solo.

Para os estudos será implantada uma unidade experimental contendo dois diferentes sistemas de cultivo (convencional e o orgânico). Através deste experimento procurar-se-á efetuar uma avaliação da estrutura e do funcionamento de sistemas de produção em uso, avaliação do impacto ambiental pelo manejo do solo-água- -planta em módulos de exploração agrícola alternativos; ajuste metodológico de avaliação de impacto ambiental em águas superficiais e subterrâneas; adequação metodológica de modelos experimentais de análise de risco por agentes físicos, químicos e biológicos.

Para a seleção da cultura foram estabelecidos os seguintes critérios: uso intensivo de insumos, modelos orgânicos de cultivo, valor econômico, ciclo de cultura e mão de obra exigida. Desta forma optou-se pelo cultivo de tomate.

Com a implantação do experimento pretende-se obter informações referentes ao impacto ambiental de cada sistema de produção em módulos experimentais. Na atual situação não se conhece cientificamente, qual o sistema que causa menos impacto ambiental indesejável. Também, a implantação do experimento permitirá adequar metodologias para avaliação dos modelos experimentais de análise de risco por agentes físicos, químicos e biológicos e entender a estrutura e o funcionamento de sistemas de produção agrícola.

TITULO: **VIABILIZAÇÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO NOS PAISES DO CONE SUL**

NÚMERO: 27

PROPONENTE: José E. Denardin - CNPT/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CNPT/EMBRAPA e instituições de pesquisa da Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai

RESUMO: A introdução da cultura da soja, como uma cultura comercial no final da década de sessenta, na grande maioria dos países do Cone Sul, ocasionou uma ampla expansão das fronteiras agrícolas desta região. Nesse processo de expansão de fronteira agrícola predominou a substituição da pecuária tradicional, da agricultura de subsistência e da mata nativa pela sucessão de culturas trigo-soja, sob intensa mecanização. O preparo excessivo do solo, duas vezes por ano, associado a queima sistemática dos restos culturais, a utilização de áreas impróprias para culturas anuais e as características das precipitações pluviométricas, desencadeou sérios problemas de degradação e erosão.

O sistema plantio direto tem se mostrado como a técnica de manejo conservacionista do solo mais eficiente para o controle da erosão hídrica ao nível de lavouras produtoras de grãos, apresentando índices de redução, em relação aos sistemas convencionais de preparo do solo que ultrapassam a 90 por ciento. Sob esse sistema, com o passar do tempo, a fertilidade do solo apresenta tendências de melhorias, pelas menores perdas e imobilizações de nutrientes, provocadas pelas operações de preparo de solo; a produtividade das culturas apresenta maior estabilidade, pela diminuição dos impactos negativos das variáveis climáticas adversas; as culturas apresentam maiores respostas ao uso de insumos químicos; e o manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, bem como o uso racional de agroquímicos tem evitado contaminações ambientais, uma vez que a presença de restos culturais na superfície do solo tem favorecido a elevação da atividade biológica a qual biodegrada "in situ" grande parte dos insumos aplicados. Por tudo isso o sistema plantio direto, sem dúvidas constitui-se

na técnica com maior potencial para a implementação de uma agricultura diversificada e sustentável no Cone Sul.

Pesquisas , em sistema plantio direto, conduzidas em alguns países do Cone Sul tem desenvolvido técnicas potencialmente adotáveis para culturas como trigo, cevada, triticale, girasol, canola, feijão, soja e milho, em toda esta grande região da América do Sul. Contudo, uma coordenação de esforços de pesquisadores nos diversos países dessa região, certamente aumentará a eficiência da pesquisa, alcançando, em menor espaço de tempo, tecnologias para a viabilização desse sistema.

Este projeto tem como objetivos:

- Desenvolver o plantio direto como um sistema integrado de manejo do solo e de culturas.
- Avaliar o impacto do sistema plantio direto sobre: a produtividade das culturas; a ocorrência de plantas daninhas, de pragas e de moléstias; as características físicas, químicas e biológicas do solo; e as perdas de solo, de água e de nutrientes por erosão.

Espera-se estabelecer sistemas de produção adaptados ao sistema plantio direto de manejo de solo que estabilize a produção agropecuária, que diminua os efeitos negativos das adversidades climáticas sobre as culturas, que racionalize o uso dos insumos agroquímicos necessários à produção e que sustente a atividade agropecuária nos países do Cone Sul.

TITULO: **USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRAFICOS (SIG) PARA EL ESTUDIO DE LOS RECURSOS NATURALES E EL SEGUIMIENTO DE LOS PLANES DE MANEJO EN LA PATAGONIA CHILENA**

NÚMERO: 28

PROPONENTE: C. Pérez - INIA/Kampenaike, Chile

INSTITUCIONES INTERVINIENTES: INIA/Kampenaike; INIA/Quilamapu

RESUMEN: En la Patagonia Chilena existen 3.682.223 ha dedicadas desde hace más de 100 años a la ganadería extensiva. El efecto negativo que este sistema ejerce en los recursos naturales se ve reflejado en la dramática cifra que señala que un 80 por ciento del área se encuentra afectada en algún grado por daño erosivo.

Los objetivos del proyecto son el uso de las técnicas de interpretación de imágenes para la **cuantificación de los recursos naturales** de la región y el monitoreo periódico de planes de manejo sustentable en las pasturas de la región.

TITULO: **MANEJO DE PLANTAS NATIVAS DO PANTANAL COM POTENCIAL ECONÔMICO**

NÚMERO: 29

PROPONENTE: Arnildo Pott - CPAP/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA: CPAP/EMBRAPA

RESUMO: O Pantanal possue extensas populações de plantas conhecidas pelo seu grande potencial econômico, como apícolas, madeireiras, medicinais, frutíferas, industriais e ornamentais. Algumas espécies de densidade elevada estão em expansão sobre os campos, razão pela até são consideradas indesejáveis na pastagem natural e uma das demandas prioritárias dos produtores é o aproveitamento dessas plantas. O objetivo desta proposta de pesquisa é buscar fundamentos de utilização e manejo sustentáveis desses recursos naturais renováveis. Para isso, serão avaliados os estoques (fitossociologia) e estudada a capacidade de regeneração natural das espécies (demografia: estrutura etária, recrutamento, banco de sementes, rebrota, etc), com ênfase nas plantas de maior potencial econômico e nas sub-regiões em que ocorrem maiores populações. Esses resultados beneficiarão tanto o produtor, através de alternativas econômicas para diversificação da produção (uso múltiplo da terra), quanto o ecossistema, evitando desmatamento e esgotamento de recursos naturais.

TITULO: **PESCA NO PANTANAL, AVALIAÇÃO DE ESTOQUES E CRITÉRIOS PARA O USO SUSTENTÁVEL**

NÚMERO:30

PROPONENTE: André Steffens Moraes - CPAP/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA: CPAP/EMBRAPA

RESUMO: A insuficiência das informações sobre a produção pesqueira, o número de pescadores atuantes (amadores e profissionais) e o fluxo do pescado produzido atualmente no Pantanal é um reflexo da inadequação da estrutura administrativa do Setor. Além disso, os conhecimentos sobre a estrutura e dinâmica das comunidades de peixes na bacia são ainda incipientes, apesar da sua relevância para planos de manejo que garantam a sustentabilidade da atividade. No Pantanal existem cerca de 250 espécies de peixes, muitas delas com um potencial econômico considerável. Entretanto, toda a atividade pesqueira incide sobre estabelecimento de parâmetros para o manejo deste recurso, tais como espécies de peixes, tamanhos, quantidades e períodos permitidos para a pesca. Esse projeto pretende obter dados básicos sobre a pesca na região, para análise do impacto e/ou potencial da atividade em relação aos estoques existentes e para um monitoramento mais refinado da atividade, propiciando eventuais medidas de controle da pesca na região. Também será avaliada a seletividade de artefatos de pesca e realizados estudos sobre a dinâmica das comunidades de peixes.

TITULO: **MANEJO DE ESPÉCIES DA FAUNA COM POTENCIAL ECONÔMICO**

NÚMERO: 31

PROPONENTE: Walfrido Moraes Tomás - CPAP/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA: CPAP/EMBRAPA

RESUMO: A principal atividade econômica da região do Pantanal é a pecuária extensiva. Entretanto, para aumentar a produtividade das propriedades rurais da região e ao mesmo tempo garantir que o desenvolvimento econômico seja compatível com a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade no ecossistema, faz-se necessário encontrar alternativas econômicas alicerçadas no manejo dos recursos naturais com maior potencial. Assim, o manejo sustentável de espécies da fauna nativa pode se constituir em uma alternativa viável para a diversificação da economia. Para atender esta demanda faz-se necessário desenvolver pesquisas acerca daquelas espécies potencialmente viáveis, de forma a buscar a sustentabilidade da atividade. Dentre as espécies com possibilidades de aceitação no mercado estão o jacaré (*Caiman crocodilus yacare*), a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e o porco-monteiro (*Sus scrofa feral*), relativamente abundantes na região.

TITULO: **ÁREAS DEGRADADAS NO PANTANAL: AVALIAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E SUAS CONSEQÜÊNCIAS NAS BACIAS DOS RIOS TAQUARI E PARAGUAI**

NÚMERO: 32

PROPONENTE: Osni Corréa de Souza - CPAP/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA: CPAP/EMBRAPA

RESUMO: A bacia do rio Taquari no Pantanal é formada por duas regiões distintas interligadas pelo rio Taquari. A alta bacia com 28.000 km² localizada no planalto, foi recentemente transformada em polo agropecuário do MS, enquanto a bacia do baixo Taquari, com 50.000 km², forma a planície pantaneira, a qual vem sendo utilizada pela pecuária há mais de 200 anos.

A degradação ambiental na alta bacia causada principalmente por processos erosivos está relacionada à falta de ajuste entre o uso atual e o uso potencial das terras. A rápida expansão da agropecuária e a falta de informações induziram tomadas de decisões individuais de utilização das terras o que favoreceu a erosão dos solos e consequentemente distúrbios ambientais em ambas regiões desta bacia. No planalto, a produtividade das terras está, seguramente sendo diminuída. Na planície pantaneira, o assoreamento de leitos de rios tem induzido constantes alagamentos com prejuízos para a fauna, flora, produção pecuária e implicações futuras para a navegabilidade do rio Paraguai. Pouco se tem feito para a conservação dos recursos naturais da região. Este projeto pretende fazer a caracterização e determinação da intensidade de utilização das várias bacias, para identificar os locais com problemas erosivos, e depois estimar com maior precisão os

efeitos da entrada de sedimentos na planície pantaneira. Análises sistemáticas e periódicas serão realizadas principalmente para água e solos. O Objetivo é obter conhecimentos sobre causas e conseqüências dos processos erosivos na bacia do rio Taquari, que permitam o estabelecimento de um plano de manejo de conservação para subsidiar ações governamentais, visando o desenvolvimento sócio-econômico sustentável da região.

TITULO: **ZONEAMENTO AMBIENTAL DO PANTANAL**

NÚMERO: 33

PROPONENTE: João dos Santos Vila da Silva - CPAP/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÃO ENVOLVIDAS: CPAP/EMBRAPA

RESUMO: O trabalho será desenvolvido na planície pantaneira, localizada na bacia do Rio Paraguai, compreendendo diversos tipos de ecossistemas ainda hoje pouco estudados, os quais ocupam grande extensões de terra, onde se desenvolvem relevantes atividades econômicas. Será iniciado na parte brasileira, envolvendo depois os países vizinhos Bolívia e Paraguai. Basearse-á em estudos de zoneamento ambiental, nos quais serão definidos métodos de otimização do uso dos recursos naturais e formas de conservação dos mesmos. Através da interpretação de imagens de satélites e da realização de trabalhos de campo, serão gerados mapas temáticos na escala de 1:250.000, contendo todas as informações do meio físico, necessárias ao planejamento ambiental da região e elaboração de seu zoneamento ambiental.

TITULO: **CONTAMINAÇÃO MERCURIAL DA FAUNA AQUÁTICA DE EXPRESSÃO SÓCIO-ECONÔMICA NA BACIA DO RIO PARAGUAI**

NÚMERO: 34

PROPONENTE: Luiz Marques Vieira - CPAP/EMBRAPA, Brasil

INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA: CPAP/EMBRAPA

RESUMO: O uso intensivo de mercúrio na extração de ouro nas bordas do Pantanal, no Brasil, constitui séria ameaça à saúde e à integridade dos ecossistemas dos países situados na Bacia do Rio Paraguai. O mercúrio é um metal extremamente tóxico que se acumula e magnifica na cadeia trófica, atingindo o homem pelo consumo de alimentos contaminados e inalação. O projeto objetiva ampliar o nível de conhecimento dos índices de mercúrio em peixes de interesse comercial do Rio Paraguai e no jacaré do Pantanal devido ao seu alto potencial, não somente para produção de peles como também para produção de carne, em condições naturais, para consumo humano, tendo em vista a conservação destes recursos naturais.

TITULO: **MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS**

NÚMERO: 35

PROPONENTE: Roberto M. Díaz - INIA La Estanzuela, Uruguay

INSTITUCION INTERVINIENTE: INIA La Estanzuela

RESUMEN: La situación de la región evidencia no solamente que la conservación de suelos viene deteriorando severamente la productividad agrícola, como reiteradamente ha sido diagnosticado, sino que se enfrenta una aceleradísima expansión de la frontera agrícola a suelos marginales, con efectos tan desvastadores en el medio ambiente que quizás no tengan parangón en ninguna otra región del mundo.

A la crónica carencia de prácticas conservacionistas, y de conocimientos técnicos que las hagan agronómica y económicamente viables, se agrega la revolución tecnológica, de sustitución del cultivo mecánico de los suelos por prácticas químicas, que ha permitido avances fantásticos en conservación de suelos en algunas regiones del mundo.

El Cono Sur muestra un marcado rezago tecnológico que no condice con el enorme tamaño de su cuenca agrícola, y compromete la viabilidad de varias de sus economías fuertemente agroexportadoras, y el autoabastecimiento alimentario en otras.

De acuerdo al diagnóstico de situación y consideraciones efectuadas se identifican los siguientes objetivos del proyecto:

1) Desarrollo de prácticas conservacionistas en el uso de suelos.
2) Desarrollo de insumos tecnológicos, tales como equipos de laboreo adecuados a los suelos de la región.
3) Elaboración de cartas y mapas regionales de climatología y suelos.
4) Fortalecimiento metodológico de los programas de investigación.
5) Unificación de medidas y registros para compatibilizar el intercambio de información.
6) Generación de un banco de datos de utilidad para otros proyectos de medio ambiente.

TITULO: **USO DE ESTIÉRCOL Y RIEGO EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE**

NÚMERO: 36

PROPONENTE: Alejandro La Manna - INIA La Estanzuela, Uruguay

INSTITUCION INTERVINIENTE: INIA La Estanzuela

RESUMEN: Actualmente, el incremento de la cantidad de estiércol con la intensificación del tambo, crea problemas de manejo de volúmenes grandes de este tipo de material, de contaminación y traslados de fertilidad, con un desperdicio importante de nutrientes.

Existe abundante bibliografía que da fundamentación a la hipótesis de que el reciclaje adecuado de ese estiércol permitiría conseguir un gran aumento en la producción de forrajes. Principalmente, al viabilizar en áreas pequeñas, un esquema de rotación muy intensivo como ser maíz-trigo o maíz-trébol rojo con riego y uso de estiércol que permitiría, estabilizar altos rendimentos anuales de materia seca.

De acuerdo a lo anterior es obvia la importancia de evaluar los efectos a largo plazo sobre materia orgánica, propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo.

Este proyecto tiene como objetivos: proponer, comprobar y difundir alternativas de esquemas forrajeros con riego y uso estiércol que permitan aumentar la producción de materia seca digestible, en forma rentable para sistemas de producción de leche. También se trataría de evaluar y difundir sistemas planificados de reciclaje de estiércol.

TITULO: **PROSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ENEMIGOS NATURALES DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN FRUTALES DE HOJA CADUCA Y VID, PARA LA REGION**

NÚMERO: 37

PROPONENTE: Saturnino Núñez - INIA Las Brujas, Uruguay

INSTITUCION INTERVINIENTE: INIA Las Brujas

RESUMEN: Este proyecto tiene como objetivos:

1) Crear un banco de datos de enemigos naturales y patógenos antagonistas;
2) Enfocar regionalmente los programas de control biológico de plagas y enfermedades;
3) Intercambio de agentes biocontroladores.

TITULO: **SISTEMAS DE MANEJO DE SUELOS EN FRUTALES**

NÚMERO: 38

PROPONENTE: Saturnino Núñez - INIA Las Brujas, Uruguay

INSTITUCION INTERVINIENTE: INIA Las Brujas

RESUMEN: Este proyecto tiene como objetivos:

1) Incrementar el mejoramiento del control biológico de plagas y enfermedades a través del incremento de la biodiversidad del sistema.
2) Mantener fertilidad y estabilidad estructural del suelo.
3) Mejorar la infiltración de agua en el suelo y aumentar la disponibilidad de la misma.

TITULO: **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS EN CULTIVOS PROTEGIDOS (Tomate, Pimiento, Berenjena)**

NÚMERO: 39

PROPONENTE: Ing. Agr. Hugo G. Bimboni - EEA San Pedro/INTA, Argentina

INSTITUCION INTERVINIENTE: EEA San Pedro/ INTA

RESUMEN: La investigación estará orientada a completar la información básica imprescindible sobre la plaga clave del cultivo (tomate, pimiento, berenjena). Habrá que realizar estudios sobre la estimación de la densidad de la población y la disponibilidad de métodos de estimación de pérdidas. Será también de vital importancia realizar estudios dirigidos a la correcta identificación de aquellas especies de fitófagos asociadas a la plaga clave (plagas secundarias), conocer los ciclos vitales de las mismas y anticipar el daño potencial que pueden ocasionar.

La aplicación de un sistema de control integrado de plagas en cultivos protegidos, incluye la investigación de distintas técnicas que permitan ofrecer a los productores un conjunto de alternativas tecnológicas que posibiliten lograr óptimos rendimientos y excelente calidad de producto. Entre las técnicas más promisorias se vislumbra el empleo de entomófagos (parasitoides y depredadores), entomopatógenos (virus, bacterias y hongos) y microorganismos antagonistas de fitopatógenos (hongos y bacterias) como agentes de biocontrol.

La meta que se propone a través de este proyecto tiende a la regulación de plagas del cultivo por medio de sus enemigos naturales. El aspecto de los mismos para los cultivos de tomate, pimiento y berenjena, comprende varios grupos taxonómicos, pero en los que se habrá de investigar en profundidad es sobre aquellos cuya eficiencia ha sido demostrada en programas de MIP conducidos con éxito en otros países. Entre ellos *Apanteles gelechiidivoris*, parásito de larvas, *Trichogramma pretiosum, Riley Trichogramma exiguun* Pinto y Platner, parásitos de huevos, vienen realizando el mayor control biológico de *Scrabipalpuloides absoluta* en Colombia, en cultivos de tomate, a tal punto de reducir o eliminar el uso de insecticidas en lotes comerciales donde, se llevado a cabo un programa de liberación de los citados agentes benéficos.

La mosca blanca de los invernáculos *Trioleurodes vaporariorum* (Westwood) es controlada satisfactoriamente por la avispita parásita Encarsia formosa, siendo muy efectiva en cultivos de tomate y berenjena.

Por lo tanto, se considera de gran importancia lograr realizar a través de este proyecto, el estudio de la acción en cultivos protegidos de los citados enemigos naturales, tratando de alcanzar a una reducción en el consumo de insecticidas y residuos tóxicos, menor número de intoxicaciones y evitar la posible aparición de otras plagas, factores de resistencia, etc.

TITULO: **CONTROL BIOLOGICO**

NÚMERO: 40

PROPONENTE: Agustín Mitidieri - EEA San Pedro/ INTA, Argentina

INSTITUCION INTERVINIENTE: EEA San Pedro/ INTA

RESUMEN: Uno de los principales objetivos de la agricultura sostenible es la reducción al mínimo admisible de la contaminación ambiental. Entre las estrategias para alcanzarlo está la implementación de alternativas al control químico tales como métodos de control cultural, mecánico, uso de coberturas vegetales y plásticos, solarización, control biológico, etc.

Una de las más importantes alternativas es el método biológico. En la provincia de Buenos Aires al norte de la ruta 7 se ha difundido una maleza que invade los potreros, alcanzando gran difusión en los últimos diez años. También se ha diseminado en las provincias de Santa Fe, Entre Rios y Corrientes como así también en los países vecinos de Brasil y Paraguay. Se trata de la llamada comúnmente "primavera" (*Senecio grisebachii*). Es una especie de difícil control por métodos químicos y los pocos herbicidas que la controlan o no son selectivos o son costosos para un sistema pastoril.

Se ha observado que es afectada por algunos agentes naturales: una isoca y una roya. Podría ser de interés

un proyecto para estudiar el alcance de los citados agentes en la reducción del potencial de la maleza.

TITULO: **CONTROL INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO DEL TOMATE**

NÚMERO: 41

PROPONENTE: Irma M. de Mitidieri - EEA San Pedro/ INTA, Argentina

INSTITUCION INTERVINIENTE: EEA San Pedro/ INTA

RESUMEN: Diversos problemas patológicos limitan en mayor escala la producción de tomate para consumo fresco. En la mayoría de los casos, la única estrategia seguida para su control es la química, favorecida por una alta disponibilidad de fungicidas con una pobre selección de los mismos y una utilización escasa del potencial de control biológico.

La finalidad de esta propuesta es mejorar el control de las enfermedades del tomate a través de prácticas de manejo integrado.
Objetivos:

1. Racionalizar y reducir el uso de fungicidas.
2. Integrar otras formas alternativas de control, capaces de fomentar el equilibrio de los agroecosistemas.
3. Disminuir costos.
4. Obtener un producto ecológica y comercialmente aceptable.

Para el cumplimiento de tales objetivos se propone integrar varios componentes de control, en algunos de los cuales ya se viene realizando acciones. Dichos componentes son: control biológico, control químico, resistencia varietal, solarización, control cultural, etc.

Las pruebas de manejo integrado de enfermedades en tomate se realizarán evaluando dos variantes: manejo convencional (como lo realiza el productor) y manejo integrado que comprende prácticas de abonos orgánicos, abono verde, buena preparación del lote, drenaje, cultivar resistente o tolerante, semilla libre de patógenos, tratamiento de semilla o plantinas con productos biológicos (*Trichoderma* y rizobacterias) monitoreo frecuente de enfermedades y de antagonistas del filoplano, tratamientos químicos, solarización.

TITULO: **MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN FRUTALES DE PEPITAS**

NÚMERO: 42

PROPONENTE: Ernesto Viglizzo - INTA, Argentina

INSTITUCION INTERVINIENTE: INTA/Argentina

RESUMEN: En Argentina, la producción de frutales de pepita reviste gran importancia económica, ya que representa el 35 por ciento de la producción total de frutos del país. Si se consideran las exportaciones frutícolas totales, las correspondientes a peras y manzanas constituyen el 60 por ciento, con un ingreso de aproximadamente 160 millones de dólares.

La región del Valle de Uco, es la principal zona productora de la Provincia de Mendoza. De acuerdo con el censo frutícola 1992, la superficie cultivada es de 11.096 ha de las cuales 8.786 ha corresponde a manzanas y 2.169 ha a peras.

La mayor limitante fitosanitaria de los cultivos de frutales de pepita, la constituye *Cydia pomonella* L. "gusano de la pera y la manzana", por los daños que ocasionan las larvas en los frutos a los que desvaloriza comercialmente.

Su control está basado casi exclusivamente en el uso de productos agroquímicos, pero debido al desequilibrio ecológico provocado por el uso excesivo de plaguicidas, que se traduce en la aparición de otras plagas y a las exigencias cada vez mayores, por parte de los países compradores en cuanto a tener fruta libre o con mínimos contenidos de residuos, se hace necesario recurrir a otras técnicas de control.

A través del presente plan, se pretende mejorar el estado fitosanitario de los montes de frutales de pepita, mediante un manejo racional de las plagas y sus enemigos naturales, redundando en una sensible disminución o eliminación de los tratamientos químicos lo que permitirá obtener fruta libre de residuos (fruta orgánica = biológica) o con mínimos contenidos (fruta integrada). Este último aspecto es de fundamental importancia para nuestro país en lo referente a la faz comercial.

Para lograr estos objetivos es necesario: estudiar exhaustivamente el complejo biótico del monte frutal, haciendo hincapié en la ecología de la plaga clave; implementar un servicio de alarma anticarpocapsa eficiente que permita determinar el momento adecuado de aplicación; usar adecuadamente los biocidas, seleccionados en base a su especificidad, toxicidad, residualidad y otras características, de manera que se complemente con la lucha biológica y que no ejerza efecto negativo sobre la misma.

La incorporación de otras técnicas de control, como ser el uso de plaguicidas biológicos, caso del virus de la granulosis para el control de Cydia pomonella (VGCp), utilización de feromonas (técnica de confusión sexual), cría y liberación de enemigos naturales (parasitoides y predatores tanto de insectos como de ácaros plagas), uso adecuado de las labores culturales, entre otras, contribuirá al logro de los objetivos propuestos.

Entre los beneficios esperados, se puede mencionar la promoción del desarrollo de insecticidas biológicos, que contribuirán a dar respuesta a la creciente demanda de los productores, a fin de solucionar problemas fitosanitarios que requieren cada vez más complejos tratamientos con productos de síntesis. Además, se evitará el problema de los residuos tóxicos, aspecto importante que posibilitará la entrada de nuestra producción a mercados con grandes restricciones en este aspecto.

En síntesis, se procurará una correcta coordinación de medidas que permita atenuar el uso masivo e indiscriminado de agroquímicos evitando así alteraciones biológicas y ambientales a la vez que permitirá reducir los costos de producción.

TITULO: **MONITOREO DEL IMPACTO DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS E HIDROLOGICAS SOBRE LA AGRICULTURA EN SUD AMERICA: TELEDETECCIÓN Y SIMULACIÓN NUMERICA**

NÚMERO: 43

PROPONENTE: Cesar Rebella - INTA, Argentina

INSTITUCION INTERVINIENTE: INTA/Argentina

TITULO: **MANEJO DO SOLO E SISTEMAS DE ROTAÇÃO PARA CULTURAS ANUAIS**

NÚMERO: 44

PROPONENTE: José Renato R. Farias - CNPSo/EMBRAPA

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: CNPSo/EMBRAPA, OCEPAR, UEL, IAPAR e Instituições do Paraguai, Argentina e Uruguai

RESUMO: A intensa expansão de cultivos anuais pode causar degradação do solo devido a redução da matéria orgânica, erosão e compactação do solo. Estes problemas estão associados diretamente ao uso inadequado de implementos agrícolas e ao monocultivo.

O pouco conhecimento sobre sistemas de preparo quanto à preservação do solo, dinâmica de restos culturais, rotação de culturas, relação água-planta e a falta de monitoramento meteorológico durante o ciclo das culturas tem impedido a recomendação de sistemas agrícolas mais estáveis quanto a produção e preservação ambiental.

Várias linas de pesquisa seriam necessárias para atender estas demandas tais como: sistemas de rotação e manejo de cultivos visando melhorar as características físicas, químicas, biológicas do solo e a produtividade das culturas; sistemas de preparo que preservem e/ou melhorem o solo; identificação de espécies de adubos verdes; conhecimento das relações clima-planta envolvendo as culturas de soja e girassol; identificação de parâmetros fisiológicos e agronômicos que tenham alta correlação com a resistência e/ou tolerância ao déficit hídrico; dinâmica da população microbiológica do solo; implantação de áreas-piloto de rotação ao nível de cooperativas e treinamento aos técnicos de extensão rural e cooperativas.

TITULO: **ESTUDO FENOLÓGICO, FITOSSOCIOLÓGICO, DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL**

NÚMERO: 45

PROPONENTE: Afonso Figueiredo Filho - UFPR/ FUPEF

INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA: UFPR/FUPEF, Brasil

RESUMO: Muito se tem falado sobre manejo de florestas. A elaboração e execução de um plano de ordenamento florestal somente podem ser realizados a partir de informações básicas sobre a floresta. É preciso conhecer sua dinâmica e para tanto é necessário remedi-la periodicamente.

No Brasil, poucas são as informações desta natureza disponíveis. É urgente que instale-se sistemas de informações para as várias tipologias florestais. Um sistema como o que se propõe nesta pesquisa irá gerar dados básicos para inúmeras aplicações como pesquisa, ensino, produção,fauna, dentre outras.

Objetiva-se avaliar a composição e estrutura florística, estudar aspéctos fenológicos das várias espécies e estudar o crescimento e a produção florestal por espécie.

O trabalho em questão será desenvolvido em uma área remanescente de Floresta estacional Semidecidual existente no município de Rio Negro, Estado do Mato Grosso do Sul. Aproximadamente 85,0 hectares estão disponíveis para realizá-lo. Nesta região onde predominava a Savana (Cerrado), hoje a maior parte é ocupada por atividades pastorís. O uso de unidades amostrais do tipo permanente é a ferramenta mais importante para estudar o crescimento e a produção florestal. Assim sendo, pretende-se estabelecer parcelas permanentes ou se possivel realizar um inventário a 100 por cento (listagem completa), evidentemente se os recursos permitirem. Para acompanhar o crescimento e as mudanças estruturais da floresta, as remedições deverão ser realizadas a cada cinco anos.

Nos primeiros dois anos será feito o levantamento fitossociológico das espécies arbóreas e o acompanhamento fenológico dessas espécies.

A pesquisa permitirá conhecer melhor o ecossistema em questão fornecendo informações de caráter básico necessárias para melhor utilizar o produto florestal como um todo. Os dados advindos permitirão desenvolver trabalhos de pesquisas específicos a estudantes de Pós-Graduacão de Engenharia Florestal e outras áreas afins,bem como ao ensino de estudantes de graduação.

Os beneficiários serão os próprios professores envolvidos na pesquisa que atualmente mantêm maior contato com a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual do estado do Paraná. Eles terão oportunidade de estudar o comportamento dessa última tipologia no estado do Mato Grosso do Sul. Com isso, ganham os alunos de graduação e pós-graduação, consequentemente o ensino das ciências envolvidas nos objetivos deste trabalho.

Por outro lado, a gama de informações geradas serão utilizadas pela comunidade de ensino, da pesquisa e da produção florestal que terão disponíveis dados valiosos para melhor entender o ecossistema que se pretende estudar.

TITULO: **INDICADORES DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA Y LOS RECURSOS NATURALES EN PROCISUR**

NÚMERO: 46

PROPONENTE: Ronnie del Camino, IICA, Costa Rica

INSTITUCIONES INTERVINIENTES: Instituciones de Investigación Agropecuaria participantes del PROCISUR

1. La sostenibilidad de la agricultura en el Cono Sur de América Latina presenta problemas diferentes dependiendo del país y de la región dentro del país. En años recientes se han logrado importantes progresos en materia de generación de tecnologías para un manejo sostenible de la agricultura y los recursos naturales. Sin embargo, las consecuencias del uso inadecuado de los recursos continúan presentes, mostrando impactos negativos de mayor o menor gravedad, según las condiciones sociales, económicas y ambientales de cada situación particular.

2. Se hace entonces necesario mejorar las herramientas de verificación de las tecnologías actualmente disponibles y de las tecnologías en desarrollo, desde el punto de vista de la sostenibilidad.

3. Las herramientas en que se piensa, son indicadores de sostenibilidad para verificar tecnologías ya desarrolladas (**ex-post**) y en desarrollo (**ex-inter** y **ex-post**), a nivel de estación experimental y de fincas y también en sistemas con grados diferentes de agregación; desde el sistema de cultivo a la finca, a la microcuenca, a la región, e incluso a nivel de país si es necesario.

4. Con el objetivo de desarrollar herramientas de verificación, se propone la preparación de un proyecto sobre "Indicadores de Sostenibilidad de la Agricultura y de los Recursos Naturales en la Generación y Transferencia de Tecnología en el PROCISUR".

5. Se propone la formación de un grupo de trabajo que, con base en esfuerzo propio y en consultas con especialistas e instituciones nacionales, regionales e internacionales, elabore el proyecto. En sentido práctico, no es importante que el grupo de trabajo sea muy grande, sino que haga consultas amplias con el sistema de generación y transferencia de tecnología. PROCISUR hará las consultas necesarias para la formación del grupo de trabajo con base en los resultados del Taller sobre Recursos Naturales y Sostenibilidad de la Agricultura. La preparación del grupo de trabajo se basará en la Coordinación del Programa del PROCISUR sobre Indicadores de Sostenibilidad y Monitoreo de la Sostenibilidad de la Agricultura y los Recursos Naturales, consultas a los coordinadores de los países y al círculo de interesados en el tema durante el Taller.
   El grupo de trabajo, con los apoyos y consultas necesarios y posibles, determinará los objetivos del proyecto. Se proponen como objetivos preliminares a ser complementados y confirmados, los siguientes:
   i) Determinación preliminar del estado actual de la sostenibilidad de la agricultura y de los recursos naturales en los países del PROCISUR. Desarrollo de un sistema de monitoreo de la evolución futura.
   ii) Desarrollo de herramientas para la determinación y monitoreo de las tecnologías de manejo de la agricultura y los recursos naturales y de su difusión.

6. Durante la elaboración de la propuesta de proyecto se tendrán en cuenta, entre otras, las siguientes consideraciones:
   - Las capacidades existentes en manejo de información geográfica, disponibles a través de los miembros del PROCISUR e instituciones conexas.
   - Los proyectos existentes en los que están actuando los miembros del PROCISUR (caso del proyecto con la CEE en Argentina y Proyecto con la U. de Wageningen/UNDP/FAO en Uruguay). De los mismos, pueden surgir tecnologías y metodologías apropiadas así como mecanismos de capacitación.
   - PROCISUR es una red que se define como de cooperación horizontal, bajo el principio de uso de la capacidad instalada de los institutos miembros y, específicamente, de los grupos que en la actualidad están trabajando o tienen interés y prioridad en un tema específico.
   - Se trata de usar también recursos internos de las instituciones, especialmente a nivel de ensayos y proyectos en marcha; de forma que una labor adicional de monitoreo se puede realizar, en parte, con los mismos recursos aprobados para la investigación particular.
   - Los estudios de base ya existentes realizados como iniciativas individuales de los centros o dentro del contexto del PROCISUR (por ejemplo, los documentos de zoneamiento agroecológico de la cuenca del Plata; el estudio de los grandes ecosistemas y sistemas de producción para forrajeras y sus problemas; así como otros estudios similares).
   - Las experiencias en marcha sobre el tema de indicadores y su monitoreo.

- Las propuestas existentes incluidas en el documento "Resumos das Pre-Propostas a serem apresentadas ao Subprograma Recursos Naturais e Sustentabilidade Agrícola". Las propuestas presentadas en el seminario bajo el tema de monitoreamiento e indicadores de sostenibilidad. Muchas de dichas propuestas podrían ser parte de algunos de los componentes identificados en esta proposición.

7. Posibles componentes de un proyecto regional serían, entre otros, los siguientes:
   - Inventario de estudios básicos sobre los recursos naturales en cada uno de los países del área.
   - Inventario de estudios sobre los que se puedan derivar determinaciones ex-post de indicadores de sostenibilidad.
   - Inventario de proyectos en curso y planificados de investigación en agricultura y recursos naturales.
   - Elaboración de un documento básico sobre sostenibilidad de la agricultura y del manejo de los recursos naturales en los países del Cono Sur de América Latina a nivel macrorregional. El estudio se hará en base a la determinación de un "set" mínimo de indicadores de sostenibilidad de carácter nacional, que permitan definir el tipo de problema general que se enfrenta en cada uno de los países, teniendo en cuenta las diferencias ecológicas y socioeconómicas en cada país.

     Durante el Taller de Jaguariúna hubo discusión sobre las categorías más apropiadas de jerarquización y estratificación (países, cuencas hidrográficas, zonas agroecológicas, distritos agroclimáticos, zonas de vida etc.). En la elaboración del proyecto se deberá decidir sobre el sistema o nivel más apropiado.
   - Desarrollo de un sistema de monitoreo de los indicadores macrorregionales (nacionales) de sostenibilidad en base a las facilidades de SIG de las instituciones participantes. El sistema permitiría actualizar los documentos básicos, por países, del punto anterior.
   - Sistematización de los principales problemas de los agroecosistemas de cada país desde el punto de vista de la agricultura y los recursos naturales, en base a un conjunto de indicadores significativos.
   - Identificación y sistematización de las tecnologías disponibles en cada país, por agroecosistema importante, para un desarrollo sostenible de la agricultura y los recursos naturales con base en un conjunto de indicadores significativos.
   - Desarrollo de una experiencia piloto de indicadores de sostenibilidad en la generación de tecnologías con base en el análisis de sistemas con diferente nivel de agregación (ensayo en estación experimental, sistema de producción en finca, sistema de finca, microcuenca, etc.):
     i) Evaluación **ex-post** de sostenibilidad de sistemas ya ensayados (determinación de la sostenibilidad ambiental, económica y social).
     ii) Evaluación **ex-ante** y **ex-inter** para el monitoreo y evaluación de tecnologías y su diseminación (determinación de la sostenibilidad ambiental, económica y social).
   - Desarrollo de modelos de sistemas y simulación de escenarios con diferentes supuestos y grados de sostenibilidad a ser utilizados para apoyo a decisiones políticas sobre agricultura sostenible y manejo de los recursos naturales.
   - Capacitación en el tema de desarrollo de indicadores y monitoreo de la sostenibilidad en la generación y transferencia de tecnología de manejo sostenible de la agricultura y los recursos naturales. Desarrollo de mecanismos fortalecidos de cooperación horizontal para la asistencia técnica en el tema. Especialmente durante el desarrollo del proyecto se pueden plantear apoyos de tipo metodológico por parte de las instituciones o grupos, con trabajos más avanzados en el tema.

8. Desarrollo de propuestas individuales para la internalización de la determinación de sostenibilidad en los procesos de generación y transferencia de tecnología para el manejo de la agricultura y los recursos naturales.

Temas prioritarios para proyectos de investigación conjunta

Como corolario de las presentaciones que anteceden, realizadas por cada uno de los seis países que integran el PROCISUR, se acordaron los siguientes temas prioritarios para los proyectos de investigación conjunta en el marco del Subprograma Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola del PROCISUR.

1. **Monitoreo ambiental**
   - Indicadores de sostenibilidad.
   - Ordenamiento territorial
   - Sistematización de las informaciones

2. **Manejo del solo**
   - Rotación de cultivos
   - Fertilización biológica
   - Técnicas de cultivo mínimo

3. **Manejo integrado de plagas**
   - Control fitosanitario a través de agentes biológicos.
   - Control fitosanitario a través del manejo de sistemas agrícolas.

4. **Manejo de ecosistemas**
   - Recuperación de áreas degradadas.
   - Manejo de especies nativas con potencial económico.

Lista de Participantes

ARGENTINA

Bocchetto, Roberto
INTA
Alsina 1407, 5º Piso
1088 Buenos Aires

Estelrich, Héctor Daniel
Facultad de Agronomía - Universidad
Nacional de La Pampa
Santa Rosa - La Pampa

Rebella, César
INTA
Argerich 3040
Buenos Aires

Saucede, María Cristina
Facultad de Agronomía - UBA
Avda. San Martín 4255
1230 Buenos Aires

Soriano, Alberto
Facultad de Agronomía - UBA
Avda. San Martín 4453
Buenos Aires

Verde, Luis
EEA Balcarce/INTA
7620 Balcarce - Buenos Aires

Viglizzo, Ernesto
INTA
6300 Santa Rosa
La Pampa

BOLIVIA

Bascope, Federico
Universidad Autónoma Gabriel René
Moreno
Casilla 702
Santa Cruz de la Sierra

BRASIL

Abdon, Myriam de Moura
Inst. Nac. de Pesquisas Espaciais
Av. Dos Astronautas, 1758
CEP 12201-970
São Jose dos Campos, SP

Abreu, Lucimar S.
CNPDA/EMBRAPA
R. IPE G.B. Lote 15
CEP 13083
Campinas, SP

Abreu Junior, Helcio de
CATI-CTRN/FRXTRU
Av. Brasil 2340
CEP 13073-001
Campinas, SP

Affin, Orfeo A.D.
CPAC/EMBRAPA
Km18, BR020 ROD SSB-Fortaleza
CEP 73301-970
Planaltina, DF

Alleluia, Irene Batista
Instituto da Ciencia e Tecnologia
Av. Venezuela, 82
CEP 20081-310
Rio de Janeiro, RJ

Ambrosano, Edmilson José
Instituto Agronómico de Campinas
Av. Barão de Itapura, 1481
CEP 13001-970
Campinas, SP

Andrade, Guilherme de Castro
CNP Florestas/EMBRAPA
Estrada da Ribeira, Km 111
Colombo, PR

Antunes, Iraja Ferreira
CNPATB/EMBRAPA
CEP 96001-970
Pelotas, RS

Araujo, Maria Ribeiro
CPAP/EMBRAPA
R. 21 de Setembro, 1880
CEP: 79320-900
Corumbá, MS

Balensiefer, Mauricio
FUPEF/UFPR
R. Bom Jesus, 650
CEP 80035-016
Curitiba, PR

Barbosa, Luiz Mauro
Instituto de Botânica
Av. Miguel Estefano, 3687
CEP 04301-012
São Paulo, SP

Batistella, Mateus
NMA/EMBRAPA
Av. Dr. Julio S. de Arruda, 803
CEP 13001-970
Campinas, SP

Belarmino, Luiz Clovis
CPATB/EMBRAPA
CEP 96001-970
Pelotas, RS

Beskow, Paulo Roberto
DTAI/CCA/UFSCAR
Araras, SP

Bettiol, Wagner
CNPDA/EMBRAPA
Rod SP-340 Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Buschinelli, Claudio Cesar de Almeida
Campanhola, Clayton
Canuto, João Carlos
Capalbo, Deise M.F.
CNPDA/EMBRAPA
Rod SP-340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Carmo, Maristela Simoes DD
Instituto Economía Agrícola
Av. Miguel Stefano, 3900
CEP 04301-903
São Paulo, SP

Carneiro, Regina M.D. Gomes
CNPFT/EMBRAPA
R. Argolo, 315 Apt 302
CEP 96100
Pelotas, RS

Carvalho, João Carlos Monteiro
SPE/EMBRAPA
Sain Parque Rural Final Av. W3, Asa Norte
CEP 70770-901
Brasilia, DF

Carvalho, Sergio Medeiros Paulino
PESAGRO-RIO
R. Fernão Lopes
1100-311
Campinas, SP

Castro, Orlando Melo de
Instituto Agronômico de Campinas
Av. Barão de Itapura, 1481
CEP 13020-902
Campinas, SP

Castro, Vera Lucia S.S. de
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Chaim, Aldemir
CNPDA/EMBRAPA
Rod SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Chen, Sherry Chou
Inst. Nac. de Pesquisas Espaciais
Av. Astronautas, 1758
CEP 12201-970
São Jose dos Campos, SP

Cordeiro, Angela
As.Pta -Ass Ser. Proj. Agric. Alternat.
Praça Zacarias, 36 Conj. 603
CEP 80020-080
Curitiba, PR

Coutinho, Alexandre
NMA/EMBRAPA
Av. Dr.Julio S. de Arruda, 803
CEP 13001-970
Campinas, SP

Crossett, Mario Lopes
Inst. Nac. de Pesquisas Espaciais
Av. Astronautas 1758
CEP 12201-270
São Jose dos Campos, SP

Daniel, Luiz Antonio
Fac. Eng. Agrícola - UNICAMP
Cidade Univ. Prof. Zefferino Vaz
CEP 13084-100
Campinas, SP

Dantas, José Pires
Centro de Ciencias Agrarias - UPPB
CEP 58397-000
Areia, PB

Del Grossi, Mauro Eduardo
IAPAR
Rod. Celso Garcia Cid, Km 375
CEP 86001-970
Londrina, PR

Delgado, Nelson G.
CPDA/UPRRJ
Av. Presidente Vargas, 417 8AN
CEP 20031
Rio de Janeiro, RJ

Denardin, José E.
CNPT/EMBRAPA
BR 285 Km 174
CEP 99001-970
Passo Fundo, RS

Dias, Braulio Ferreira de Souza
IBAMA-DIRPED
Sanit Av. L4 Norte Lote 4
CEP 70800-900
Brasilia, DF

Espinoza, Waldo
SPE/EMBRAPA
Sain Parque Rural Final Av. W3, Asa Norte
CEP 70770-901
Brasilia, DF

Euclides Filho, Kepler
CNPGC/EMBRAPA
R. BR 262, Km 04
CEP 79106-000
Campo Grande, MS

Fabrini Filho, Luiz Carlos
UNICAMP
Cidade Universitaria
Campinas, SP

Feitosa, Celi Teixeira
Instituto Agronômico de Campinas
Av. Moraes Sales, 1169, AP191
CEP 13010-001
Campinas, SP

Ferguson, Eneas Antonio
CATI
R. 23, 726
CEP 13500
Rio Claro, SP

Fernandes, José Mauricio C.
CNPT/EMBRAPA
BR - 285 Km174
CEP 99001-970
Passo Fundo, RS

Ferracini, Vera Lucia
Ferraz, José Maria Gusman
Ferreira, Celso João Alves
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Fontaneli, Renato Serena
CNPT/EMBRAPA
BR 285 Km 174
CEP 99001-970
Passo Fundo, RS

Frighetto, Rosa T. Shiraishi
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Galerani, Paulo Roberto
CNPSO/EMBRAPA
CEP 86001-970
Londrina, PR

Garcia, Maria Alice
Fac. Eng. Agrícola - UNICAMP
Cid. Univ. Prof. Zefferino Vaz
CEP 13084-100
Campinas, SP

Gassen, Dirceu N.
CNPT/EMBRAPA
BR 285 Km 174
CEP 99001-970
Passo Fundo, RS

Gattaz, Nilce Chaves
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Gerage, Antonio Carlos
IAPAR
Rod. Celso Garcia Cid, Km 375
CEP 86001-970
Londrina, PR

Gerin, Marcelo Aparecido Nunes
Instituto Agronômico de Campinas
Av. Barão de Itapura, 1481
CEP 13020-902
Campinas, SP

Godoy, Kênia
IBAMA
Sain Norte - Ed Sede do Ibama
CEP 70800
Brasilia, DF

Gomes, João Carlos Costa
CNPFT/EMBRAPA
Av. Presidente Vargas, 181
CEP 96400
Bage, RS

Goncalves Neto, José Otavio
CNPO/EMBRAPA
Av. Presidente Vargas, 181
CEP 96400
Bage, RS

Guillaumon, João Regis
Instituto Florestal
Rua do Horto, 931
CEP 02377-001
São Paulo, SP

Guimarães Filho, Clovis
CPATSA/EMBRAPA
R. Major Alcides Padilha, 59
CEP 56300-000
Petrolina, PE

Harkaly, Alexandre
Instituto Biológico
CEP 18603-970
Botucatu, SP

Hermes, Luiz Carlos
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Imenes, Silvia de Lamonica
Instituto Biológico
Cons. Rodrigues Alves, 1252
CEP 04014
São Paulo, SP

Irias, Luis José M.
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340 Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Ishii, Iria Hiromi
Universidade Fed. de Mato Grosso do Sul
Rua Major Luciano Teixeira, 66 Ap 14
CEP 13070-460
Campinas, SP

Junqueira, Kellen Maria
Fac. Eng. Agrícola - UNICAMP
Cid. Univ. Prof. Zefferino Vaz
CEP 13084-100
Campinas, SP

Kalinowski, Luis Fernando Almeida
IAPAR
Rod. Celso Garcia Cid, Km 375
CEP 86001-970
Londrina, PR

Kalms, Jean Marie
NMA/EMBRAPA
Av. Julio de Arruda, 803
CEP 13001-970
Campinas, SP

Kitamura, Paulo Chojí
EMBRAPA
Benjamin Constant 1588/122
CEP 13010-142
Campinas, SP

Larach, Jorge Olmos Iturri
SNLCS/EMBRAPA
R. Jo. Botânico, 1024
CEP 22460-000
Rio de Janeiro, RJ

Leon, Irene Gatti de
IICA - ESALQ
7 de Setembro, 2212
CEP 14025-200
Ribeirão Preto, SP

Leon, José Luiz de
Dinakilho-Brasil/INIA/BID-URUGUAI
7 de Setembro, 2212
CEP 14025
Ribeirão Preto, SP

Ligo, Marcos Antonio Vieira
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Luchiari Jr., Ariovaldo
EMBRAPA/SEDE
Sain Parque Rural Final Av. W3, Asa Norte
CEP 70770-901
Brasilia, DF

Luiz, Alfredo José Barreto
CPAC/EMBRAPA
Km 18 Brozo
CEP 73301-970
Planaltina, DF

Macedo, Mandel Moacir Costa
EMBRAPA/SEDE
Sain Parque Rural Final Av. W3, Asa Norte
CEP 70770-901
Brasilia, DF

Maia, Claudia Branco F.
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Mangabeira, João Alfredo
NMA/EMBRAPA
Av. Dr. Julio Soares de Arruda, 803
CEP 13088-300
Campinas, SP

Mantovani, Luis Eduardo
NMA/EMBRAPA
Av. Dr. Julio Soares de Arruda, 803
CEP 13088-300
Campinas, SP

Maria, Isabella Clerici de
Instituto Agronômico de Campinas
Av. Barão de Itapura, 1481
CEP 13020-902
Campinas, SP

Marques, João Fernando
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Mattos, Cristina
NMA/EMBRAPA
Av. Dr. Julio Soares de Arruda, 803
CEP 13088-300
Campinas, SP

Medugno, Claudia
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Miranda, José Roberto
NMA/EMBRAPA
Av. Dr. Julio Soares de Arruda, 803
CEP 13088-300
Campinas, SP

Miranda, Zoraide Amarante Itapura
Prefeitura Municipal de Campinas
Av. Anchieta, 200 - 19 Andar
CEP 13015-100
Campinas, SP

Montoya, Luciano J.
CNPF/EMBRAPA
Estrada da Ribeira, Km 111
Colombo, PR

Moraes, Andre Steffens
CPAP/EMBRAPA
R. 21 de Setembro, 1880
CEP 79320-900
Corumbá, MS

Moraes, Gilberto José de
Nardo, Elizabeth A.B. de
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Nascimento, José Carlos
EMBRAPA
Sain Parque Rural Final Av. W3, Asa Norte
CEP 70770-970
Brasilia, DF

Negron, Ebenezer
SPE/EMBRAPA
Sain Parque Rural Final Av. W3, Asa Norte
CEP 70770-901
Brasilia, DF

Nicolella, Gilberto
CNPDA/EMBRAPA
R. Roberto Simonser, 722
CEP 13090
Campinas, SP

Noronha, Ailema Backx
Instituto Biológico
Av. Cons. Rodrigues Alves
CEP 04014
São Paulo, SP

Nunes, Laercio Nunes e
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Oliveira, Cleide Regis de
SKA/CPRN
R. Geraldo de Castro Andrade
CEP 13095-550
Campinas, SP

Oliveira, Mario César Batista de
Autônomo
Av. Mario Pinotti, 855
CEP 17380-000
Brotas, SP

Oliveira, Ronaldo Pereira de
SNLCS/EMBRAPA
R. JD. Botânico 1024
CEP 22460-000
Rio de Janeiro, RJ

Pacheco, Oscar Palma
NTIA/EMBRAPA
Rod. D. Pedro I, Km 143,6
CEP 13081-970
Campinas, SP

Paula Junior, Durval Rodrigues de
Pérez Filho, Archimedes
Fac. Eng. Agrícola - UNICAMP
Cid. Universit. Prof. Zefferino Vaz
CEP 13084-100
Campinas, SP

Pires, Regina Celia de Matos
Instituto Agronômico de Campinas
Av. Barão de Itapura, 1481
CEP 13001-970
Campinas, SP

Piza, Ana Cristina de Toledo
SINC
R. del Melo de Oliveira, 584
São Paulo, SP

Pott, Arnildo
CPA PANTANAL/EMBRAPA
R. 21 de Setembro
CEP 79320-900
Corumbá, MS

Primavesi, ODO
UEPAE São Carlos/EMBRAPA
Caixa Postal, 339
CEP 13560-970
São Carlos, SP

Rodrigues, Filho, Francisco Solano de O.
Instituto Agronômico de Campinas
Av. Barão de Itapura, 1481
CEP 13020-902
Campinas, SP

Romeiro, Ademar Ribeiro
Univ. Federal Fluminense
R: Ildefonso S. Lopes, 63/102
CEP 22471-160
Rio de Janeiro, RJ

Sa, Luiz Alexandre N. de
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Said, Wander
FINEP
Praia do Flamengo, 200/2
CEP 22210-003
Rio de Janeiro, RJ

Saito, Maria Lucia
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Santos, Luiz Geraldo de Carvalho
Associação Agricultura Orgânica
Av. Francisco Matarazzo, 445
CEP 05031
São Paulo, SP

Santos, Neusa Alice Dos
CPAC/EMBRAPA
Km18, BR020 Rod BSB-Fortaleza
CEP 73301-970
Planaltina, DF

Savy Filho, Angelo
Instituto Agronômico de Campinas
Av. Barão de Itapura 1481
CEP 13020-902

Scaramuzza, Carlos A. de M.
NMA/EMBRAPA
Av. Dr. Julio S. de Arruda, 803
CEP 13001-970
Campinas, SP

Serra Filho, Renato
Fundação Florestal
Av. Miguel Stefano, 3900
CEP 04301
São Paulo, SP

Silva, Aderaldo de Souza
CNPDA/EMBRAPA
R. Mal. Floriano Peixoto, 535
CEP 18320-000
Jaguariúna, SP

Silva, Enio Fraga Da
SNLCS/EMBRAPA
R. Jardim Botânico
CEP 22460-001
Rio de Janeiro, RJ

Silva, Geraldo Mosimann
SPVS-Soc. Pesq. Vida Selv. Médio Ambiente
R. Gutemberg, 345
CEP 80420-030
Curitiba, PR

Silva, João dos Santos Vila
CPA PANTANAL/EMBRAPA
R. 21 de Setembro
CEP 79320-900
Corumbá, MS

Silva, Julio José Centeno Da
CPATB/EMBRAPA
CEP 96001-970
Pelotas, RS

Silva, Lucas Frazão
UNICAMP
Av. Orozimbo Maia, 570 Apt. 51
CEP 13023-912
Campinas, SP

Silveira, Miguel Angelo Da
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Soares, Fernando Mauro Pereira
CNPDA/EMBRAPA
R. Athaualpa Vaz de Melo, 712
CEP 13400
Piracicaba, SP

Souza, Osni Correa de
CPAP/EMBRAPA
21 de Setembro, 1880
CEP 79320-900
Corumbá, MS

Spadotto,Claudio Aparecido
Tambasco, Fernando J.
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

Testa, Vilson Marcos
CPPP/EPAGRI
Caixa Postal 738
CEP 89800
Chapeco, SC

Torres, Cleno
CNPSO/EMBRAPA
Caixa Postal 1061
CEP 86001

Ungaro, Maria Regina Goncalves
Instituto Agronômico de Campinas
Av. Barão de Itapura, 1481
CEP 13020-902
Campinas, SP

Valarini, Pedro José
CNPDA/EMBRAPA
R. Maria Tasia, 341
CEP 13450
Piracicaba, SP

Valerio Filho, Mario
Inst. Nac. de Pesquisas Espaciais
Av. Dos Astronautas, 1758
CEP 12201-970
São Jose dos Campos, SP

Vergara Filho, Otto
SNLCS/EMBRAPA
R. Jardim Botânico, 1024
CEP 22460-000
Rio de Janeiro, RJ

Vieira, Luis Marques
CPAP/EMBRAPA
R 21 de Setembro, 1880
CEP 79320-900
Corumbá, MS

Watanabe, Maria Aico
CNPDA/EMBRAPA
Rod. SP 340 Km 127,5
CEP 13820-000
Jaguariúna, SP

CHILE

Pérez Castillo, Claudio J.
INIA
Anganos 1056
Punta Arenas

Montecinos, Camila
CLADES
Casilla de Correo 16557 Correo 9
Santiago

Ruz, Emilio
Rodríguez Sánchez, Nicasio
EE Quilamapu/INIA
Casilla 426
Chillán

COSTA RICA

De Camino, Ronnie
Kaimowitz, David
IICA
Apartado 55 - 2200 Coronado

Müller, Sabine
IICA/GTZ
Apartado 55 - 2200 Coronado

Trigo, Eduardo
IICA
Apartado 55 - 2200 Coronado
(actualmente ArgenINTA Cerviño 3101
1425 Buenos Aires)

PARAGUAY

Causarano, Héctor
DIA
Casilla de Correo 825
Asunción

Fatecha Acosta, Augusto
IAN/DIA
8 de diciembre 1245
Caacupé

Medina Netto, Antonio
IAN/DIA
Blas Garay 936 casi EE.UU.
Asunción

Wall, Patrick
CIMMYT
Asunción
(Actualmente Casilla 2305 Santa Cruz, Bolivia)

URUGUAY

Dall'Agnol, Amélio
IICA/PROCISUR
Casilla de Correo 1217
Montevideo

Díaz, Roberto
INIA La Estanzuela
Casilla de Correo 39173
Colonia

Molfino, Juan
Dirección Suelos y Aguas/MGAP
Avda. Garzón 456
Montevideo

Puignau, Juan Pedro
IICA/PROCISUR
Casilla de Correo 1217
Montevideo

Rabuffetti, Armando
INIA
Andes 1365 - Piso 12
Montevideo

Nota del Editor

PROCISUR comenzó, a partir de 1993, a trabajar por disciplinas luego de muchos años de exitosa trayectoria desarrollando actividades por productos.

La Comisión Directiva aprobó la ejecución de cuatro Subprogramas: Biotecnología, Recursos Genéticos, Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola y Desarrollo Institucional.

Esta nueva entrega de la Serie DIALOGO es la primera que se produce en el marco del Subprograma Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola cuyo objetivo es " la ejecución de acciones que conduzcan al manejo y conservación de los recursos naturales y a cambios tecnológicos e institucionales que aseguren la continua satisfacción de las necesidades humanas en la presente y futuras generaciones".

Como lanzamiento de las actividades del Subprograma mencionado se realizó en Jaguariúna, San Pablo, Brasil, entre el 29 de marzo y el 2 de abril de 1993, un Worshop Internacional sobre Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola, cuyos trabajos incluimos en este DIALOGO.

Este encuentro permitió presentar el tema de la sostenibilidad agrícola y analizar los problemas prioritarios que para abordar la misma tienen los países del Cono Sur.

También se trataron en el Workshop los aspectos multidimensionales de la sostenibilidad agrícola y la necesidad de que sea enfocada en forma interdisciplinaria.

En las exposiciones centrales de este encuentro se analizó, también, el rol de la transferencia de tecnología para el logro de un desarrollo sostenible y la necesidad de establecer indicadores de sostenibilidad que posibiliten el monitoreo ambiental.

Asimismo, este DIALOGO contiene las 46 prepropuestas de proyectos presentados en el Workshop.

Consideramos que esta publicación brinda un marco general a la actividad del Subprograma Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola del PROCISUR.

Dr. Juan P. Puignau
Especialista en Comunicación

Esta publicación constituye el número XLII de la Serie DIALOGO del PROCISUR, tiene un tiraje de 700 ejemplares y se terminó de imprimir en la ciudad de Montevideo, Uruguay, en el mes de diciembre de 1994.

Diagramación, composición y armado: Sra. Cristina Díaz

Impresión, encuadernación y portadas: Impresora S & D S.R.L.

Comisión del Papel. Edición amparada al Artículo 79 de la Ley 13.349.

Depósito Legal Nº 295.139

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Andes 1365, P. 8 - Tel. 92 04 24 - Fax (598) 2 92 13 18 - Casilla de Correo 1217
Montevideo - Uruguay