

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL PROCESO DE DESMONTE Y HABILITACIÓN DE TIERRAS EN EL CHACO ARGENTINO

Jorge Morello; Andrea F. Rodríguez y Walter Pengue

■ Introducción

La República Argentina, aún con las discontinuidades institucionales y altibajos de un país en vías de desarrollo, ha logrado crear y mantener estructuras institucionales reguladoras del patrimonio ambiental a todos los niveles de la administración pública (Morello y Rodríguez, 2007).

Hacia fines del siglo xx, los eventos vinculados con el ambiente más relevante a nivel nacional y regional habían sido: a) la creación, entre 1950 y 1975 de grupos de trabajo en ambiente acuático y terrestre auspiciados y financiados por CONICET, INTA y las Univ. Nacionales; b) El creciente interés en el Gran Buenos Aires monitoreo de la contaminación aérea en áreas industriales (partidos Avellaneda, Lanus, Quilmes, La Matanza); c) la elaboración de propuestas de desarrollo sostenible en zonas áridas elaborados por grupos técnico-científicos del INTA y por lo menos 4 universidades: Bahía Blanca, La Pampa, Comahue y Cuyo; d) manejo de sobrepastoreo e incendios en ambiente serrano, Univ. de Córdoba, Univ. de Santiago del Estero; e) análisis de ambiente humano (Fundación Bariloche y desde 1972 la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (en adelante SAyDS); f) climatología ambiental (SMN, INTA, SAyDS, UBA); g) degradación de ambientes de bosques nativos (Univ. de Córdoba, UNLP, Univ. Misiones, Univ. Tucumán, Instituto Forestal Nacional); h) ambientes agroproductivos y agroecología (UNCO, UBA, Univ. de Cuyo y fundamentalmente INTA); i) ambiente urbano (UNNE, FADU-UBA, Univ. Rosario); j) ambiente de pastizales y arbustales (UBA, Univ. Río Cuarto, INTA, Univ. de Córdoba, Univ. de La Pampa, Univ. de Bahía Blanca); k) ambientes protegidos para conservación de la biodiversidad APN, INTA, SAyDS, Univ. de Cuyo, gobiernos provinciales

en especial Santiago del Estero, San Juan y Chubut; l) ambientes de bosque nativo y plantaciones de exóticas (Univ. Comahue, APN); m) restauración de ambientes naturales y seminaturales (APN, UNLP, Univ. de Comahue, Univ. de Córdoba, Univ. Cuyo; Univ. de Tucumán); n) ordenamiento territorial y planificación ambiental, (UNNE, UBA, Univ. de Tucumán); o) estudio y control de procesos erosivos periurbanos y rurales (INTA, APN, UBA, Univ. de Bahía Blanca).

La evolución de organizaciones y el interés académico y público en problemas ambientales comienza en la mitad del siglo pasado siguiendo varias rutas.

En 1952 se crea la Asociación Argentina Contra la Contaminación del Aire¹, precursora de lo que 30 años después sería la Academia Nacional de Ciencias del Ambiente. En 1968 se propone a la Soc. Argentina de Botánica, la creación de un “capítulo” de ecología y medio ambiente. En 1970 bajo auspicio y convocatoria de la APN se crea la 1º comisión provisoria encargada de preparar la normativa para la creación de una sociedad civil que reúna a ecólogos y ambientalistas argentinos. En 1972 esa comisión organiza la primera reunión nacional en Córdoba. En ella se hace evidente el hecho de que ya existe en el país una masa crítica de investigadores activamente trabajando en los grandes ambientes nacionales: el mar, los humedales fluviales y lacustres, los pastizales, bosques templados y subtropicales, zonas áridas y tierra domesticada de uso agropecuario. Esa masa crítica de investigadores y profesionales, la mayoría formados en el Hemisferio norte y Australia, sus ponencias en Córdoba sirvieron de base para la aparición del primer número de la revista de la ASAE, hoy llamada ECOSUR y el proceso que culmina en 1973 con la creación de la Asociación Argentina de Ecología (ASAE), la que adquiere personería jurídica en 1974.

Estos hitos indican que el interés argentino en temas y problemas ambientales en algunos aspectos socioculturales es casi pionero en relación a numerosos países en vías de desarrollo, en África, Asia y Latinoamérica.

No es un tema menor, el hecho de que 12 años antes de la Reunión de Estocolmo y que cuatro años antes de la Primera reunión centrada en medio ambiente de las Naciones Unidas. En ese período sociedades científicas mas

1 La demanda de mitigar la contaminación del aire surge del desarrollo industrial en el GBA y Córdoba, y de encontrar respuesta a las neblinas y los humos producidos por la quema de residuos urbanos incluyendo la operatoria en edificios de pisos.

prestigiosas del país influyeron para que en 1973 se creara la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano (SERNHA) y se intensifica el otorgamiento de becas para especializarse en temas ambientales, biología ambiental, química ambiental, conservación de la biodiversidad, contaminación del aire, agua, suelo y manejo de ecosistemas críticos humedales, pastizales, bosques y litorales fluviales y oceánicos.

A pesar del avance institucional y del conocimiento de procesos ambientales prioritarios para un país de gran desarrollo latitudinal (del trópico a los 53° Sur) y altitudinal con numerosas cumbres que superan los 6.500 m/s/m y altiplanos extensos por encima de los 300 m/s/m, con extinción de especies, deslizamientos de laderas en altas cuencas y arrastre de lodo a grandes ciudades, vulcanismo, tectonismo, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, erosión de suelos y erosión genética, sobrepastoreo, fragmentación de bosque nativo y selvas subtropicales. La realidad marca un fuerte contraste con alarmantes indicadores de desmejoramiento de la calidad de vida de la población de bajos ingresos y de deterioro de hábitats urbanos, periurbanos y rurales asociados con pérdidas de biodiversidad y aumento de la toxicidad del aire, el agua y el suelo. Este desajuste entre una estructura administrativa legal y una científico-tecnológica madura en temas ambientales y un cumplimiento imperfecto de la normativa es multicausal, y responde entre otras razones a un desarrollo anárquico e irregular de una democracia muy joven que ha sucedido a más de 8 décadas donde dominaron gobiernos dictatoriales y sus correlatos de incertidumbre en cuanto a continuidad de políticas y programas de desarrollo sustentable.

■ Escenario productivo dominante

Se trata de un país de neto perfil agroexportador de gran tamaño, con una superficie continental de 2.791.810.000 ha, de las que 34.971.597 ha alojan cultivos y plantaciones.

De esa superficie domesticada el 44,3% corresponde a pastizales naturales e implantados, 27,8% a cereales, 18,8% a oleaginosas, 3% a cultivos industriales, 0,8% a forestaciones, 0,8% a hortalizas, 0,6% a legumbres, y 0,1% a cultivos arealmente menores como aromáticas, medicinales y flores.

En cuanto a ocupación de los suelos de acuerdo al Censo Nacional Agropecuario del 2002 el país tenía un total de tierra en unidades productivas (EAPs) de 125.955.875 ha de las que 71,8% estaban cubiertas de ambientes naturales o muy poco modificados que incluyen, a un 70,1% de pastizales y sabanas, un 28,8% de bosques y arbustales, un 1,6% de estructura habitacional, caminera, endicamientos, aeródromos y jardines urbanos y un 9,8 de tierras sin uso de las que un 38,9 corresponde a humedales solo susceptibles de usos para navegación y pesca, es decir, los que se considera “agua no utilizada” y un 62,9 de tierra no apta, llamada en la nomenclatura censal: “de desperdicio” canteras y minas abandonadas, tierras ubicadas en la montaña por encima del límite de crecimiento de los pastos de gran altura, nieves eternas, etc.

Estamos finalizando el segundo centenario con un sector agropecuario potente y la importancia de la cadena agroindustrial argentina fue caracterizada de la siguiente manera (Solbrig, 2008): el sector agroindustrial genera el 18,5% del Producto Bruto Interno (PBI). El empleo, directo e indirecto del sector equivale al 35,5% del empleo nacional, genera ingresos fiscales equivalentes al 12,3% del PBI.

De los alimentos producidos el 67% son consumidos en el país. El 33% de lo vendido en el exterior representa el 56% de las exportaciones. El 15% de las importaciones corresponden a insumos para la cadena agroalimentaria nacional. Las exportaciones aportan divisas que en el 2007 sumaron 20.000 millones de dólares anuales.

■ Riqueza biótica disponible en ambientes naturales

De estos datos anticipados surgen algunos elementos fundamentales para construir el perfil ambiental argentino, su enorme superficie territorial, el alto porcentaje de la misma todavía cubiertos por ecosistemas naturales y seminaturales. El porcentaje de su superficie ocupada por bosques nativos, es bajo y ha venido bajando aceleradamente desde 1956 donde cubría el 24,16% del territorio nacional al 2007 donde solo teníamos un 10% de cobertura boscosa en el país (Tabla 1). El primer censo forestal nacional se realizó, mucho después de la guerra de la Triple Alianza cuando las grandes ciudades del litoral fluvial y su entorno rural habían fragmentado al máximo los bosques del Espinal y las

industrias del tanino y las “caleras” y las ladrilleras estaban en plena actividad, los FFCC extendían sus rieles sobre durmientes de quebracho y la Pampa se alambraba con postes de ñandubay y quebracho. Bariloche edificaba sus casas totalmente de madera y los viñedos cuyanos sostenían sus parras con algarrobo.

Lo antedicho sugiere que la superficie boscosa de 105.000.000 ha del primer Censo era por lo menos un 20% más chica que la que cubría el territorio nacional en la época colonial. El amplio territorio cubierto de pastizales y arbustales y humedales hablan de un potencial de restauración importante de ecosistemas nativos con ambientes aptos para forrajeo y ramoneo de vacuno, lanar, caprino y caballar. Lo que nos queda de bosque ha adquirido enorme valor en cuanto a bienes y servicios ecológicos ligados a clases de hábitats (Tabla 2). Los bosques nativos subtropicales y tropicales desde antes de la década del ‘80 del siglo pasado estaban presionados fuertemente por una frontera de

TABLA 1. Superflora boscosa macronal.

Estimaciones	Sup. en millones de ha	% del territorio nacional
Época colonial	160	59,42
1914 (1er censo forestal)	105	39,00
AÑO 1956	59	24,16
1981 (IFONA)	34	18,83
2005/2007	28	10,90

Fuente: IFONA, 1987 y SAyDS.

TABLA 2. Riqueza de tipos biológicos en el quebrachal de Santiagueño y Blanco.

Tipos biológicos	Número de especies
Herbáceas	78
Arbustos altos	33
Suculentas	9
Árboles	9
Subarbustos	6
Enredaderas	6
Árbol bajo o arbusto alto	4
Parásitas	3
Palmeras	2

Fuente: SIDA (Sistema de indicadores de desarrollo sostenible Argentina). SAyDS, 2006.

cultivos de granos liderados por la soja, el girasol, el sorgo, el maíz y el trigo ordenados con la modalidad de agricultura continua. Por ejemplo, en el norreste de Santiago del Estero la frontera avanza desmontando un quebrachal de quebracho santiagueño que en el Dpto. Alberdi tiene una riqueza media de 63 especies de fanerógamas y en el de Copo sube a 72 (SAyDS, 2006). En esa área hay 13 familias vegetales con especies leñosas de las que hay 17 especies de Fabaceas, 7 Cactáceas y 3 Anacardiáceas usadas para mueblería o leña, carbón, poste o durmiente, o varilla (SAyDS, 2006).

También, surge evidente que analizar y clasificar la cobertura y variedad de ambientes naturales y seminaturales en distinto grado de conservación. Se han creado nuevas metodologías de estudio en disciplinas tradicionales y prestigiosas en el país como la botánica sistemática (taxonomía) y la biogeografía que a mediados del siglo pasado tenía académicos de prestigio internacional.

Así Lorenzo Parodi nacido, criado y educado en los pastizales de la Pampa Ondulada se transformó en el agrostólogo “señor” de la Argentina y formó generaciones de expertos en Poaceas (ex gramíneas), biogeógrafos y ecólogos. Ángel Cabrera se dedicó a las Asteraceas y otros grupos taxonómicos que en los años 40 del siglo pasado se incluían en las Compuestas, y dirigió el departamento de botánica del Museo y Facultad de Ciencias Naturales de la UNLP (Parodi lo había hecho en la Facultad de Agronomía de la UBA) y formó taxónomos, ecólogos y biogeógrafos que hoy son catedráticos en la UNLP, la UBA y Harvard.

Ambos científicos pioneros se ocuparon de clasificar, mapear y describir las grandes unidades de vegetación y ambiente de nuestro país y Cabrera lo hizo también para toda Latinoamérica asociado a un zoólogo alumno Abraham Willink del Instituto Lillo de la UNT. Esta última obra llamada biogeografía de América Latina (Cabrera y Willink, 1973) es considerada un tratamiento integrado de las grandes ecorregiones de nuestro continente, con énfasis en la biota natural.

El tercero de los grandes maestros preocupados en por el patrimonio botánico argentino fue Arturo Burkart ubicado en la dirección del Instituto de Botánica Darwinion y profesor de las Universidades de Buenos Aires y La Plata. Burkart eligió como grupo taxonómico de su interés fundamental a las especies que en esa época se incluían en la familia de las leguminosas. A esa familia de plantas pertenecen especies arbóreas de enorme importancia biogeográfica y económica como los algarrobos cuya madera tiene la virtud

de poder ser transformada en muebles apenas cortada sin necesidad de ser secadas previamente (trabajadas en verde). Sus hojas y ramas tiernas son forraje de emergencia, sus frutos alimento humano y animal y sus heridas segregan una resina de valor industrial aparecen formando comunidades vegetales puras como algarrobales ñandubaysales, vinalares y cardenales, o forman el piso de árboles bajos de distintos tipos de quebrachales y monte fuertes en las ecoregiones del Chaco, Monte y Espinal.

La diversidad de usos actuales y potenciales y el hecho de que la Argentina y Paraguay tengan la máxima riqueza específica de especies arbórea del mundo recuerdan al papel que jugaron los Eucaliptos en el desarrollo técnico económico de la industria forestal australiana. Todas las especies usadas en aserría y muebles son más livianas que la de los quebrachos. En promedio los algarrobos producen en la provincia del Chaco 339.831 m³/año valor superado ampliamente por las otras 2 maderas más demandadas y comercializadas que son quebracho colorado (chaqueño o santiagueño) que produce 1.189.408 m³/año y el quebracho blanco con 1.019.492 (Braier, 2004). En bosques de quebracho del Chaco Seco en el “Impenetrable” la madera de mayor peso específico el Itín o Carandá (*P. kuntzei*) ocupa la tercera posición en biomasa maderable con 1,2 toneladas/ha por debajo del Quebracho blanco con 5,4 y del colorado santiagueño con 4,2. La biomasa del Itín supera a la del Guayacán y el Mistol que tiene 0,5 t/ha cada uno (Braier, 2004). El valor múltiple del algarrobo blanco puede comprenderse en base a los datos de Kees, Gómez y Olivares (2007) que en una plantación de 6-8 años obtuvieron los siguientes valores de producción por hectárea:

- 800 varillas de alambrado de 1,2 m
- 160 postes de baja calidad
- 200 kg de leña
- 100 m³ de forraje (equivalente a 1.000 fardos de pasto)
- Frutos abundantes y miel a los 7 años

La arquitectura de la plantación analizada se caracteriza por un DAP de promedio de 9,3 cm, una altura de fuste de 1 metro y una altura total de 6,3 m (Kees *et al.*, 2007) lo que indica una velocidad de crecimiento muy alta para una plantación de nativa de madera dura del chaco.

Se combinan con otros árboles de fruto comestible como el chañar, el mistol, y el tala formando comunidades leñosas llamadas “bosques nutricios”. El género de los algarrobos (*Prosopis*) incluye varias especies veneradas por los pueblos originarios y el nombre indígena de “taco” significa el árbol por antonomasia; incluso sus movimientos migratorios de los Wichi y los Tobas en el Chaco están coordinados por la época de maduración y cosecha de los frutos de los algarrobos, blanco, negro, panta, quilín, vinal y otros.

Nuestro país es el territorio de mayor riqueza de *Prosopis* con 27 especies las que por lo menos 8 tienen enorme plasticidad ambiental lo que las convierte en un patrimonio genético a explorar en profundidad entre otras razones por su diversidad de bioformas. Hay especies que crecen en suelos salinos de clima árido como *P. nigra*, *P. strombulifera* y *P. flexuosa*; las hay de suelos salino alcalino, periódicamente anegados, como *P. ruscifolia*, y *P. vinalillo* y también de suelos de alta fertilidad en climas pluviométricos húmedos (cerca de 1.000 mm) tropical-subtropical como el algarrobo paraguayo (*P. hassleri*) y suelos fértiles en climas subhúmedos y semiáridos como *Prosopis alba*. Las bioformas incluyen árboles de 12 a 15 m de altura, hasta arbustos como *P. torquata* y subarbustos rastreros, como *P. strombulifera*, y *P. teptans*.

El caso de los *Prosopis* y los quebrachos es el de grupo de especies nativas bien estudiadas entre otras causas porque tanto los *Prosopis* como los *Schinopsis* tienen híbridos naturales, es decir, que están sometidos a procesos de especiación por cercanía o contigüidad pero son la excepción; la mayoría de la riqueza forestal subtropical-tropical nacional tiene grandes huecos de información en ciclos de nutrientes, relación entre biomasa verde y tejidos de sostén, evolución de la curva respiración-fotosíntesis en distintas edades, etc.; y déficit crónicos en el conocimiento del potencial de bienes y servicios no madereros de distintos tipos de bosque.

Cada año se incorpora a los mercados no regionales algún alimento procesado con harina de frutos del llamado “bosque nutricional” y varios endulzantes, repelentes de insectos, productos medicinales, insecticidas, aromatizantes, suplementos proteicos, y medicamentos y eso significa que nuestras decisiones de desmonte se hacen con información muy incompleta.

La preocupación con respecto al achicamiento del patrimonio natural es que está en peligro un patrimonio genético del que tenemos una ignorancia enorme. Nadie puede afirmar hoy que el desmonte para habilitación de tie-

rras para agricultura no está poniendo en peligro la posibilidad de encontrar una opción para la cura del cáncer o el dengue, la obtención de antibióticos y antivirósicos para solo citar problemas médicos que afectan en el 2009 al país.

■ Contabilidad biótica

La precaria información que tenemos sobre riqueza biótica del Chaco a veces es referida exclusivamente a la porción argentino (CHAA) y otras incluye, también a Bolivia, Brasil y Paraguay, conocido como de Gran Chaco Sudamericano (GCHAS). Gracias al esfuerzo de TNC-FVSA (2005) se ha avanzado en información sobre ese territorio. Se identificaron de áreas significativas para la conservación de especies de aves, mamíferos, anfibios réptiles, especies vegetales y ecosistemas y comunidades vegetales de tierra firme y humedales.

Posterior a la contribución de TNC, se estableció una clasificación jerárquica de ambientes que va de Ecorregión a Fase o etapa de la sucesión pasando por seis escalas de análisis (Morello y Rodríguez, 2007)

La complejidad étnica incluye una población de 150.000 aborígenes distribuidos en 8 grupos lingüísticos.

La riqueza florística: 3.400 especies de plantas superiores (Fanerógamas) distribuidas entre 186 familias entre las que hay 10 que concentran el 60% de las especies. Hay tres familias con alrededor de 300 especies. Las *Asteráceas*, las *Poaceas* con 386 y las *Fabaceas* con 295 (Zuloaga, 2005, in lit.). De las 10 familias que hacen el 50% de la riqueza florística, la que tiene menos especies (37 sp.) es la de las *Verbenaceas*. La taxonomía numérica y los estudios fitogenéticos añaden elementos de insertaza y en las identificaciones pero lo que no sabemos cuantas especies de plantas superiores tenemos en el territorio donde el avance sobre ecosistemas naturales es más rápido y cubre las mayores superficies convertidas de la última década en el GCHAS.

En numerosos trabajos sobre ecosistemas tropicales y subtropicales Sudamericanos o todavía poco conocidos aparece el GCHAS, al lado de las selvas del Amazonas y del Pacífico Colombiano y los “tepui de las Guayanas” lo que todavía no sabemos con precisión es cuantas. En el GCHAS recién en la mitad del siglo pasado el más grande de los pecaríes regionales (*Catagonus wagneri*) fue descrito científicamente.

En época cercana (1968) la rectificación de una ruta entre Salta y Tucumán permitió incluir en la Argentina una notable suculenta arbórea de 6-8 m de altura llamada localmente palo papel (*Cochlospermum tetraporum*).

Hoy podemos decir cuales bienes y servicios bioambientales están perdiendo nuestros hijos en el Chaco; las pérdidas más importantes que son consecuencia de disecciones, y fragmentaciones de ecosistemas son, en nuestra opinión, las siguientes:

a) complejos de ecosistemas y hasta subregiones ecológicas completas como la del Dorsal Agrícola subparalelo al Paraná en las provincias del Chaco y Santa Fe; b) los ecosistemas de sabanas y pastizales de una llanura de topografía ondulada que se parece mucho física y biotícamente a la llamada “zona núcleo” en la Pampa Ondulada del NW de Buenos Aires, sur de Santa Fe y centro este de Córdoba, Campo del Hielo en la provincia del Chaco y con ella parte de los aerolitos o meteoritos caídos en el territorio. c) la diversidad étnica y cultural actualmente distribuida entre reservas provinciales como en Loma Senes, La Primavera, Bartolomé de las Casas. Tacaagle, en la provincia de Formosa y aglomerados precarios periurbanos en cinturones que rodean ciudades como Pirrané, Resistencia, Clorinda y Formosa; d) la diversidad de coberturas naturales del suelo de muy delicado equilibrio como los itinales, sabanas y bosques ubicados al oeste de Sáenz Peña en la provincia del Chaco.

■ Usos tradicionales del suelo y agricultura empresarial

En la ecorregión del Chaco la agricultura tecnificada y de altos insumos de capital ocupó amplios espacios donde desde la colonia dominaban actividades de aprovechamiento forestal y ganadería extensiva combinadas con cultivos de subsistencia. La ganadería privilegiaba pastizales de cañadas, abras con sabanas (pampas o campos) y paleocauces (ríos muertos) o combinada pastoreo en las cañadas del Chaco húmedo con ganadería “de monte” dentro de los “monte fuerte” de las selvas de ribera de los tributarios del Paraguay-Paraná en el Chaco seco y en el umbral del Chaco en las provincias de Salta, W de Formosa y Chaco, Tucumán, Catamarca, oeste de Santiago del Estero y oeste de Córdoba, la explotación forestal era muy selectiva y se aprovechaban las maderas de algarrobo y palosanto para la demanda de los viñedos de los

valles Calchaquíes. En el ecotono Chaco-Yungas con 11 especies maderables en promedio (Morello, 1963) el tanino se sacaba de las corteza de los cebiles (*Parapiptadenia excelsa*, *P. rigida*, *Anadenanthera colubrina*). Las etnias locales y los criollos cultivaban parcelas mínimas de subsistencia que en el centro y oriente eran de mandioca y batata, y en el oeste maíz y el poroto.

El proceso de colonización multirracial del siglo XIX fue muy heterogéneo en el oriente aunque dominado por italianos mientras que en el poniente controlaron siempre la posesión de tierras los españoles, sus descendientes y los mestizos de español y aborígen.

En esa telaraña multicultural que incluirá inmigrantes de varios países centro europeos comienza a desarrollarse la colonización agrícola sistemática basada casi exclusivamente en el cultivo de algodón en la primera década del siglo XX.

La infraestructura prediaria inicial fue cambiando pero el “colono” o chacarero algodónero trabajó parcelas de 50 ha en promedio y comercializaba, algodón. Hasta 1968, la distribución tradicional de usos de esas 50 ha el algodón se ubicaba en dos lotes o “piquetes” contiguo a la casa habitación, que podía ser cosechado solo con mano de obra familiar y un segundo de 18 ha contiguo a la reserva de un fragmento de monte exigida por la ley de 7 ha donde en época de zafra construían las chozas temporarias los cosecheros que desde fines de febrero y marzo se instalaban para trabajar bajo contrato. Esos peones se encargarían de las 18 ha de algodón, de 12 de girasol y 4 ha de mijo o sorgo y 4 ha de maíz. Los cultos de renta eran algodón, girasol y eventualmente mijo o sorgo. El maíz era para consumo de los animales de granja particularmente chanchos y aves de corral.

El monte era polifuncional: leña, forraje para animales grandes de tiro, carne y leche y madera para postes de alambrado y varillas (Morello, Pengue y Rodríguez, 2005). El diseño de la chacra terminaba con 1 ha con corrales, chiquero, trojes de almacenajes y casa habitación, arbolada en la entrada con paraíso cuya poda proveía de biomasa leñera cercana para el horno de barro y la cocina económica.

Considerando la cantidad y el tamaño de los herbívoros de cada chacra y la vecindad a tierra pública o privada con esteros y quebrachales, era tradicional llegar a acuerdos de paisaje y para sembrar en banquinas de caminos secundarios, sacar camalotes de arroyos y esteros para alimentar chanchos, y entrar al

monte o al borde del estero para que forrajearan caballos, lecheras y bueyes. La relación del chacarero con el propietario de tierra de bosque y cañada vecinos se efectuaba en varias modalidades de “mediería”.

A pesar de la sostenibilidad ambiental obtenida cultivando uno o dos especies de renta (algodón y girasol, por ejemplo) usando maquinaria de tracción a sangre, con abundancia relativa de mano de obra contratada para cosecha fue inevitable que los pequeños y medianos productores e incluso los grandes estancieros quedaran crecientemente rezagados en cuanto a tecnologías y cautivos de ineficiencias crónicas en adquisición de insumos y equipos y atraso técnico en capacidad de administración de sus predios, conservación y almacenaje de sus cosechas y comercialización de lo producido (Pertile, 2009).

■ Problemas de los procesos de fronteras activa

En los albores del tercer centenario como Nación la dinámica de cambio de uso del suelo ha adquirido una velocidad y contundencia de efectos de determinados paquetes tecnológicos que se hace difícil predecir la evolución de los niveles de adaptabilidad que deberán tener nuestras generaciones jóvenes frente a eventos de riesgo ambiental naturales, sinergizados por la actividad humana.

En relación con la agroproducción y la agroindustria el máximo dinamismo de mutaciones ambientales ocurre en los litorales fluviales de nuestros grandes ríos con la construcción de represas y de puertos se trata de lo que llamamos la frontera aeroportuaria. La segunda área de profundas transformaciones ocurre en los litorales oceánicos con el desarrollo turístico y portuario industrial pesquero.

La interfase urbano-rural presenta dos tipos de transformaciones, los procesos de crecimiento anárquico descapitalizado de migrantes del campo y planofocados por el mercado de tierras para barrios cerrados y segundas residencias. Por último, la frontera agropecuaria ocupa tierras vírgenes o semivirgenes cubierta, en la mayoría de los casos por ecosistemas de bosques y arbustales. En la frontera agrícola el mercado de tierras regula cuales parcelas serán desmontadas y convertidas a producción de carne y granos y cuales no; cuales transformadas en plantaciones frutales, y cuales seguirán como bosques o hu-

medales nativos biológicamente empobrecidos por la actividad extractiva y en nuestra opinión la participación del estado es muy ineficiente.

Es el mercado de tierras quien decide si la matriz del paisaje la constituirán los cultivos y los parches o manchones serán bosques y arbustales o a la inversa. La complejidad de los cambios ambientales en los cuatro tipos de frontera (agrícola, litoral fluvial, litoral marina y urbano-rural) aumenta cuando tenemos en cuenta que se trata de territorios extremadamente sensibles al cambio climático.

Los datos recientes del Banco Mundial indican que un aumento de 1°C que se concretará en el 2020 va a ampliar la faja árida y semiárida de la ecorregiones del Monte, Chaco Seco, Espinal y occidente La Pampa forzando un cambio dramático de usos del suelo y un avance del mar sobre aglomerados urbanos costeros, inundaciones generalizadas en el Delta y en los barrios pobres de la mayoría de las ciudades portuarias del Paraná, especialmente Clorinda, Formosa, Corrientes, Santa Fe, Gran Rosario, y Área Metropolitana de Buenos Aires.

Los pronósticos antes citados consideran que social y económicamente las actividades más afectadas serán las agropecuarias. Se considera que la agricultura argentina es uno de los sectores productivos más vulnerables a los efectos del cambio climático y una disminución de las precipitaciones en ecorregiones áridas y semiáridas podría causar una grave escasez de agua en los próximos años. Las empresas que trabajan en ingeniería genética acaban de acordar un costoso programa para producir un sorgo transgénico resistente a la sequía y la salinidad (La Nación, supl. campo 2009).

Los impactos serán variables en intensidad y superficie pero afectarán a las cuatro fronteras de transformación activas de la Argentina: la litoral atlántica, particularmente la bonaerense; la litoral fluvial en las costas del Paraná en las provincias de Chaco, Formosa, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires; la de crecimiento urbano en la Región Metropolitana de Buenos Aires, el Gran Rosario, el Gran Mendoza, el Gran Tucumán, Salta, Resistencia, Posadas, y Charata. Se pronostica que los mayores impactos en interfases agrícolas ocurrirán en Formosa, Corrientes, Misiones Santiago del Estero, Tucumán, Santa Fe, Córdoba y Jujuy. En esas provincias el cambio climático afecta hoy superficies rurales que superan la decena de miles de km².

La desinformación en microorganismos y fauna y flora edáfica hace muy difícil poder valorar los bienes y servicios de ecosistemas naturales y semina-

turales que van domesticándose o urbanizándose sobre todo si se trata de ambientales de ecosistemas forestales que son sobre los que avanza masivamente la frontera agrícola.

En esta década que termina la información satelital procesada tanto en organismos del estado como en ONGs coincide en considerar que más del 85% de la conversión de ecosistemas naturales y seminaturales ocurrió en bosque y el resto sobre humedales.

La información de la SAyDS (2008) indica que en el país se deforestó entre 1998 y 2002 a tasas anuales que variaron entre 175.000 y 200.000 ha. En ese período el total nacional del desmonte fue de 9.367 km a una tasa promedio de 1874 km²/año mientras que en los 7 años siguientes se llegó a 1938,2 km²/año (SAyDS, 2004, 2007 y seguimiento 2008).

■ Conclusiones

El tratamiento de los temas ambientales en la Argentina se vehiculariza a través de una normativa minuciosa elaborada a todos los niveles del estado y de irregular y a veces ineficiente aplicación debido a la alternancia entre cortos períodos de gobiernos democráticos donde de tres años de duración o menos y autoritarios que lo hicieron por décadas y se manejaron con decretos ley sin validación legislativa ni judicial. Las dificultades que encontramos en los albores del tercer milenio para mantener y restaurar servicios ambientales esenciales tanto en áreas urbanas como rurales de la precariedad con que se planifica el desarrollo nacional sostenible y la velocidad con que se producen cambios de usos del suelo.

Los temas ambientales críticos que hasta ahora no han logrado controlar y revertir incluyen:

La preservación de fragmentos de ecosistemas suficientemente grandes como para que garantice su supervivencia fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP), de especies clave en los servicios de polinización y dispersión de semillas, de control competitivo de especies invasoras oportunistas en ecosistemas naturales y de especies en peligro de extinción.

Mantenimiento permanente de cortinas forestales que rodean cultivos en ecosistemas con parches desmontados de las ecorregiones de bosques y arbus-

tales que en el año 2000 cubrían 84.344.130 ha (SAyDS) y constituyen el patrimonio genético mas importante.

El hecho de que las conversiones de ecosistemas naturales para monocultivos y plantaciones reubiquen predominantemente en desmontes de las ecorregiones mas diversas del país y su biota está bien estudiada solamente en plantas superiores y vertebrados y algunas de sus interacciones.

Las superficies ocupadas por bosques y arbustales donde la frontera agrícola opera con mayor intensidad es en el Chaco era de en el año 2000 de 33.269.715 ha (SAyDS) lo que representaba el 39,44% del territorio nacional y es allí donde las modificaciones de la red caminera y sobre todo las picadas de exploración de empresas petroleras y de extracción de madera están creando un entramado de disecciones que dificultan la conectividad entre los cinturones forestales que rodean los cultivos y los fragmentos de bosque nativo mas o menos desmantelados por la explotación forestal. La Tabla 2 da una idea de la degradación a la que están sometidos los fragmentos de bosque y arbustales nativos. De las tres provincias casi totalmente incluidas en la ecorregion, la del Chaco era la mayor productora de leña y carbón contribuyó en el 2001 (SAyDS) con 1.512.110 m³/año de los que 173.568 correspondieron a carbón, 644.270 a leña como tal y 867.840 a leña para elaborar carbón. Las producciones de Stgo. del Estero y Formosa son mucho mas bajas lo que suele indicar que ya se ha sacado la mayor cantidad de madera para combustible y que se han acortado cadenas tróficas importantes desapareciendo localmente especies que eran alimento de determinados invertebrados particularmente *Lepidópteros*. En general, la cría de hatos exclusivos de cabras y la fuerte actividad carbonera se consideran indicadores de máxima pobreza biótica en los quebrachales de colorado santiagueño y blanco situación que realmente ocurre en los alrededores de poblados que cocinan con leña como son casi la totalidad de los aglomerados de menos de 2000 habitantes del Gran Chaco.

Los tributarios de grandes ríos que cruzan aglomerados urbanos y espacios industriales tienen contaminación biológica y química que supera los estándares internacionales en todas las ecorregiones del país, incluyendo en cuerpos de agua que nacen de deshielos de alta montaña. Los sectores políticos dominantes atribuyen baja importancia a medidas preventivas y correctivas de enfermedades ambientales cuyos resultados se ven en quinquenios o décadas y otro tanto ocurre con temas ambientales ligados a la salud y la educación.

Los sectores de bajos ingresos que son los más afectados por ambientes contaminados tienen prioridades alimentarias tan apremiantes que solo les preocupa el tema ambiental cuando recrudecen enfermedades que los debilitan para el trabajo o pueden conducir a la muerte como el dengue, e paludismo, la fiebre amarilla, el chagas o la fiebre porcina.

Los componentes positivos de la problemática ambiental incluyen el hecho de que seamos el segundo país en tamaño de América Latina, que todavía haya mayor superficie cubierta por ecosistemas naturales que domesticados y urbanos y que haya conciencia de que las ANP son una salvaguarda de opciones ambientales para las generaciones del tricentenario.

Se tiene una masa crítica de profesionales y académicos trabajando en temas ambientales priorizados por el CONICET, el INTA y las Universidades públicas y hay ONGs especializadas de muy alto nivel científico.

Probablemente el tema ambiental que avanza con más lentitud es el vinculado con el valor de la experiencia empírica y el conocimiento de los criollos y pueblos originarios.

En nuestro país no hay legislación protectora del reconocimiento económico de la información obtenida de los aborígenes vinculada como medicina, textiles, aromáticas, endulzante, repelentes de insectos y tinturas.

Obviamente tampoco hay reconociendo por lenguas aborígenes y el trato que reciben por parte del estado e incluso de ciertas ciudades urbanas es deplorable.

Si la calidad de vida de la población de bajos ingresos puede usarse como indicador tendencial de sostenibilidad ambiental la situación socio económica de las ecorregiones Chaqueñas en pleno auge de la expansión del cultivo de oleaginosas de alta demanda internacional era grave.

La ecorregion del Chaco húmedo tenía niveles de pobreza de 71,5% y en los dos aglomerados más importantes, la pobreza urbana, es menor en la ciudad de Formosa y supera a la rural en Resistencia (68,7 y 74,4, respectivamente). La ecorregion del Chaco seco tiene niveles de pobreza semejante tanto a nivel ecorregional (69,4%) como en el aglomerado más importante, Santiago del Estero (68,5%). En todo el Chaco argentino los niveles de indigencia superaban en octubre de 2002 el 31,5% pero la ecorregion del Chaco húmedo tenía los niveles de indigencia más altos del país (41,5%).

En cuanto a la relación entre la presión de conversión ella pesa cada día más sobre los bosques los que en gran parte ya se han aprovechado intensa-

mente (mas de dos “rehaches”), con una biomasa leñable de 23 a 30 m³/ha frente a los 100 m³ extraíbles, de quebrachales vírgenes (Braier, 2004).

El proceso de desmantelamiento de hábitats del bosque opera sistemáticamente desde fines del siglo XIX cuando entre 1885 y 1910 se terminaron las vías férrea troncales que disectaron el Chaco consumiendo 5.000 millones de durmientes para soportar 37.000 km de recorrido ferroviario.

A pesar de esas masivas demoliciones y de la creación de ramales hacia los bosques más ricos en especies maderables altamente demandadas como los dos quebrachos (*Schinopsis lorentzii*, y *Aspidosperma* quebracho blanco), el palo mataco (*Prosopis kuntzei*), el guayacan (*Caesalpinia melanocarpa*) y los algarrobos (*Prosopis* sp.), se conservó la arquitectura básica del bosque en los fragmentos remanentes y se siguieron proveyendo servicios esenciales, fundamentalmente en el sudeste de la provincia del Chaco y en el NE de la de Santiago en el área de extracción del ramal ferroviario Quimilí-Las Breñas.

Lo grave es que ahora el desmonte anula la prestación de servicios de formación de suelos, mantenimiento de riqueza de hábitats y secuestro de CO₂ que son esenciales justamente en los ecosistemas que sostuvieron la actividad maderera desde la llegada del FFCC, entre Quimilí y Las Breña en la provincia donde en el 2004 alojaban entre 5.400.000 ha (Subsecretaria de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Pcia.) y 4.500.000 ha (SAyDS, 1º Inventario Nacional de Bosques Nativos. 2002). Sobre una superficie provincial de 9.963.300 ha.

Esos bosques en año el 2001 en la provincia del Chaco seguían produciendo anualmente 173.568 m³ de carbón o sea casi tres veces más que la de Santiago del Estero y 6 veces más que la de Formosa. Del bosque nativo se sacaban 1.512.110 m³ por año entre carbón, leña para carbón y leña para utilizar como tal, (Braier, 2004).

En las próximas décadas es previsible que la agricultura industrial de oleaginosas vaya mejorando sensiblemente sus efectos negativos sobre la sociedad y sobre los ecosistemas biológicamente más importantes: los bosques nativos.

Nuestro optimismo se basa en los contenidos del “código de conducta” del productor responsable aprobado por unanimidad en mayo de este año (La Nación, 2009) por la Asociación Internacional de Soja, reunida en Campinas (Brasil) al que asistieron todos los sectores vinculados con el cultivo, la comercialización y la industrialización de esa especie. Un acápite establece que

se respetarán las “áreas significativas para la conservación de la biodiversidad” incluyendo áreas protegidas, bosques y selvas, que establece que la agricultura responsable debe cumplir las normas de la Organización Internacional del Trabajo vinculadas con el trabajo de los menores y “en negro”. Un tercer capítulo se refiere a los países en vías de desarrollo donde no deben usarse los agroquímicos que están prohibidos en los países desarrollados.

Y terminamos con un comentario inquietante: el único delegado argentino asistente en la reunión de Campinas expresó que las condiciones generales de altos insumos en nuestro país cumplen con las exigencias del código, dando como ejemplo que el 90% del cultivo de soja se hace sobre ecosistemas que fueron pastizales olvidando citar que en la actualidad los incrementos de área sembrada se hacen, también en un 90% sobre desmontes en los bosques de mas alta diversidad del país.

El potencial económico del bosque nativo sigue representando opciones productivas tradicionales muy importantes, por ejemplo en pleno auge de los desmontes para cultivar oleaginosas con 85.574 ha de deforestación autorizadas (año 2001) la producción de madera de algarrobo llegaba a 339.831 m³ scc/año en 1998 en la provincia del Chaco (Dirección de Bosques, Pcia. del Chaco, 2007).

Es importante destacar que el masivo proceso de sustitución de bosque nativo está estimulando la incorporación de técnicas de manejo y selección genética que han aumentado las tasas de crecimiento muy bajas. Características de bosques subtropicales de madera dura y muy dura que en el sistema de tala selectiva tradicional oscilan entre 1,0 y 1,5 toneladas de madera por hectárea al año. En un quebrachal de quebracho chaqueño, después de 4 años de manejo silvícola con raleos y limpieza de sotobosque sube a 3 m³/ha/año y en plantación quebracho, con algarrobo llega a oscilar entre 5,45 y 6 m³/ha/año (Barret, 1997).

El hecho de experimentar con quebracho chaqueño, y otras nativas plantadas en lo suelos de mayor potencial agrícola es en nuestra opinión un logro no previsto en el proceso de fronteras agrícolas y agrega conocimiento a los esfuerzos que se realizan para mejorar la situación productiva que afecta grandes superficies de bosque nativo. Entre 1970 y el 2000 distintos agentes de disturbio degradaron 18.200.000 ha, distribuidas así (Braier, 2004): desmonte 2.000.000, sobrepastoreo, sobreramoneo y sobrepisoteo 15.000.000, incendios recurrentes 300.000, salinización secundaria de tierra bajo riego “a

manto” 400.000 y planchado de tierra agrícolas por inundaciones 500.000 (Braier, 2004).

En el quebrachal del Chaco seco la resiliencia de rodales explotados para durmiente, poste leña y carbón es impresionante. Por ejemplo, en el departamento Choya en Santiago un quebrachal jarillar santiagueño (*Schinopsis lorenzii*) y jarilla (*Larrea divaricaria*) mantiene aún bajo presión ganadera de vacuno y carbonera 34 cabras individuos adultos/ha, 23 ha de quebracho blanco y 19 ha de mistol. (Morello, 1969).

Los quebrachales santiagueños mas transformados que se han analizado poseen como mínimo 129 individuos altos de tres especies de alta demanda (Morello, 1969).

En cuanto al valor de madera nativa como combustible es necesario insistir en el hecho de que en las grandes ciudades del país casi el 100% del carbón y la leña que se consume proviene de maderas pesadas de los bosques chaqueños exceptuando los aglomerados de las provincias patagónicas. En localidades rurales pequeñas y en las chacras se usan especies plantadas como combustible lo que significa que de 1.244.143 toneladas de leña extraída y comercializada en 1998 y 1.078.371 correspondan a especies nativas y solo 13,3% correspondan a exóticas.

Nuestros comentarios finales ponen énfasis en aspectos que no se refieren a riqueza de especies sino de opciones productivas del bosque y prestación de servicios ambientales. En la Tabla 3 aparece un listado de no madereros estacionales cuya importancia económica varía en función de demandas del mercado. Esos 24 tipos de uso son proporcionados por 299 especies de la ecorregión del Chaco húmedo y 353 de la del Chaco seco. Esta riqueza de opciones es excepcionalmente rica para el país solo comparable en Sudamérica zonas húmedas tropicales y los bosques y matorrales del nordeste brasilero

Estamos perdiendo un patrimonio biológico cargado de incertidumbres socioculturales, económicas y ecológicas. Ignoramos hasta detalles significativos del proceso de fragmentación de hábitats causa principal de la perdida de biodiversidad.

Para estudiar efectos de la fragmentación indagamos sobre los procesos reproductivos, (si cortamos o no la polinización y la diseminación de propágulos pero sabemos poco sobre parámetros genético poblacionales (Aguilar *et al.*, 2009).

TABLA 3. Usos no madereros de leñosas, del Chaco húmedo y del Chaco seco.

Usos no madereros	Número de especies	
	Chaco húmedo	Chaco seco
Nº sp con algún uso	299	353
Nº sp endémicas c/algún uso	1	12
Aceite esencial	32	37
Cera	7	9
Composición química	179	203
Goma	12	14
Gomaresina	5	4
insecticida	8	4
Insectífugo	4	5
Látex	24	19
Ornamental	92	91
Planta melífera	33	35
Fijación de terrenos	6	8
Religioso	8	8
Resina	24	24
Servicios	23	24
Tanino	36	38
Uso alimenticio	121	150
Uso aromático	18	20
Uso artesanal	16	20
Uso curtiente	46	45
Uso farmacéutico	65	70
Uso forrajero	79	81
Uso medicinal	216	225
Uso textil	11	19
Uso tintóreo	74	86
Uso veterinario	30	33
Otros usos	67	89

Fuente: Braier, 2004. SAyDS.

■ Bibliografía

- Aguilar, R.; L. Ashworth y Quesada M. 2009. Consecuencias reproductivas y genéticas de la fragmentación de hábitat; la teoría y las evidencias, II Jornadas de la Asoc. De Ecología del Paisaje. Córdoba.
- Barret, W. (1997). Antecedentes y cultivo actual del Quebracho Colorado. UNITAN, pp. 1-22. Bs. As.
- Braier, Gustavo. (2004). Tendencias y perspectivas del sector forestal al año 2020, Argentina. Informe nacional complementario. SAYDS, SAGPyA y FAO.
- Cabrera, A.K. y Abraham Willink. (1973). Biogeografía de América latina. OEA. PRDCyT, Serie de Biología monografía n° 13.
- Dirección de bosques. 2007. Estadísticas forestales, Prov. Del Chaco.
- Estrada Oyuela, Raúl. 2009. Ensayo sobre el origen de la Academia Argentina de Ciencias del Ambiente-Mimeo, Academia del Ambiente, Buenos Aires.
- Kees, S.; C. Gómez y Olivares. (2007). Propuesta metodologica para valoración de forestaciones con algarrrobo, en predios de pequeños productores rurales. INTA.
- La Nación. 2009. Suplemento Campo, Mayo.
- Matteucci, S.D. 2008. Áreas protegidas y el avance de las fronteras agrícola y urbana. *Fronteras*, GEPAMA-FADU-UBA. Issn 1667-3999, pp 1 a 10. Bs. As.
- Morello J. y A.F. Rodríguez. 2007. Ambiente y Ecología en un país joven agroexportador: Argentina, *Fronteras*, GEPAMA-FADU-UBA. Issn 1667-3999., pp 1-11. Bs. As.
- Morello J.; W. Pengue y A. F. Rodríguez. 2007. Un siglo de cambios de diseño del paisaje; el Chaco Argentino, *En: S.D. Matteucci edit., Panorama de la ecología de paisajes en Argentina y países sudamericanos* pp 19-52 INTA, ediciones del cincuentenario. Bs. As.
- Morello J.; A.F. Rodríguez y W. Pengue. 2008. Dilemas de equidad territorial. Volviendo a un Chaco más pauperizado que hace medio siglo. Editorial de *Fronteras* n° 7, GEPAMA-FADU-UBA. Issn 1667-3999. Bs. As.
- Morello J.; A.F. Rodríguez y W. Pengue. 2004. Bonanza rural, frontera agropecuaria y riesgos socio ambientales en el MERCOSUR, *Fronteras* n° 3, pp 13 a 28, GEPAMA-FADU-UBA. Issn 1667-3999. Bs. As.
- Morello J.; W. Pengue y A.F. Rodríguez. 2005. Etapas de uso del suelo de los recursos y desmantelamiento de la biota del Chaco. *Fronteras* n° 4, GEPAMA-FADU-UBA. Issn 1667-3999, pp 1-17. Bs. As.
- Morello, J. (1963). Informes sobre los recursos naturales. INTA, IDIA, n° 188, pp 14-20. Bs. As.
- Morello, J.; W. Pengue y A.F. Rodríguez. (2008). Una historia de producción depredadora y degradación socio-ambiental. ¿Cómo vamos hacia el Chaco del siglo XXI? *En: Pengue W. (comp.) La apropiación y el saqueo de la naturaleza: conflictos ecológicos distributivos en la Argentina del Bicentenario.* Lugar Editorial.
- Morello, J. y W. Pengue. 2007. Una agricultura sostenible. *Encrucijadas* n° 41; pp 32-40. Bs. As.
- Morello, J.; A.F. Rodríguez y W. Pengue, 2006. Evolución de aglomerados, e interacciones urbano rurales. El caso de la llanura chaco- pampeana argentina. *En: Crecimiento urbano y sus consecuencias sobre el entorno rural. El caso de la ecorregion pampeana*, pp 36-71, Orientación Grafica Editora, Bs. As.

- Morello, J.; A.F. Rodríguez; M.E. Silva; N.E. Mendoza, y Matteucci, S.D. (2007). Metodología para la Clasificación de Ambientes en el Sistema Nacional de Areas Protegidas, Argentina. II Congreso Latinoamericano de Parques Nacionales y otras Areas Protegidas. Octubre. Bariloche, Argentina.
- Morello, J. y J. Adamoli. (1969). Las grandes unidades de vegetación y ambiente del chaco argentino. *Objetivos y Metodología*. INTA Serie Fitogeografica n° 10, pp.1-125 Bs. As.
- Olivier S.R. 1997. "La crisis eco-social y el desarrollo sostenible", Asociación ecológica Foro Verde, 179 pp., City Bell.
- Pertile, V.C. y A.H. Torre Geralgi. 2009. Cambios productivos en el sector agrícola de la provincia del Chaco. La sojización y sus consecuencias económicas en los pequeños productores rurales a fines del siglo xx. *En: Morello, Jorge y Andrea F. Rodríguez (editores) "El Gran Chaco. Transformaciones Ecológicas y Socio- Económicas Recientes."* INTA-UNESCO-GEPAMA. (en prensa)
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable 2006, SIDA (Sistema de indicadores de desarrollo sostenible Argentina).
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Sustentable. 2007. Informe sobre deforestación en Argentina, Unidad de manejo del sistema de evaluación forestal, Dirección de Bosques nativos. Bs. As.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2009. El avance de la frontera agropecuaria y sus consecuencias. Dirección Nacional de Ordenamiento Ambiental y Conservación de la biodiversidad, 12 pp, mimeo. Bs. As.
- Solbrig, O.T. 2008. Agro y ambiente: una agenda para el desarrollo sustentable. 5ta Jornada del foro de la Cadena Agroambiental Argentina, mimeo.
- Solbrig, O. 1995. El futuro de la seguridad alimentaria del mundo. Conferencia mundial de la Ingeniería y la Alimentación, propuestas para el futuro *xxi*, pp.25 a 41.
- The Nature Conservancy (TNC). Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco (desde el Chaco) y Wildlife Conservation Society Bolivia (WCS), 2005, Evaluación ecoregional del Gran Chaco Americano, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.