

¿Conservación o explotación? Las pampas intangibles

Elsa L Camadro y Miguel A Cauhépé

Unidad Integrada Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, INTA, y Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP

No parece haber mejor síntesis para aludir a las pampas que el ganado vacuno que las puebla a partir de la colonización española. En un paisaje tan llano es lógico que la vaca sobresalga en el horizonte con proporciones desmesuradas.

Un razonamiento lineal llevaría a deducir que la importancia económica de estas inmensas pampas (figura 1) radicaría en la producción vacuna. Sin embargo, desde hace algunas décadas se han comenzado a tener en cuenta otros 'productos' o servicios que surgen de los ecosistemas naturales de las pampas, y en particular de los ecosistemas de pastizales, que podrían usufructuarse en forma privada o pública. Por productos o servicios se hace referencia a un amplio conjunto de procesos de los ecosistemas naturales (y las especies vegetales y animales que son parte de ellos) que ayudan a sustentar la vida humana y su calidad.

¿Qué servicios producen los pastizales y quiénes los alcanzan a gozar?

Son varios los servicios que prestan los pastizales, entre otros: 'secuestran' (capturan) algunos de los gases que producen el efecto 'invernadero' (dióxido de carbono, óxido nitroso y anhídrido sulfuroso); regulan el clima; purifican el aire y el agua; disminuyen los riesgos de inundaciones y



Figura 3. Cultivo de girasol, partido de Balcarce, Bs. As.

sequías; generan y preservan suelos; circulan nutrientes; mantienen la biodiversidad; actúan como reservorio de genes (ver recuadros 'Los recursos genéticos vegetales y la producción agrícola' y 'Los recursos genéticos de los pajonales en el mejoramiento de los cultivos') y proveen de belleza estética y estímulo intelectual dando sustento a la calidad de vida (figura 2).

En 1997 dos investigadores argentinos, Sala y Paruelo, estimaron que, en el caso de los pastizales pampeanos, solamente el servicio de secuestro de carbono produce un beneficio de 200 dólares por hectárea. ¡Esto representa más de cuatro veces el valor económico de la producción de terneros en estos pastizales! En efecto, con una carga animal promedio de media vaca por hectárea, la Pampa Inundable (ubicada en el centro y sudeste de la provincia de Buenos Aires) produce 0,8 terneros por año por cada vaca, con un valor comercial de 47 dólares por hectárea. La diferencia más importante radica, sin embargo, en que mientras el beneficio económico de la producción de terneros la percibe el dueño de la tierra, los servicios intangibles benefician a la población en general que, en muchos casos, excede los límites de una nación. Por esta razón puede originarse un conflicto de intereses en el caso de que se proponga un manejo de los ecosistemas que promueva un resultado óptimo tanto en la producción de bienes como de servicios, pues unos son percibidos por los productores ganaderos y los otros por la sociedad en general. Y estos intereses pueden ser contrapuestos.

Sin embargo, los servicios provistos por los ecosistemas naturales no son considerados bienes de cambio por la sociedad y por eso no forman parte de un mercado de valores comerciales. La desvalorización de los servicios de los ecosistemas naturales lleva al creciente reemplazo de estos por sistemas agrícolas (figuras 3 y 4) cuyo valor comercial es percibido por todos los actores

económicos. Una vez que un sistema natural es convertido en un sistema agrícola, difícilmente pueda volverse atrás y los servicios descriptos previamente no llegan a lograrse.

Las sociedades desarrolladas son las que están más preparadas para apreciar y gozar de los ecosistemas naturales porque para eso se necesita disponer de una educación centrada en los valores de la naturaleza y en los derechos de las poblaciones venideras, el tiempo libre y los recursos económicos que permitan trasladarse y aprovecharlos. Las sociedades en estado de subsistencia, por el contrario, tenderán a usar todo recurso disponible para asegurar la supervivencia diaria y escaparán a las preocupaciones de largo plazo puesto que este no figura en el horizonte vital de sus miembros.

Historia

Fue a partir de la colonización que los pastizales pampeanos sufrieron los cambios más importantes ya que, progresivamente, los herbívoros nativos mayores (venados, ñandúes y, en algunas áreas, guanacos) fueron reemplazados por herbívoros exó-

Figura 4. Cultivo de soja en banquina de la ruta 55, partido de Balcarce, Bs. As.



Figura 1. Campo natural de la pampa inundable (depresión del río Salado), partido de Ayacucho, Bs. As.



Figura 2. Pastizal natural en cerro del partido de Balcarce, Bs. As.



Los recursos genéticos vegetales y la producción agrícola

Los cultivos comerciales están sometidos a la acción de factores adversos de origen biótico, como virus, hongos, bacterias, insectos y otras plagas, y de origen abiótico, como sequías, heladas y salinidad, que pueden afectar negativamente la producción y poner en riesgo las cosechas.

Los factores adversos de origen biótico pueden controlarse mediante estrategias de manejo del cultivo, por ejemplo, la aplicación de agroquímicos, que puede ir acompañada de labores culturales complementarias como la remoción mecánica de malezas que hospedan plagas y patógenos, o mediante la utilización de formas comerciales (variedades) de la especie cultivada que poseen resistencia genética (es decir, que no se enferman o que no son atacadas por las plagas debido a los genes que llevan) o con tolerancia genética (que se enferman o que son atacadas por las plagas pero, sin embargo, el rendimiento no se ve mayormente afectado en términos económicos). Los factores adversos de origen abiótico, por otro lado, restringen las áreas en las que pueden cultivarse algunas especies o aumentan los riesgos de cosecha. La acción negativa de estos factores puede ser contrarrestada, en algunos casos, con prácticas agronómicas (por ej., mediante la realización de cultivos protegidos en invernáculo o

utilizando fuentes de calor en el campo para evitar daños por heladas, o aplicando riego artificial para suplir las deficiencias de agua) o utilizando variedades con resistencia o tolerancia genética a estos factores.

Para que sean efectivas, las estrategias de manejo de los cultivos deben proveer niveles aceptables de control de los factores adversos, ser de fácil aplicación, seguras para el ambiente y efectivas en relación al costo. Con referencia al control de los agentes bióticos adversos, la aplicación de agroquímicos es una práctica que contamina el ambiente y que, en muchos casos, no satisface los otros requisitos. En contraste, el uso de variedades con resistencia o tolerancia genética elimina la necesidad de aplicación de agroquímicos o reduce el número de aplicaciones necesarias para realizar un control efectivo, al mismo tiempo que satisface los otros requisitos; por eso se considera que es una tecnología segura y 'amigable' para el ambiente. Principalmente en los países desarrollados, el consumidor tiene una opinión negativa de la agricultura en general, por los efectos nocivos de la aplicación de agroquímicos sobre el ambiente y los residuos tóxicos que pueden quedar en los alimentos. Por eso demanda, cada vez con más fuerza y a través de organizaciones de

consumidores que tienen peso en las decisiones políticas, que se eliminen o reduzcan estas prácticas contaminantes, a la vez que está dispuesto a pagar precios más altos por alimentos que considera más sanos y seguros.

La relación entre las plantas y los agentes bióticos adversos es dinámica. Constantemente, en las poblaciones de patógenos y plagas aparecen individuos con nuevas constituciones genéticas (genotipos) como consecuencia de la reproducción sexual y por mutación (cambio espontáneo o inducido en el material genético o ADN=ácido desoxirribonucleico). Algunos de estos individuos pueden ser resistentes a los agroquímicos en uso o superar la resistencia o tolerancia genética de las plantas en cultivo, por lo que rápidamente se multiplican y ponen en riesgo la producción. El desarrollo de variedades comerciales es, entonces, un proceso continuo en el que el fitomejorador constantemente tiene que generar nuevos materiales genéticos que no solo reúnan las características deseables desde el punto de vista comercial, culinario y/o industrial, de acuerdo con el uso que se le dará a la producción, sino también desde el punto de vista agronómico, para superar las restricciones impuestas por los factores adversos y asegurar la cosecha. Para llevar a cabo ese proceso, el fitomejorador

tiene que disponer de variabilidad genética para los caracteres que desea combinar en una nueva variedad.

Las fuentes naturales de variabilidad genética son otras variedades comerciales de la misma especie, materiales avanzados de los programas de mejoramiento genético, especies cultivadas emparentadas, especies asilvestradas (que han sido cultivadas en algún momento pero que en la actualidad crecen en forma espontánea como malezas de otros cultivos, en banquinas o en campos sin cultivar) y especies silvestres. Otras fuentes de variabilidad genética son las mutaciones inducidas por la aplicación de agentes químicos (gas mostaza, ácido nitroso) o físicos (radiaciones ionizantes, luz ultravioleta) y la transgénesis o transferencia de genes de una especie a otra mediante la manipulación directa del ADN utilizando biotecnologías. Sin embargo, las mutaciones inducidas son aleatorias (no se sabe a priori qué genes mutarán ni qué tipo de cambios se inducirán) y la transgénesis, que puede incluso superar las barreras a la hibridación entre individuos de distintos reinos de la naturaleza, se basa en el uso de la variabilidad natural existente.

Las especies silvestres han estado sometidas a la acción de factores bióticos y abióticos adversos, en algunos casos

por miles de años. Por eso, es posible encontrar en poblaciones naturales algunos individuos que poseen genes de resistencia o tolerancia genética, que pueden transmitirse a las formas cultivadas mediante procedimientos relativamente sencillos (por ej., transferencia controlada de polen entre plantas).

La obtención de una variedad demanda entre 10 y 15 años. Como los materiales genéticos que están en el sistema de investigación y desarrollo van perdiendo su valor a una determinada tasa anual (estimada en alrededor del 7 por ciento) por las contingencias ambientales y las demandas cambiantes de los mercados, se deben incorporar nuevos materiales genéticos de fuentes naturales en aproximadamente la misma tasa para que no haya una depreciación en el sistema. Por eso, la conservación de los recursos genéticos vegetales es fundamental para mantener y mejorar la producción agrícola.

La importancia de los recursos genéticos vegetales para la seguridad alimentaria y la agricultura sustentable ha sido reconocida en los máximos niveles políticos del mundo. Los gobiernos de 150 países, entre los que se



incluye la Argentina, adoptaron en 1996 un Plan Global de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de Recursos Genéticos de Plantas para la Alimentación y la Agricultura (FAO 1996), que presenta muchos desafíos para los investigadores en lo que hace al desarrollo o adaptación de tecnologías apropiadas para el uso de estos recursos. Son prioridades de este plan la elaboración del inventario de los recursos genéticos vegetales así como la caracterización y evaluación de los mismos para que puedan ser efectivamente utilizados en la agricultura y la alimentación con los consiguientes beneficios sociales y económicos.

Estos cambios afectaron tanto la cantidad de forraje y el tipo de especies que se consumían como los ambientes que se utilizaban para el pastoreo. Es fácil tener una imagen de estos cambios, ya que de extensos y altos pajonales previos a la colonización, poblados por herbívoros relativamente escasos y livianos como venados de 45-50kg y ñandúes de 30kg que pastaban libremente en toda la región, se pasó a los actuales pastizales de pastos cortos, consumidos por relativamente altas cantidades de herbívoros domésticos de 400 a 500kg de peso, que pastan en lotes confinados por alambrados fijos (figura 5).

El cambio fue más agresivo aún. A partir de los conflictos territoriales entre aborígenes y colonizadores, con la creciente necesidad de producción de forraje para las grandes caballadas de los primeros y para los ganados de los segundos, el fuego formó parte de una técnica habitual tanto de guerra entre las partes como para generar rebrotes de mejor calidad que la de los pajonales intactos. Más recientemente, durante la primera mitad del siglo XX, vastas superficies de pastizales fueron aradas para la producción de cereales. Se considera que la mayor parte de los pajonales existentes desaparecieron como consecuencia de la conversión de estas tierras a la agricultura y posteriormente fueron reemplazados por los pastizales que

Figura 5. Vacunos de carne en campo natural del partido de Ayacucho, Bs. As.

Los recursos genéticos de los pajonales en el mejoramiento de los cultivos

Hortalizas

La papa que se cultiva comercialmente (*Solanum tuberosum* subespecie *tuberosum*) es uno de los cultivos de mayor importancia mundial en cuanto a superficie plantada y uno de los principales componentes de la dieta humana, junto con el trigo, el maíz y el arroz. Nuestro país, en el que se cultivan alrededor de 100.000has por año, es centro de diversidad, o sea donde se encuentra gran variabilidad genética, de cerca de 30 especies silvestres estrechamente emparentadas con la papa, que constituyen una fuente invaluable de genes de interés agronómico. De hecho, en los últimos 50 años se han desarrollado en el hemisferio norte más de 200 variedades con genes que confieren resistencia a plagas y enfermedades provenientes de las papas silvestres (ver CIENCIA

HOY, 35:46-53, 1996). Los bancos de germoplasma de papa de Estados Unidos, Alemania y la Argentina conservan un número alto de colecciones activas (es decir, que son utilizadas por los fitomejoradores).

Por otra parte, la zanahoria (*Daucus carota* L. var. *sativus*) es una especie de importancia mundial tanto para la alimentación humana como para la industria farmacéutica y cosmetológica debido a que posee un alto contenido de precursores de la vitamina A, los carotenos. Esta especie, originaria del Asia central, tiene 20 especies emparentadas reconocidas, de las cuales tres son americanas. A nivel mundial, el número de colecciones en bancos de germoplasma es relativamente bajo, y la mayoría de ellas pertenecen a la especie cultivada. La zanahoria es susceptible a varias

enfermedades y plagas del follaje y de la raíz (que es el órgano que se consume). La variabilidad genética utilizada en el mejoramiento ha sido, mayormente, la que está presente en el germoplasma cultivado porque las especies emparentadas no han sido suficientemente estudiadas debido, en parte, a la falta de colecciones.

Cereales

La avena (*Avena sativa*) y la cebada (*Hordeum vulgare*) son dos de los cereales más importantes a nivel mundial. La avena, originaria del centro de Europa, crece en climas templados y tiene mayor adaptación ecológica que el trigo. Actualmente se encuentra distribuida en todo el mundo donde se cultiva o crece espontáneamente. El grano es rico en proteínas (16%) y grasas (8%), ambas de alta calidad, por lo que

excede el valor nutritivo del trigo. Se utiliza para alimentación humana y como suplemento de alta energía para el ganado. Por el método de mejoramiento usado durante muchos años, la variabilidad genética en la avena se ha reducido considerablemente, lo que dificulta el trabajo del fitomejorador. Por eso, en los últimos años se han centrado esfuerzos en el uso de razas locales y especies estrechamente emparentadas para incorporar resistencia a enfermedades, alto contenido de proteína y alto contenido de aceite; también se busca incorporar genes de resistencia al frío y genes de enanismo, ya que el uso de fertilizantes para aumentar la producción de grano provoca el crecimiento excesivo de los tallos de las plantas normales, lo que las hace susceptibles a la caída ('vuelco' en la jerga) por acción del viento, lo que se traduce en pérdidas en la cosecha.

A su vez, la cebada (*Hordeum vulgare*) es originaria del sudeste de Asia pero también se ha distribuido en todo el mundo. Crece en una amplia variedad de condiciones ambientales, para las que muchos cultivos no están adaptados. Produce granos que maduran rápidamente y tiene un

potencial muy alto de rendimiento. Se utiliza, en orden de importancia, para alimentación de ganado, elaboración de cerveza y alimentación humana. También en este cultivo, el mejoramiento genético convencional ha disminuido la variabilidad genética por lo que se están poniendo esfuerzos a nivel mundial para recolectar, conservar y utilizar recursos genéticos con el fin de generar variedades enanas o semienanas, aumentar el rendimiento, la calidad de la proteína, la digestibilidad en los rumiantes y la eficiencia de conversión de grano en carne.

En pajonales del sudeste de la provincia de Buenos Aires (figura I), crecen espontáneamente poblaciones de la especie silvestre de papa *Solanum commersonii* (figura II), de la especie silvestre *Daucus pusillus*, emparentada con la zanahoria comestible, y de especies naturalizadas de avena (*Avena fatua*) y de cebada (*Hordeum pusillum*). *Solanum commersonii* se caracteriza por su alta resistencia a heladas y resistencia a algunos de los más importantes virus, hongos e insectos de la papa. Si bien ha sido y sigue siendo muy estudiada desde el punto de vista fisiológico, su valor potencial en el mejoramiento genético aún no ha sido explorado. Por otro lado, no se conoce cuán estrecho es el parentesco entre *Daucus pusillus* y la zanahoria



Figura II. Especie silvestre de papa, *Solanum commersonii*, en pastizal del partido de Ayacucho, Bs. As. (Gentileza de P. Laterra).

cultivada, pero hay un creciente interés entre los fitomejoradores de países desarrollados en incorporar este germoplasma en el mejoramiento. *Avena fatua* es una de las especies más estrechamente emparentada con la avena (es considerada como el antecesor inmediato) de modo que es posible transferir genes entre las dos especies mediante técnicas relativamente sencillas de mejoramiento genético. A su vez, *Hordeum pusillum* es una especie cuyo potencial no ha sido suficientemente explorado en el mejoramiento genético de la cebada, porque los híbridos entre las especies silvestres y las formas cultivadas presentan problemas de fertilidad, que es fundamental para la producción de granos.

Para esta generación y las venideras, es de gran

importancia que se coleccionen este germoplasma y que se incorpore en bancos de germoplasma antes de que se produzca la pérdida de genes (erosión genética) o aun de las mismas especies por cambios en el manejo de los pastizales o la desaparición de los mismos. El estado tiene

que desempeñar un papel fundamental en este tema para que esta riqueza de genes esté libremente disponible para todos los que quieran utilizarlos y no se convierta en el patrimonio de unos pocos (empresas o países) que pueden financiar su recolección y conservación.

Especies que se encuentran en pajonales del sudeste de la provincia de Buenos Aires, de interés en el mejoramiento genético de:

(a) forrajeras

Bromus auleticus
Bromus mollis
Bromus unioloides
Dactylis glomerata
Festuca arundinacea
Lolium multiflorum
Lotus tenuis
Paspalum dilatatum
Trifolium repens

(b) hortalizas

Solanum commersonii
Daucus pusillus

(c) cereales

Avena fatua
Hordeum pusillum



Figura I. Pastizal natural en cerro de establecimiento rural del partido de Tandil, Bs. As.

b



Figura 6. (a) Título de tapa del periódico *The Oklahoman* (Estados Unidos) del 1 de abril de 1935 informando sobre el éxodo de familias de granjeros hacia otros estados. Los precios de las tierras cayeron a cinco dólares el acre durante el período del *Dust Bowl*; (b) el polvo, llevado por vientos muy dañinos, oscureció las calles del centro de la ciudad capital, Oklahoma City. (Fuente: *The Sunday Oklahoman, The Centennial*, 16/04/1989).

hoy prevalecen en gran parte del área llamada Pampa Inundable, dedicada a la producción vacuna de cría, la cual produce alrededor del 70 por ciento de los terneros del país.

Es sencillo imaginar que los cambios ocurridos en la vegetación tienen su correlación con cambios en la fauna nativa y en los procesos biológicos que sustentaban ese anterior equilibrio. No nos resultará sencillo, en cambio, conocer y explicar las consecuencias de estos cambios. Debido a la debilidad de nuestro sistema científico (en comparación con el de los países desarrollados y a pesar de valiosos esfuerzos aislados) los conocimientos son escasos y relativamente desarticulados para evaluar los cambios producidos. Y esa debilidad es tanto más preocupante frente a la mayor potencialidad actual de seguir produciendo cambios ecológicos drásticos por el uso de herbicidas y otras tecnologías de alta efectividad y fácil aplicación que tienen resultados altamente rentables a corto plazo, lo que las hace 'apetecibles' a los productores ganaderos (ver 'Impacto ambiental de los cultivos transgénicos', *CIENCIA HOY*, 73: 34-45, 2003).

a



¿Qué podemos aprender de otros sistemas y de otros países que enfrentaron procesos similares?

Los pastizales de las grandes llanuras de América del Norte constituyen la fuente de conocimientos más abundante en el mundo sobre la ecología de los ecosistemas de pastizales. Del estudio de estos ecosistemas se originaron las primeras teorías sobre el funcionamiento de la dinámica de pastizales y, quizá, uno de los casos más sorprendentes de las políticas públicas sobre propiedad de la tierra de países capitalistas. Vale la pena analizar muy sucintamente el caso de los Estados Unidos en lo que respecta al uso de los pastizales.

Sensatez y sentimientos

Los pastizales de EEUU fueron usados y abusados en forma similar a lo que ocurrió en otros países del mundo en situación similar. Se llevaron al cine las crisis ambientales del Oeste americano que ocasionaron éxodos memorables para escapar de tierras empobrecidas y erosionadas por cultivos sucesivos de cereales, principalmente trigo (figura 6 a y b). Pero el Estado tuvo la sensatez de iniciar investigaciones profundas tanto teóricas como aplicadas que sentaron las bases para el desarrollo de teorías para el manejo de largo plazo de los pastizales. Antes de esto, y quizá más importante, el Estado reservó enormes superficies de tierras fiscales bajo propiedad nacional o estatal, que aún hoy constituyen el 54 por ciento de las tierras del Medio Oeste o el 24 por ciento de la superficie total de los Estados Unidos. No es clara la razón inicial de esta estrategia, pero sí es claro que la utilización de sistemas ecológicos lábiles es en general incompatible con objetivos de corto plazo al que deben someterse, necesariamente, las empresas privadas. Además, los Estados Unidos hicieron algo más importante aún: crearon un sistema universitario totalmente innovador usando las tierras fiscales a través de los *Land Grant Colleges* (legado de tierras fiscales para el sostenimiento de las universidades), los que inicialmente ofrecían carreras agropecuarias pues debían, prioritariamente, crear el conocimiento y los recursos humanos para desarrollar las regiones en las que se encontraban.

Esta tremenda creación de conocimientos permitió tener una teoría (provisoriamente correcta como todas las teorías científicas), desarrollar tecnologías de uso para el manejo de las tierras públicas y también de las privadas, y crear el sentimiento y los valores, basados en el conocimiento (¡no es posible amar lo que no se conoce!), de los valores intangibles de esos ecosistemas. Es claro que este relato tan lineal no refleja con realismo

las idas y vueltas de un proceso imperfecto pero eficaz. En este proceso se unen las preocupaciones de un pueblo educado, de un sistema político responsable en la lógica del manejo de las cuestiones públicas internas, de un sistema científico prolífico y de una legislación eficaz.

Diferencias y semejanzas

Resulta interesante destacar que los inicios de los estudios de la flora en la Argentina fueron auspiciosos debido a la influencia de botánicos destacados que hicieron contribuciones invaluableles al conocimiento de la flora pampeana: Lorenzo Parodi, Ángel Cabrera, Arturo Ragonese y Arturo Burkart, entre otros. Tal fue la importancia de estos botánicos que a mediados del siglo XX el conocimiento de la flora de pastizales de la Argentina fue considerada por un investigador estadounidense como un ejemplo para su país. Además, luego de su creación en 1956, el INTA inició, con la participación de investigadores extranjeros, estudios para el relevamiento de los suelos del país que dieron lugar a documentos públicos de gran importancia para el conocimiento de los recursos naturales y su manejo. Para algunas regiones, como la Patagonia y la Mesopotamia, se llevaron a cabo relevamientos integrales de suelos y de vegetación. Esta etapa, sin embargo, se caracterizó por la valuación de la tierra exclusivamente por sus productos de valor comercial. El comienzo del siglo XXI parece ser el momento para que las instituciones públicas inicien esfuerzos para liderar la valorización de los servicios intangibles de los ambientes naturales y la incorporación de una nueva 'clientela' representada por un sector vastamente mayoritario, que no es agrícola ni ganadero. Se deben desarrollar conceptos y teorías para un manejo que evite conflictos entre los productos tangibles, apropiables por los productores, y los intangibles que benefician a la población en general y que, por supuesto, los incluye.

Debe destacarse que las áreas protegidas en la Argentina representan solo un 5,5 por ciento de la superficie continental, como lo señalara un artículo editorial del diario *La Nación* del 15 de diciembre de 2002. Allí se informa que la Fundación Ambiente y Recursos Naturales está conduciendo investigaciones y estudios jurídicos para proponer distintos medios para la preservación de recursos naturales de propiedad privada. Estos incluyen, entre otros, alternativas de incentivos a los dueños de propiedades de interés ecológico para que compatibilicen sus objetivos comerciales con fines de largo plazo y la gestión de reservas privadas.

Se debe reconocer que estas inquietudes se han desarrollado con visible desinterés de la mayoría de las instituciones públicas estatales. Los investigadores debemos manifestar un compromiso mayor con los intereses públicos, no solo a través de la índole de nuestras investigaciones sino también por una actitud comprometida con la divulgación de sus conocimientos y preocupaciones sobre temas ambientales, tanto hacia la comunidad en general como hacia los sectores políticos de decisión. 



Elsa L. Camadro. Ph.D., University of Wisconsin. Profesora Titular, Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), UNMdP. Técnico-investigador del INTA e Investigador Independiente del CONICET. ecamadro@balcarce.inta.gov.ar



Miguel A. Cauhépe. Ph.D., Colorado State University. Docente del Programa de Posgrado en Cs. Agrarias, Área Producción Vegetal, Facultad de Cs. Agrarias (FCA), UNMdP y EEA Balcarce, INTA. Investigador cat. 1 del Programa de Incentivos del MCE. mcauhepe@telefax.com.ar

Lecturas sugeridas

- FAO, 1996, 'Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture', Roma.
- LA NACIÓN, 2002, 'Conservación en tierras privadas', artículo editorial del 15/12/2002.
- SALA OE Y PARUELO JM, 1997, 'Ecosystems services in grasslands', en DAILY, G (ed.), *Nature's Services, Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press, Washington, DC, pp. 237-252.
- SMARTT J, SIMMONDS NW, 1995, *Evolution of Crop Plants*, 2nd ed., Longman Scientific & Technical.
- STODDART AND SMITH, 1955, *Range Management*, 2nd ed, Mc Graw-Hill Book Company.
- SWANSON T, 1996, 'Global values of biological diversity: the public interest in the conservation of plant genetic resources for agriculture', *Plant Genetic Resources Newsletter*, 105: 1-7.