

Algunos Aspectos sobre la Biodiversidad de los Campos Naturales



Dr. Ing. Agr. Elbio Berretta
INIA

En el Uruguay la relevancia económica del campo natural radica en ser la base forrajera sobre la cual se sustenta la producción pecuaria. Esta producción se obtiene en sistemas pastoriles a cielo abierto, donde el 71% de un total de 16.419.683 hectáreas (ha) son campos naturales, según el Censo General Agropecuario del 2000. En el año agrícola 2006/2007, la superficie destinada a pasturas cultivadas pluri- anuales, cultivos forrajeros anuales y campo mejorado con fertilización y con introducción de leguminosas, alcanzó a 2.721.907 ha, un 17,4% del total de la superficie dedicada a pastoreo (DIEA, 2008).

Los cultivos cerealeros e industriales ocupaban 746.000 ha en el año agrícola 2007/2008, mientras que la superficie sembrada con arroz llegó a las 168.300 ha. En tanto, el área forestada bajo proyecto, acumulada desde 1975 a 2007, alcanzaba las 743.000 ha (DIEA, 2008).

Los campos naturales comprenden campos vírgenes - que nunca fueron cultivados - y campos en diferentes etapas de la sucesión secundaria, con grados de artificialización variables. Discriminar la superficie de cada una de estas situaciones es una tarea compleja al no disponerse de datos precisos, aunque suponemos que los campos vírgenes ocupan la mayor parte de esta superficie. La cobertura vegetal de los campos tiene variaciones en composición florística y densidad, según condiciones edáficas, estando adaptada a las oscilaciones de las condiciones climáticas estacionales y de largo plazo.

Los datos antes expuestos muestran la importancia del campo natural en la producción pecuaria natural y también el avance de la agricultura y la forestación en tierras antes dedicadas a la ganadería. Desde el punto de vista de la conservación de especies nativas, de alto valor forrajero para la producción animal, este avance supone una amenaza para los campos. En el caso de la agricultura, se desarrolla una flora secundaria de menor valor que la existente antes del cultivo, que si bien en riqueza de especies puede ser similar, éstas son de menor productividad. En cambio, con la forestación este cambio es más drástico y puede ocurrir una reducción importante en la riqueza de especies del campo. Además, se verifica un cambio abrupto en la fisonomía del paisaje, flora y fauna.

Diversidad Biológica, Biodiversidad

El neologismo "biodiversidad" fue acuñado en los años 80 y ha sido popularizado por la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, en 1992.

La Convención para la Diversidad Biológica (CDB) es el primer texto de derecho internacional que define la diversidad biológica y la reconoce como un valor que los estados deben proteger. Ella se define como: "Variabilidad de los organismos vivos de cualquier origen, comprendiendo entre otros los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los cuales forman parte. Ésta comprende la diversidad en el seno de las especies y entre especies, así como aquellas de los ecosistemas."

Tomamos una selección de respuestas dadas por eminentes especialistas sobre el concepto de biodiversidad.

“Es el paquete completo de genes, poblaciones, especies y el grupo de interacciones que ellos manifiestan”, D. Janzen.

“La suma total de plantas, animales, hongos y microorganismos en el mundo, incluyendo su diversidad genética y la manera en que ellos se ajustan en comunidades y ecosistemas”, P. Raven.

“De hecho, la biodiversidad es un problema de ambiente que ha emergido a comienzos de los años 80 y culminado en la conferencia sobre el desarrollo durable que se realizó en Río en 1992. Al final del siglo XX los hombres tomaron conciencia de su impacto sin precedentes sobre los ambientes naturales y de las amenazas de agotamiento de los recursos biológicos. Pero, simultáneamente, se evaluaba que la diversidad biológica era un recurso indispensable para las industrias agroalimentarias y farmacéuticas en particular. La biodiversidad se ha tornado de este modo en el marco de reflexión y de discusión en el cual se ha interpretado de otra manera al conjunto de problemas planteados por las relaciones que el hombre mantiene con las otras especies y los ambientes naturales” C. Lévêque y J.C. Mounolou.

“Para mi, biodiversidad es el recurso viviente del planeta”. P. Ehrlich.

La V Conferencia de Partes de la CDB define a la agrobiodiversidad como: “La expresión diversidad biológica agrícola representa de manera general a todos los elementos constitutivos de la diversidad biológica que dependen de la alimentación y de la agricultura, así como todos los componentes de la diversidad biológica que constituyen el agroecosistema: la variedad y la variabilidad de animales, plantas, microorganismos, necesarios para el mantenimiento de funciones claves del agro-ecosistema, de sus estructuras y de sus procesos”. En una acepción más amplia, se incluye en la agrobiodiversidad las tierras de cultivos, así como los hábitat y las especies que están fuera del territorio de las explotaciones, pero que benefician a la agricultura y que regulan la función de los ecosistemas.

¿Por qué Interesarnos en la Biodiversidad?

Por motivos económicos

Ella constituye el suministro de numerosos productos alimenticios, materias primas para la industria, medicamentos, materiales de construcción y de usos domésticos.

Es la base de toda la producción agrícola, tanto del número de especies utilizadas como de numerosas variedades pacientemente seleccionadas; ella es indispensable para el mejoramiento genético de especies vegetales y animales.

Ofrece importantes perspectivas de valorización en los dominios de la biotecnología, principalmente para los microorganismos, e igualmente en el dominio de las manipulaciones genéticas.

Ella suscita una actividad económica ligada al turismo y a la observación de especies en su ambiente, o por la atracción de paisajes.

Por motivos ecológicos

Es indispensable para mantener los procesos de evolución del mundo viviente, jugando un rol en la regulación de los grandes equilibrios físico - químicos de la biosfera, principalmente a nivel de la producción y del reciclaje del carbono y el oxígeno.

Absorbe y descompone diversos contaminantes orgánicos y minerales y participa, por ejemplo, en la depuración de las aguas.

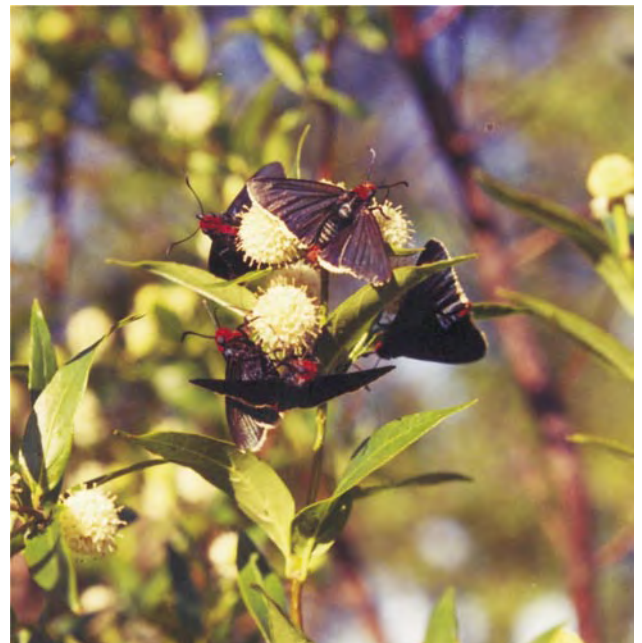
Por motivos éticos y patrimoniales

Los hombres tienen el deber moral de no eliminar a las otras formas de vida.

Según el principio de equidad entre las generaciones, debemos transmitir a nuestros descendientes la herencia que hemos recibido. Cabe recordar lo que escribió hace casi 70 años el Profesor Bernardo Rosengurt: “*Conservemos con cuidados infinitos el patrimonio presente, simultáneamente nacional y privado, para transmitirlo íntegro a las generaciones venideras*”.

Los ecosistemas naturales y sus especies son verdaderos laboratorios para comprender los procesos de la evolución.

La biodiversidad está cargada de normas de valor: lo que es natural, lo que es vulnerable, lo que es bueno para el hombre y la sobrevivencia de la humanidad, etc.



Efecto de Distintos Factores que Afectan la Biodiversidad

Las medidas de la biodiversidad son usadas comúnmente como base para la toma de decisiones acerca de las acciones de conservación, o más generalmente para planificación. Se han adoptado diferentes metodologías para medir la biodiversidad, pero ninguna de ellas es universalmente aceptada y la elección de métodos y escalas depende del objetivo.

Como la biodiversidad es un concepto amplio, se han creado una variedad de medidas objetivas para medirla empíricamente. Cada medida de la biodiversidad se relaciona a un uso particular de los datos. El más primitivo de los índices es la riqueza de especies, tomado como el número de especies, referida a un área geográfica en un momento dado. Sin embargo, debe evitarse la confusión entre biodiversidad y riqueza de especies, la primera incluye a esta última, pero no se restringe a ella. Si bien esta medida tiene ventajas como: fácil aplicación, existencia de información, amplia utilización, también presenta algunas limitaciones tales como la falta de acuerdo en la definición de especie y las diferentes clases de diversidad.

Considerando la riqueza de especies de plantas de los campos como medida de la biodiversidad, con las observaciones antes mencionadas, se presentan algunos ejemplos de cambio en el número de éstas según las condiciones edáficas, estaciones del año y grado de artificialización. Por lo general el efecto de las estaciones a lo largo del año es mayor que el de los otros factores considerados.

Según la profundidad del suelo, desde superficiales con la roca a 3–5 cm debajo de las plantas, hasta profundos de más de 1 m, tendremos comunidades vegetales compuestas por distintas especies adaptadas a esos ambientes.

A medida que la profundidad del suelo es mayor, la riqueza de especies también es mayor. Por otra parte, el número de especies varía según las estaciones, siendo mayor en otoño en los suelos de mayor profundidad, y en invierno en los suelos superficiales, debido al incremento de hierbas enanas de ciclo invernal. La profundidad del suelo determina diferencias en el número de especies, que no son corregidas por el manejo del pastoreo.

La carga animal afecta de distinta manera a la riqueza de especies, según el potencial de la pastura. Cuando la carga es relativamente elevada (1,1 UG/ha) hay un efecto negativo sobre el número de especies, cuando se compara con una carga menor (0,8 UG/ha), en condiciones de pastoreo con carga continua y relación lanar/vacuno (L/V) de 2/1.

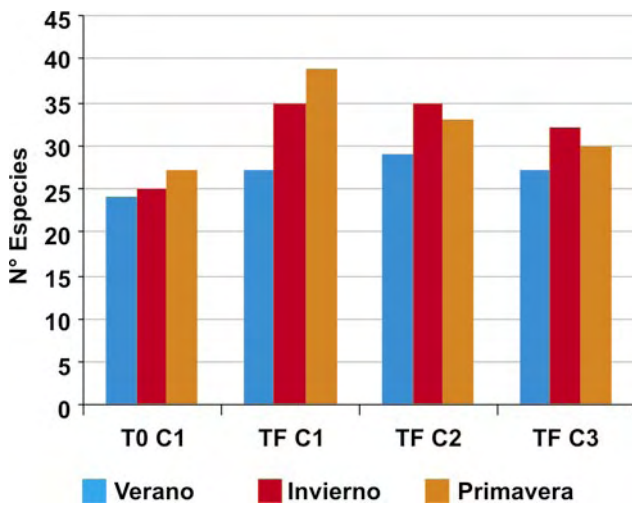
A igual dotación y relación L/V (1,1 UG/ha y 5/1, respectivamente) hay un efecto del método del pastoreo en el número de especies, siendo mayor con carga rotativa que continua. En este caso el número de especies es superior, porque hay un aumento de pastos ordinarios cespitosos por efecto de los períodos de descanso prolongados. Por lo general,



un aumento en la intensidad del pastoreo tiende a tener un marcado efecto negativo sobre la riqueza específica de los diferentes tipos de organismos del campo. En términos funcionales, el aumento de la presión de pastoreo selecciona plantas con vida relativamente corta, de baja estatura y que tienen capacidad de adquisición de recursos (fotosíntesis, absorción de nutrientes) elevados. Según los tipos productivos que componen la vegetación, los períodos de descansos prolongados llevan a una reducción en el número de especies, donde las plantas de mayor porte desplazan a hierbas enanas y pastos de hábito postrado.

Una práctica agrícola que modifica la riqueza de especies es el cambio en el nivel de nutrientes del suelo. Toda mejora corresponde, por lo general, a una reducción de la diversidad botánica. La riqueza florística del grupo está, en general, en proporción inversa al rendimiento del cultivo, por lo que las técnicas que contribuyen a la mejora del rendimiento simplifican y uniformizan la flora. El aumento de fertilidad del suelo provoca generalmente una disminución de la diversidad. Estos conceptos no se verificaron en nuestras condiciones de campo natural al aplicarse dosis relativamente bajas de fertilizantes. El impacto de la fertilización de los campos incrementa en una primera etapa la diversidad de las especies y luego hace que ésta disminuya marcadamente al incrementarse las dosis.

Para estimular el rebrote de especies invernales se hacen aplicaciones de fertilizantes con N y P a comienzos de otoño y de primavera. Se aplicó el equivalente a 100 kg de urea y 100 kg de superfosfato/ha, en cada fecha; pastoreando con vacunos con carga rotativa y tres dotaciones (C1 = 0,9 UG/ha; C2 = 1,2 UG/ha y C3 = 1,5 UG/ha). Estas dosis de fertilizantes en años consecutivos favorece el incremento del número de especies, comparado con el campo natural sin fertilizar (T0 C1) (Figura 1). El tratamiento fertilizado con carga baja, TFC1,



T0 C1: campo natural sin fertilización
 TF C1: campo natural fertilizado, dotación 0.9 UG/ha
 TF C2: campo natural fertilizado, dotación 1.2 UG/ha
 TF C3: campo natural fertilizado, dotación 1.5 UG/ha

Figura 1 - Número de especies en tres estaciones en campo natural fertilizado con N y P aplicados a comienzo del otoño y de la primavera y pastoreado con carga rotativa y tres dotaciones.

es el que tiene el mayor número de especies, en tanto el campo natural sin fertilizar, T0C1, el menor. Comparando los tratamientos fertilizados, el correspondiente a carga alta, TFC3, es el que tiene la menor riqueza, estando entonces la misma relacionada con la dotación.

La fijación simbiótica de N por introducción de leguminosas y la fertilización con P, inducen un aumento en el número de especies, ligada a una mejora en los niveles tróficos del suelo. En los mejoramientos de campo sobre cristalino, con introducción de trébol blanco (*Trifolium repens*) (TB) más lotus (*Lotus corniculatus*) (L), TB+L, y de lotus Rincón (*Lotus subbiflorus* cv El Rincón) (L Rin), fertilizados con fósforo, pastoreados con carga alterna (Alterno) y rotativa (Rot), y dotación baja (Baja) y alta (Alta), se observa un aumento del número de especies comparado con el campo natural (Figura 2).

La cantidad de especies de los mejoramientos de TB+L por lo general superan las 30 especies en las distintas estaciones. Por su parte, los mejoramientos con Lotus Rincón presentan, en promedio, un menor número de especies, pero con mayor estabilidad a través de las fechas consideradas. En los mejoramientos de Lotus Rincón se manifiesta el efecto de la dotación, existiendo un menor número de especies en el tratamiento rotativo de carga alta que en el de carga baja.

La introducción de especies de leguminosas sin perturbar el tapiz vegetal no ocasiona una reducción de la diversidad, sino que induce cambios en la frecuencia de las especies, incrementando las de mejor valor nutritivo.

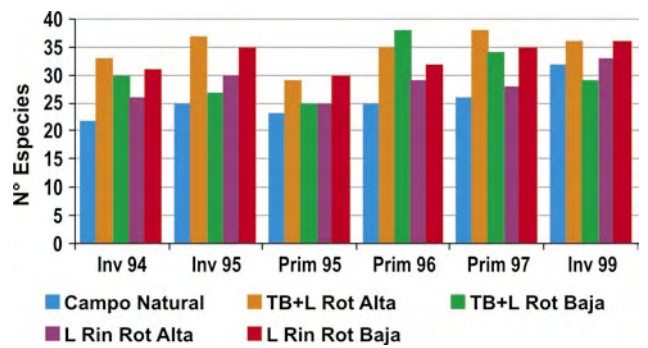


Figura 2 - Mejoramiento de campo en Cristalino con introducción de leguminosas, fertilización con P y dos métodos de pastoreo.

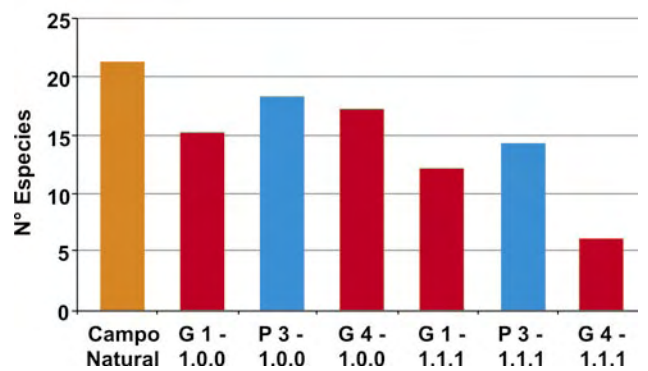


Figura 3 - Aplicaciones de herbicidas Paraquat (P) y Glifosato (G) en diferentes dosis durante un año o en años consecutivos.

La aplicación de herbicidas de contacto y sistémicos es otra forma de reducir o eliminar la vegetación de campo, presentando efectos diferentes según los tipos vegetativos de las especies. En un ensayo para la intensificación de la producción forrajera en suelos arenosos con siembra directa de cultivos anuales invernales, se estudió el efecto de dos herbicidas, Paraquat y Glifosato, en dosis de 1, 3 y 4 l/ha, durante un año o en tres años consecutivos (Figura 3).

Al aplicar herbicidas todos los años y con mayores dosis de Glifosato, el número de especies se reduce, concentrándose el recubrimiento del suelo de la vegetación en dos o tres especies que constituyen aproximadamente un 90% del mismo. Se destaca la disminución de la cardilla (*Eryngium horridum*) con aplicaciones sucesivas. Por su parte, la presencia del pasto blanco (*Digitaria* spp.) se hace predominante en los tratamientos sucesivos con Glifosato.

Esta vegetación tiene una estructura que se asemeja al campo de rastrojo por el predominio de especies anuales y al campo bruto por la presencia de especies perennes de ciclo corto y arbustos. En este caso la disminución del número de especies, y de la biodiversidad tal como ha sido considerada, está relacionada con aplicaciones sucesivas de herbicidas sistémicos.



La riqueza de las especies nativas, perennes y de gran valor patrimonial se ve favorecida por la presencia de hábitats naturales y un modo de producción poco intensivo.

El pasaje de un modo de producción convencional a un modo de producción biológica tiene a menudo un efecto globalmente positivo sobre la biodiversidad. Este pasaje hacia una agricultura biológica tendrá pocos efectos sobre la biodiversidad en los paisajes simples y muy artificializados por falta de poblaciones fuente; en cambio en paisajes donde aun permanecen algunos hábitats naturales, o muy poco artificializados, y poblaciones fuentes, el paso a la agricultura biológica tendrá un efecto positivo.

El control que ejercen los enemigos naturales permite reducir la aplicación de productos químicos y además evita el desarrollo de resistencia por parte del insecto plaga, tal como sucede con el uso de insectos benéficos para el control de plagas. Los insectos dañinos son favorecidos por una agricultura intensiva en los paisajes homogéneos, mientras que los insectos benéficos se ven favorecidos por un paisaje complejo y una agricultura poco intensiva.

La forestación es un mono cultivo que tiende a homogeneizar el paisaje en grandes superficies. Si bien dentro de las parcelas plantadas existen determinadas superficies que conservan la vegetación previa a los tratamientos para la plantación, es necesario incluir corredores que permitan conectar los paisajes y así facilitar la existencia de poblaciones fuentes que ayuden a mantener la diversidad biológica. La complejidad del paisaje juega un rol esencial en materia de preservación de la biodiversidad en los espacios cultivados por su capacidad de atenuar o compensar los efectos negativos de la producción intensiva.

Otro ejemplo de necesidad de preservación de ambientes naturales es el caso de bordes de rutas y caminos donde pueden expresarse su desarrollo pastos de alto porte, los cuales no se encuentran en predios ganaderos por efecto del pastoreo, lugar donde habitan y nidifican especies de aves y pueden allí completar su función reproductiva, siendo entonces estos espacios un reservorio de especies y conexión entre ecosistemas.

Comentarios Finales

En Uruguay los trabajos dirigidos a estudiar el efecto de diferentes factores sobre la biodiversidad son escasos. Los resultados mostrados son a partir de datos recogidos en ensayos que fueron diseñados para otros fines, por lo que los mismos son aproximaciones sobre el efecto sobre la biodiversidad, tomada como riqueza de especies. Debemos buscar una mayor integración de la biodiversidad en los procesos de producción agrícola para utilizarla mejor en las actividades productivas.

Los efectos negativos al nivel de la parcela agrícola están ligados a una intensificación y simplificación de las prácticas que modifican las condiciones ambientales y se traducen en perturbaciones frecuentes e intensas. A escala de los paisajes, estos efectos negativos dependen de la homogeneización de éstos, particularmente por una importante reducción de los ambientes naturales. Las condiciones ambientales impuestas por las prácticas intensivas han eliminado las especies sensibles a las perturbaciones. A la inversa, las modalidades de producción poco intensivas tienen efectos positivos sobre la biodiversidad, lo que se explica por una menor perturbación y una mayor heterogeneidad de los sistemas con estas características.

Si bien el avance de la agricultura y la forestación son fenómenos que amenazan a los campos naturales, reservorio de especies de alto valor patrimonial y recursos fitogenéticos de plantas medicinales de amplio uso, estamos en una etapa en que debemos aunar esfuerzos entre las diferentes disciplinas involucradas para conciliar los efectos adversos de las prácticas agrícolas con la protección del ambiente y la diversidad biológica.

“Los hombres han cambiado marcadamente, y en cierta medida irreversiblemente, la diversidad de la vida en la Tierra, y la mayor parte de estos cambios se traducen en una pérdida de Biodiversidad” (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

El presente trabajo está basado en:

X. Le Roux, R. Barbault, F. Burel, I. Doussan, E. Garnier, F. Herzog, S. Lavorel, R. Lifran, J. Roger-Estrade, J.P. Sarthou, M. Trommetter (éditeurs), 2008. *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies*. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France), y también en trabajos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA).