VI Congreso Nacional
III Congreso del Mercosur
II Jornada Técnica de Productores

Comité editor

Lucas Butti (EEA Anguil, INTA)
Edgardo Adema (EEA Anguil, INTA)
Natalia Sawczuk (Fac. Agr., UNLPam)
Raúl Peinetti (Fac. Agr., UNLPam)
Claudia Chirino (Fac. Agr., UNLPam)
Esteban Dussart (Fac. Agr., UNLPam)

Diseño gráfico de tapa

Francisco Etchart (EEA Anguil, INTA)
Lucas Ramos (EEA Anguil, INTA)

Fotos de tapa

Ramiro Fiorucci (EEA Anguil, INTA)

ISBN: 978-950-863-193-0

ISBN 978-950-863-193-0

9 789508 631930

Impresión: Editora L&M
Martinez de Hoz 454 – Tel. 02952-432806 – General Acha (La Pampa)

Abril de 2013

OBJETIVOS

Consolidar un foro de intercambio para investigadores, productores, profesionales y estudiantes que trabajan y producen en ecosistemas naturales de los países que integran el MERCOSUR.

Difundir estudios sobre el funcionamiento de los ecosistemas de pastizal, sus alcances y aplicaciones, contribuyendo a generar tecnologías de manejo sustentable.

Concientizar a la población sobre el valor de los ecosistemas naturales en la regulación de procesos ambientales de escala global.

Involucrar a la gestión pública y privada en el control de la deforestación y agriculturización de ambientes sensibles a la desertificación.

PROPÓSITOS - BENEFICIOS

Este congreso está orientado al uso y conservación de ambientes en los cuales se realizan actividades ganaderas y silvopastoriles. Esto comprende no solamente biomas definidos como pastizales sino también sabanas, bosques y arbustales en los cuales las gramíneas constituyen un componente importante en la dinámica de la vegetación, en el ciclado de nutrientes y en la cadena trófica como fuente de alimento para grandes herbívoros. Debido a su extensión y productividad, los pastizales constituyen una fuente importante de producción de alimentos para la humanidad. Los desafíos generados por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y el incremento de la demanda mundial de alimentos han motivado el interés en la preservación de los servicios ecosistémicos de los pastizales a escala global.

Las soluciones a esta diversidad de problemas requiere de la integración de distintas fuentes del conocimiento y de la consideración de la multiplicidad de actores e intereses, en contraste con el enfoque individualista utilizado en el pasado. La ciencia aplicada debe proveer las bases científicas para responder a estos desafíos a través de la generación de técnicas de manejos productivos sustentables. Este congreso procura contribuir a esta tarea favoreciendo la interacción entre investigadores, extensionistas y educadores, productores, técnicos y estudiantes en el área de manejo de pastizales.

El propósito es relacionar el conocimiento científico generado en distintos ambientes y situaciones productivas con el fin de desarrollar estrategias de manejo comunes. El desarrollo de conceptos generales requiere de la integración del conocimiento a escala local y global de distintos tipos de disciplinas científicas, incluido el conocimiento de expertos. La búsqueda de respuestas comunes a problemas similares contribuirá al desarrollo de técnicas y herramientas tecnológicas orientadas a preservar o recuperar bienes y servicios ecosistémicos.

Uno de los desafíos más importantes de la ciencia aplicada es el de contribuir al desarrollo de estrategias de manejo, orientadas a utilizar de manera sustentable los bienes y servicios ecosistémicos. Sin embargo, la generación y aplicación de tecnologías de manejo sustentable excede el marco científico tecnológico ya que esta tarea involucra también aspectos socio-económicos y culturales. Este congreso favorecerá la transferencia de conocimiento y tecnología entre diferentes actores vinculados al manejo de pastizales. La integración del conocimiento involucrará la discusión de modelos conceptuales de funcionamiento de pastizales y de intervención con fines productivos y de recuperación.

EJES TEMÁTICOS

Ecología

- Biodiversidad
- Agua
- Dinámica de nutrientes
- Disturbios
- Restauración
- Relación planta animal
- Monitoreo – Indicadores de sustentabilidad
- Conservación

Producción sustentable

- Recursos genéticos
- Producción de forrajes
- Producción animal
- Manejo productivo integrado
- Manejo del agua
- Recuperación productiva
- Aspectos económicos

Dimensión ecológica-social y cultural

- Educación, extensión
- Servicios ambientales
- Ordenamiento ambiental, usos, conservación y tenencia de tierras
- Legislación
- Desarrollo territorial

COMISIÓN ORGANIZADORA

Presidente
Edgardo Adema (EEA Anguil, INTA)

Vice-presidente
Antonio Belcher (AACREA)

Secretaria
Claudia Chirino (Fac. Agr., UNLPam)

Pro-secretaria
Cristina Gebruers (Dir. RRNN, Provincia de La Pampa)

Tesorero
Horacio Petruzzi (EEA Anguil, INTA)

Pro-tesorera
Natalia Sawczuk (Fac. Agr., UNLPam)

Vocales
Marisa Urioste (Dir. RRNN, Provincia de La Pampa)
Miguel Montes (Dir. RRNN, Provincia de La Pampa)
Gustavo Romero (Dir. Defensa Civil, Provincia de La Pampa)
Elizabeth Rossi (Dir. Defensa Civil, Provincia de La Pampa)
Fernanda González (Dir. Extensión, Provincia de La Pampa)
Enrique Llorens (Dir. Extensión, Provincia de La Pampa)
Ernesto Morici (Fac. Agr., UNLPam)
Celia Rabotnikof (Fac. Agr., UNLPam)
Esteban Dussart (Fac. Agr., UNLPam)
Raúl Peinetti (Fac. Agr., UNLPam)
Daniel Estelrich (Fac. Agr., UNLPam)
Lucas Butti (EEA Anguil, INTA)
Nestor Stritzler (EEA Anguil, INTA)
Lucas Ramos (EEA Anguil, INTA)
Yanina Bellini Saibene (EEA Anguil, INTA)
Francisco Etchart (EEA Anguil, INTA)
Carla Suárez (Fac. Agr., UNLPam)
Ricardo Ernst (Fac. Exactas y Naturales, UNLPam)

COMITÉ CIENTÍFICO

Ing. Agr. Dr. AGNUSDEI Mónica G. – EEA INTA Balcarce

Lic. Biología Dra. BAUDINO Estela Maris - Fac. Agronomía UNLPam - Santa Rosa, La Pampa

Ing. Agr. MSc. CABRAL Diego Ramón – EEA INTA Rama Caída, Mendoza

Ing. Zoot. PhD. CIBILS Andrés F. – Dpto. of Animal and Range Sciences, New Mexico State University, Las Cruces

Ing. Agr. Dr. ESTELRICH Hector Daniel – Fac. Agronomía UNLPam, Santa Rosa, La Pampa

Ing. Agr. PhD. GOLDFARB María Cristina – EEA INTA Corrientes

Méd. Vet. Msc. GRÜNWALDT, Eduardo Guillermo – CCT CONICET, Mendoza

Ing. Agr. GUEVARA, Juan Carlos – Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA), CCT CONICET Mendoza

Ing. Agr. PhD. KUNST Carlos Roberto Guillermo – EEA INTA Santiago del Estero

Ing. Agr. MSc. LUISONI, Luis Horacio – EEA INTA Reconquista, Santa Fe

PhD. MENEZES Rómulo - Universidade Federal de Pernambuco – Brasil

Lic. Rec. Nat. Ren. Dr. MUIÑO Walter Alejandro – Fac. Agronomía UNLPam, Santa Rosa, La Pampa

Ing. Agr. MSc. NAKAMATSU Viviana Beatriz – EEA INTA Esquel, Chubut

Ing. Agr. PhD. OESTERHELD Martín – Fac. Agronomía UBA, CONICET, Buenos Aires

Ing. Agr. Dr. PRINA Anibal Oscar – Fac. Agronomía UNLPam, Santa Rosa, La Pampa

Ing. Agr. PhD. PRIVITELLO Liliana – FICES-UNSL, Villa Mercedes, San Luis

Ing. Agr. PhD. STRITZLER Nestor – EEA INTA Anguil-Fac. Agronomía UNLPam, Santa Rosa, La Pampa

Ing. Agr. PhD. VILLAGRA Edgar Sebastián – EEA INTA Bariloche, Río Negro

PRÓLOGO

COMISION ORGANIZADORA Y CONCURRENTES AL VI CONGRESO NACIONAL, III CONGRESO DEL MERCOSUR Y II JORNADA TECNICA DE PRODUCTORES DE MANEJO DE PASTIZALES, SANTA ROSA, LA PAMPA, ABRIL 2013.

!Qué gran privilegio es para cada uno de Uds. poder presenciar y participar en este Congreso único de científicos, productores y administradores! Si lo sabré yo que he vivido intensamente una época de mi vida como técnico de la Estación Experimental Agropecuaria San Luis del INTA, en investigación en pastizales naturales. Siento profundamente no poder vivir en persona estos momentos con Uds. en el cual compartirán con sus pares y amigos, sus investigaciones, experiencias y anécdotas cosechadas a lo largo de prolongadas horas en el campo, el laboratorio y la oficina, a veces aguantando intensos fríos y vientos, a veces debilitantes calores, pero mayormente momentos agradables compartidos con los compañeros de trabajo.

Me acuerdo con mucha claridad los días pasados en los campos de San Luis y La Rioja entre los chañarales, caldenales, algarrobales, pajonales, flechillares, pastizales, rosetales, peladares, medanales, papoforales, jarillales, quebrachales y sorgastrales, que eran los más felices de mi vida profesional. Fue una época de descubrimientos comenzando con la determinación del valor forrajero y alta preferencia animal de la *Poa ligularis* y siguiendo con la identificación de Pasto de Vaca – S*orghastrum pellitum*. No puedo dejar de nombrar a mis compañeros de trabajo más cercanos que me acompañaron, me apoyaron y me aguantaron en todo momento: Enrique Luis Orionte, Jorge Alberto Del Aguila (mi Jefe y el que realmente comenzó la investigación sobre los pastizales), Juan Carlos Vera, Hugo Bruno Molinero, Pedro Namur, Alberto d'Hiriart, Celso Giraudo, David Losada, Jorge Alliney, y José Luis Saenz son algunos de los muchos. Quiero recorder a Eduardo Cano quien fue el primero en ofrecerme llevar al campo desde San Luis Capital hasta Santa Rosa en 1965 antes que entrara al INTA. En ese viaje recibí mi primera lección sobre cómo distinguir entre S*tipa tenuis* y P*iptochaetium napostaense*, pude conocer la estancia La Holanda y a su dueño, don Federico Ortiz Echagüe. Podría nombrar también a los más de 50 profesionales que me apoyaron dentro del Programa 10 del INTA – Manejo de Pastizales Naturales. Nosotros fuimos una pequeña parte de un movimiento que había comenzado en el INTA juntamente con algunas Universidades e Instituciones que interesadas en un entendimiento más profundo de la ecología y manejo de los ecosistemas naturales.

Yo mismo me autodeclaré "Ecólogo de Manejo de Pastizales Nautrales" pretendiendo ponerme a la altura de los verdaderos ecólogos que investigaban y producían antes de nosotros, como Alberto Soriano, Jorge Morello, Adrián Ruiz Leal, Carlos Saravia Toledo, Arturo Ragonese, Guillermo Covas, Carlos Itria, Jorge Ares, Ricardo Luti, Federico Vervoorst, Nedo Crudeli, Miguel Saraceno, Fidel y Virgilio Roig, E. Bragadin y L. De Gasperi, entre otros.

Después de algunos años de "Ecólogo", me autodeclaré incapaz de tal designación luego de entender un poco la inmensa complejidad de los ecosistemas naturales. Entendí bien eso y acepté que solo estaba rasguñando la superficie del conocimiento, estructura y funcionamiento de los ecosistemas. No entendía nada de los aspectos económicos, políticos y agronómicos. Para esos aspectos, dependí completamente de mis campañeros más ilustres como los Ings. Agrs. Antonio Marchi, Alberto d'Hiriart, Jorge Del Aguila, Guillermo Covas, Celso Giraudo, y Juan Carlos Vera.

Volviendo al Congreso, Uds. tienen la gran posibilidad en esta reunión de hacer un alto en el camino y visualizar el proceso entero, enfocado desde la perspectiva de los problemas a resolver a nivel local, regional y nacional. Por supuesto que el deber de los supervisores, jefes y administradores es de guiar a los investigadores hacia proyectos particulares que ayuden al esclarecimiento de cada eslabón de los procesos de uso y productividad. Pero son Uds. que han andado los campos y han comprendido los problemas y trabas de la producción, recuperación y conservación, quienes tienen que presentar a los encargados de la administración, los argumentos sólidos para resolver los problemas. Solamente el trabajo en equipo es capaz de lograr esas metas.

Yo celebro este encuentro y sé que los resultados tanto individuales como de equipo serán positivos. Quiero felicitarles a todos los participantes y espero poder leer y ponderar las comunicaciones de cada uno de Uds. en el futuro cercano. Termino con un pedido: nos ganó de mano Don Eduardo Andrade con la canción "Amor de los Manzanales". Por favor, alguno de Uds. podría escribir la letra "Amor de los Sorgastrales"?. Mil gracias!

David Lee Anderson

ÍNDICE TEMÁTICO

CONFERENCIAS PLENARIAS

NATURAL GRASSLANDS IN ARGENTINA
Rolando J.C. León and Susana B. Perelman …… 20

STATE-AND-TRANSITION MODELS AS GUIDES FOR ADAPTIVE MANAGEMENT: WHAT ARE THE NEEDS?
Brandon T. Bestelmeyer, Joel R. Brown, Bulgamaa Densambuu, Kris M. Havstad, Jeffrey Herrick and H. Raúl Peinetti …… 27

VARIACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DEL FLUJO DE ENERGÍA DE PASTIZALES
Martín Oesterheld y Gonzalo Irisarri …….... 33

EVOLUCIÓN DEL PAISAJE DEL CALDENAL: INFLUENCIAS DE LA HISTORIA DE MANEJO, FUEGOS Y LAS ACTIVIDADES GANADERAS
Esteban Dussart …… 34

SUSTAINABLE LIVESTOCK PRODUCTION ON RANGELANDS: EMERGING TRENDS IN THE USA
Andrés F. Cibils, Richard E. Estell, Jerry L. Holechek and Dean M. Anderson ……. 37

FACTOR HUMANO Y MANEJO DE PASTIZALES. ALGUNAS EXPERIENCIAS DE MANEJO ADAPTATIVO CON DIFERENTES TIPOS SOCIALES Y ESCALAS ESPACIALES.
Rodolfo Golluscio 43

MESA REDONDA DEL MERCOSUR "ESTADO DE LOS PASTIZALES NATURALES POR EL AVANCE DE LA AGRICULTURA EN LOS PAÍSES DEL MERCOSUR (ENFOQUE SOCIO-AMBIENTAL)"

POR QUÉ NECESITAMOS CONSERVAR LOS PASTIZALES!
Carlos Nabinger, Jean K. Fedrigo, Julio C. R. de Azambuja Fº., Pablo F. Ataide, Daniel Brambilla …….. 50

CAMPO NATURAL Y AGRICULTURA
Elbio Berretta ……... 56

¿LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA SON EXCLUYENTES O COMPLEMENTARIAS?
Israel Feldman …….. 62

ACTUALIDAD, DESAFÍOS Y AVANCES DE LA PRODUCCIÓN BOVINA DE CARNE SOBRE LOS PASTIZALES NATURALES DE PARAGUAY
Osvaldo Darío Almada Acosta …… 67

MESA REDONDA "MANEJO PRODUCTIVO DE LOS PASTIZALES NATURALES EN ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS"

MANEJO DEL PASTOREO EN PASTIZALES DE ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS
Roberto Alejandro Distel ……. 74

BANCO DE SEMILLAS DEL CALDENAL Y JARILLAL
Ernesto F. A. Morici ……. 78

CONTROL Y MANEJO DEL RENOVAL
Ing. Agr. Carlos Kunst PhD ……. 81

ECOLOGÍA APLICADA A LA PRODUCCIÓN
Enrique Llorens …… 86

MESA REDONDA "ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURALES EN ÁREAS DE PASTIZALES"

EMERGENCIA GANADERA EN PATAGONIA NORTE: COMO TRANSFORMAR UN PROBLEMA EN UNA OPORTUNIDAD
Sebastián Villagra ……. 91

EL HOMBRE, LA CABRA Y EL MEDIO AMBIENTE
Daniel O. Bedotti …….. 95

¿ES POSIBLE LA GANADERÍA SUSTENTABLE EN LA PATAGONIA?
Gabriel Oliva y Daniela Ferrante 99

LOS PASTIZALES DEL NEA. "CARGA ANIMAL, ESCALA PREDIAL Y SU IMPLICANCIA EN LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS"
Ing. Agr. Rafael Pizzio ……. 106

RESUMENES

EJE TEMÁTICO I: ECOLOGÍA

(I.1) ANÁLISIS DE TÉCNICAS DE DESINFECCIÓN PARA ESTABLECER MERISTEMA IN VITRO DE *PIPTOCHAETIUM NAPOSTAENSE* (FLECHILLA NEGRA)
Maidana, M., P. Verdes, J. Leporati y M. Romero …….. 113

(I.2) COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE CAMPOS GANADEROS DEL VALLE MEDIO (RÍO NEGRO, ARGENTINA) EN AÑOS CON DIFERENTES REGÍMENES DE LLUVIA
Klich, M.G., D. Sánchez, M.E. Gil, C.N. Pellegrini y A. Andrada …….. 114

(I.3) EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DEL SUELO
Meyer, J.N., M. Chicahuala, D.F. Steinaker y M. Cortés …… 115

(I.4) CARACTERIZACIÓN BIOMÉTRICA DE *BOTHRIOCHLOA LAGUROIDES SSP LAGUROIDES* (DC.) HERTER. PARA UN MANEJO PASTORIL SUSTENTABLE
Pesaresi, J., M.J. Rosa, C. Dellafiore, J.O. Rojas y I. Barbero 116

(I.5) EFECTO DE LA VARIACIÓN AMBIENTAL EN LA FLORA, VEGETACIÓN Y PRODUCTIVIDAD DE LOS HUMEDALES "MALLINES" DE LA PROVINCIA DE NEUQUÉN.ARGENTINA
Gandullo, R., C. Fernández, P. Schmid y G. Giménez …… 117

(I.6) SUBDIVISIÓN DE PAISAJES BASADA EN ASPECTOS FUNCIONALES DE LA PAMPA DEPRIMIDA
Lara, B. y M. Gandini ……... 118

(I.7) ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA EN PASTIZALES NATURALES Y PASTURAS: UNA APROXIMACIÓN SATELITAL
Martini, J.P., M.R. Demaría, D.F. Steinaker, D.N. Arroyo, M.S. Chicahuala y R.B. Rauber …. 119

(I.8) CONCEPTOS SOBRE SITIOS ECOLÓGICOS EN LA ECOREGIÓN DEL CALDENAL
Svejcar, L.N., B.T. Bestelmeyer, H.R. Peinetti, E.O. Adema, A.A. Sosa, G.A. Berterreix y E.A. Morici ……... 120

(I.9) RESPUESTA AL MANEJO DE FACTORES ECOLÓGICOS EN *COELORACHIS SELLOANA* (HACK) EN LA REGIÓN NORESTE DE URUGUAY
Olmos, F., P. Soca, M. Sosa, M. Do Carmo, V. Cal, D. Bentancur, C. Genro y E. García ……. 121

(I.10) DETERMINACIÓN DE LA CORRELACIÓN ENTRE DATOS DE BIOMASA OBTENIDOS A CAMPO Y NDVI OBTENIDOS POR SENSORES REMOTOS A LO LARGO DEL ARROYO CHUCUL (PCIA CÓRDOBA)
Santa, V., M.J. Rosa, N. Mónaco y A. Heguiabehere …….. 122

(I.11) DISTURBIOS Y SU EFECTO EN ATRIBUTOS AGRÓNOMICOS DE FACHINALES EN EL CHACO SEMIÁRIDO
Ledesma, R., C. Kunst, P. Tomsic, A. Gómez y J. Godoy ……... 123

(I.12) EFECTO DE LA CENIZA VOLCÁNICA SOBRE LA SUSCEPTIBILIDAD DE LOS PASTOS AL ATAQUE DE TUCURAS (*DICHROPLUS VITTIGERUM*) Y LANGOSTAS VERDES (*BURGILIS* SP.)
Fernández Arhex, V., M.E. Amadio, O. Bruzzone y G. Becker ……...……... 124

(I.13) EVOLUCIÓN DE LA VEGETACIÓN DESPUÉS DEL ROLADO Y SIEMBRA DE PASTOS NATIVOS EN LA RIOJA
Blanco, L., P.R. Namur, C. Ferrando, A. Rettore, P. Namur, R. Ávila, J. Molina y E. Orionte .. 125

(I.14) EL SUELO COMO UN CAPACITOR: *CONSIDERAR AL CONTENIDO HÍDRICO DEL SUELO MEJORA LOS MODELOS TEMPORALES DE PRODUCTIVIDAD*
Bisigato, A.J., L. Hardtke y H.F. del Valle 126

(I.15) DIETA DE BOVINOS Y CAPRINOS BAJO DISTINTAS CARGAS CAPRINAS EN PASTURAS DE BUFFEL INVADIDAS POR LEÑOSAS
Ferrando, C., J. Molina, T. Vera y A. Ricarte …….. 127

(I.16) AISLAMIENTO DE HONGOS ENDÓFITOS EN *PASPALUM NOTATUM* Y *DILATATUM* EN EL SUR DE SANTA FE
García, A., M. Larripa, E. Gómez y S. Felitti …….. 128

(I.17) ENSAMBLES DE AVES COMO INDICADORES DEL USO DEL SUELO EN EL PARTIDO DE MAR CHIQUITA
Spinazzola, M., L. Herrera y J.P. Isacch 129

(I.18) CARACTERIZACIÓN DEL ARBUSTAL: DENSIDAD, COBERTURA, DIVERSIDAD Y BIOMASA, EN ÁREAS POTENCIALMENTE REGABLES EN COLONIA 25 DE MAYO, LA PAMPA
Aumassanne, C.M. y D.R. Fontanella 130

(I.19) INVASIÓN DE PLANTAS EXÓTICAS EN EL CALDENAL
Hierro, J.L., D. Villarreal, D.E. Pearson, M.F. Miguel, C.M. Weinzettel, M.C. Cock, N.S. Icasatti, M.C. Chiuffo, M.E. Estanga Mollica y A.O. Prina …… 131

(I.20) DIVERSIDAD DE POACEAE EN AIBALES DE LA ZONA DE AÑATUYA, SANTIAGO DEL ESTERO (ARGENTINA)
Loyola, M.J., G. Jewsbury, U. Karlin, M. Brassiolo y E. Fuentes 132

(I.21) ¿PROMUEVE EL CALDÉN (*PROSOPIS CALDENIA*) LA INVASIÓN DE LA EXÓTICA QUINOA (*CHENOPODIUM ALBUM)?*
Estanga Mollica, M.E., R.M. Schmidt, C.M. Weinzettel y J.L. Hierro …… 133

(I.22) INFLUENCIA DE *PROSOPIS CALDENIA* SOBRE ALGUNOS COMPONENTES DEL SUELO RELACIONADOS CON EL CRECIMIENTO VEGETAL
Blazquez, F.R., D.V. Peláez, R. Andrioli y O.R. Elía …….. 134

(I.23) DINÁMICA POST-INCENDIO DEL NDVI DE PASTIZALES Y ARBUSTALES EN LA REGIÓN DEL MONTE OCCIDENTAL, LA PAMPA
Frank Buss, M.E., C. Chirino y M.G. Castro ……... 135

(I.24) UMA VISÃO GERAL SOBRE A RESPOSTA DE ORTHOPTERA (CAELIFERA: ACRIDIDAE) AO FOGO EM CAMPOS DO SUL DO BRASIL
Ferrando, C.P.R., L.R. Podgaiski, M.K.M. Costa y M.S. Mendonça Jr. 136

(I.25) BANCO DE SEMILLAS GERMINABLE DE GRAMINEAS DEL CALDENAL DIFERENCIAS PRE Y POST DISEMINACION
Ernst, R.D. y E. Morici ……. 137

(I.26) CONDICIÓN DE UN PASTIZAL DEL ESTE DEL CHACO
Castelan, M.E., J. Rodriguez, M. Porta, C.M. Hack y E.M. Ciotti 138

(I.27) DISTÚRBIO PELO FOGO EM ECOSSISTEMAS CAMPESTRES NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: *HEMIPTERA COMO BIOINDICADORES*
Goldas, C. da S., L.R. Podgaiski y M. de S. Mendonça Jr. 139

(I.28) PASTIZALES DE LA PAMPA DEPRIMIDA: *PATRONES DE NDVI Y SUELOS ASOCIADOS*
Vázquez, P., M. Rojas, F. Cabria, M. Calandroni, M. Agnusdei y L. Blanco ……. 140

(I.29) PASTIZALES DE LA PAMPA DEPRIMIDA: *IDENTIFICACIÓN DE PATRONES DE NDVI Y COMPOSICIÓN BOTÁNICA*
Vázquez, P., M. Rojas, F. Cabria, M. Calandroni, M. Agnusdei y L. Blanco …….. 141

(I.30) PATRONES FUNCIONALES HOMOGÉNEOS DE ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA Y SU BIOMETRÍA PARA LA PROVINCIA DE LA PAMPA
Vázquez, P., E. Adema y B. Fernandez …… 142

(I.31) INDICADORES E ÍNDICES PARA DETERMINAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE HUMEDALES "MALLINES" EN LA PROVINCIA DE NEUQUÉN
Schmid, P., R. Gandullo y H. Bocci 143

(I.32) ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA AÉREA TOTAL DE TRES ESPECIES ARBUSTIVAS CARACTERÍSTICAS DEL CALDENAL Y DEL MONTE OCCIDENTAL, ARGENTINA
Adema, E., L. Butti, M. Alvarez Redondo y F. Avecilla ……. 144

(I.33) CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA POR EL DOSEL DE ARBUSTOS DEL ECOTONO CALDENAL – MONTE OCCIDENTAL. ARGENTINA
Alvarez Redondo, M., F. Avecilla, L. Butti y E. Adema ……. 145

(I.34) ATRIBUTOS MICROBIANOS DO SOLO SOB PASTAGENS NATURAIS COM DIFERENTES INTENSIDADES DE PASTEJO
Fedrigo, J.K., P.F. Ataide; J.C.R. Azambuja Filho, C. Nabinger, M.A. Barbosa y I. Anghinoni 146

(I.35) COBERTURA DE LA VEGETACIÓN CON Y SIN PASTOREO EN LA PUNA DE CATAMARCA
Agüero, W.D., F.N. Biurrun y R.E. Quiroga …… 147

(I.36) EFECTO DE LA INTENSIFICACIÓN GANADERA SOBRE UN PASTIZAL DEL CALDENAL

Sawczuk, N., E.F.A. Morici, D.V. Peláez, M.E. Gallace, M.G. Murcia, N.P. Stritzler, C.M. Rabotnikof, H.J. Petruzzi y B.C. Lentz …… 148

(I.37) GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE *PASPALUM URVILLEI* STEUD (PASTO MACHO) RECOLECTADAS EN DOS SITIOS DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL DEL BAJO DELTA PARANAENSE

Ferrari, L., E.B. Postulka, M.E. Olivera, C.A. Rossi y C. De Magistra ……... 149

(I.38) VIGOR DE SEMILLAS DE *PASPALUM URVILLEI* STEUD (PASTO MACHO) RECOLECTADAS EN DOS SITIOS DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL DEL BAJO DELTA PARANAENSE

Ferrari, L., E.B. Postulka, M.E. Olivera, C.A. Rossi y C. De Magistra ……... 150

(I.39) CAPACIDAD DE REGENERACION DEL BOSQUE EN EL DISTRITO DEL ÑANDUBAY

Ronconi, A., M. Prand, E. Spahn, J. Casermeiro, M. Martinez, D. Meza y C. Muller 151

(I.40) ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *ACACIA LONGIFOLIA*, UNA ESPECIE EXÓTICA POTENCIALMENTE INVASORA DE PASTIZALES PSAMÓFILOS

Lecanda, J., Y.A. Cuevas y S.M. Zalba ……... 152

(I.41) ENSAYOS DE GERMINACIÓN EN PLANTAS NATIVAS DE LAS SIERRAS AUSTRALES (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

Argañaraz, E. y L. Dispigno ……. 153

(I.42) CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INTERACCIÓN CON LOS PASTIZALES NATURALES PAMPEANOS DE SAN LUIS, ARGENTINA

Demaría, M.R., J.C. Echeverría, D.F. Steinaker, D.N. Arroyo, J.P. Martini y M.S. Chicahuala 154

(I.43) GERMINACIÓN Y MORFOLOGÍA DE DOS GENOTIPOS DE *BROMUS AULETICUS*

Rodriguez, A., D. Di Criscio y M. Beade …… 155

(I.44) EFECTO DE LOS CAMINOS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE *DIPLOTAXIS TENUIFOLIA* EN EL PARQUE NACIONAL LIHUE CALEL, ARGENTINA

Bianchini, M.F., M.B. Mazzola y A.G. Kin 156

(I.45) INFLUENCIA DE LA FREÁTICA SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE FORMAS INORGÁNICAS DE NITRÓGENO EN MALLINES DEL NORTE DE LA PATAGONIA

Enriquez, A.S., P. Diehl y M.V. Cremona 157

(I.46) EFECTO DE LA DEPOSICIÓN DE CENIZAS VOLCÁNICAS SOBRE LA DINÁMICA Y PRODUCCIÓN FORRAJERA DE MALLINES EN PATAGONIA NORTE

Diehl, P., G.L. Bonvissuto, M.V. Cremona y V. Velasco 158

(I.47) LA INFORMACIÓN DE LOS SENSORES REMOTOS Y SU VÍNCULO CON LA PRODUCTIVIDAD EN EL MONTE ORIENTAL RIONEGRINO
Kröpfl, A.I., D. Bolla, S.B. Polo, F. Murray y N. Villasuso 159

(I.48) DIVERSIDADE EM ÁREAS DE VEGETAÇÃO CAMPESTRE, NA REGIÃO DO ALTO CAMAQUÃ
Boavista, L.R., F.L.F. de Quadros, J.P. Pereira Trindade, M.F. Silva Borba y C. Goulart 160

(I.49) CONTAMINAÇÃO BIOLÓGICA POR *PINUS ELLIOTTII* ENGELM. EM ÁREAS DE CAMPO DA SERRA DO SUDESTE, CACHOEIRA DO SUL, RIO GRANDE DO SUL E A FLORESTA COMO BARREIRA ECOLÓGICA NA DISPERSÃO DE SEMENTES
Silva Rigo, M. da, L.I. Jacoboski, M.L. Tissot-Squalli y L.R. Boavista …….. 161

(I.50) IMPACTO DE LA VARIACION INTERANUAL DE LAS LLUVIAS OTOÑALES SOBRE LA ACUMULACIÓN DE BIOMASA Y COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE UN PASTIZAL TEMPLADO
Martín, B. y M.A. Acebal ……. 162

(I.51) APORTE DE CARBONO DE BIOMASA RADICAL EN UN PASTIZAL Y UNA PASTURA EN EL OESTE CHAQUEÑO
Céspedes Flores, F., J.A. Fernández, A.C. Bernardis, S. Rigueresman Vitarello, N. Spachuk y J. Llamas ……... 163

(I.52) AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE FUNCIONAL PARA ATRIBUTOS DE PLANTAS FORRAGEIRAS DE PASTAGEM NATURAL NO RIO GRANDE DO SUL
Pereira, L.P. de, G.E. Rossi, C. Goulart, A. Moterle, R.M.R. de Carvalho, L.S.U. Soares, R.S.H. Silveira, P.T. Casanova y F.L.F. de Quadros 164

(I.53) RELAÇÃO ENTRE COMUNIDADES DE ARTRÓPODES E O MANEJO DA VEGETAÇÃO EM CAMPOS DO SUL DO BRASIL
Padilha, P., B.O. Azambuja y V.D. Pillar 165

(I.54) COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA PASTAGEM NATURAL DA SERRA DO SUDESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL
Soares, L.S.U., P.T. Casanova, C.G. Goulart, A.F. Moterle, L.P. de Pereira, J.P.P. Trindade, M.F.S. Borba y F.L.F. de Quadros 166

(I.55) RESPUESTAS DE LA DIVERSIDAD FUNCIONAL A GRADIENTES DE INTENSIDAD DE PASTOREO EN EL DESIERTO DEL MONTE CENTRAL
Chillo, V., R.A. Ojeda y M. Anand …….. 167

(I.56) CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL ASOCIADOS AL PASTOREO Y SEQUÍA EN EL MONTE ORIENTAL RIONEGRINO
Funk, F.A., G. Peter, C.V. Leder, A. Loydi y R.A. Distel ……... 168

(I.57) COMPETENCIA ENTRE *BACCHARIS ULICINA* Y GRAMÍNEAS NATIVAS DEL GÉNERO *NASSELLA*, EN REPUESTA A UN CORTE COMO HERRAMIENTA DE CONTROL
Tucat, G., J.F. Daddario, D.J. Bentivegna, O.A. Fernández y Y.A. Torres ……. 169

(I.58) IMPACTO DEL FUEGO SOBRE LA ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE RODALES DE *PROSOPIS CALDENIA* EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA
Vivalda, F.L., S.M. Bogino y E. Dussart 170

(I.59) VARIABILIDADE GENÉTICA DE CARACTERES FORRAGEIROS EM ACESSOS DO GÉNERO *PASPALUM* EM DIFERENTES AMBIENTES
Saraiva, K.M., E.A. Pereira, E. Motta, N. Kuhn, G.K. Battisti, J.A.G. Silva, C. Simioni y M. Dall'Agnol 171

(I.60) COMPOSIÇÃO FLORISTICA DE UMA PASTAGEM NATURAL DA REGIÃO DO ALTO CAMAQUÃ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL
Casanova, P.T., L. Boavista, A.F. Moterle, R.M.R. de Carvalho, L.P. de Pereira, L.S.U. Soares y F.L.F. de Quadros 172

(I.61) LEVANTAMENTO FLORISTICO DA REGIÃO DA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL
Casanova, P.T., C.G. Goulart, L.P. de Pereira, L.S.U. Soares, R.M.R. de Carvalho, A.F. Moterle, F.C. do Prado y F.L.F. de Quadros 173

(I.62) EVALUACIÓN DE LA BIOMASA DE UN PAJONAL DE *PANICUM PRIONITIS* SOMETIDO A QUEMA Y CORTE. DATOS PRELIMINARES
Massa, E.S., D.E. Prado y S.R. Feldman ……. 174

(I.63) VARIAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA DE DECOMPOSIÇÃO SEGUNDO DIFERENÇAS NA ESTRUTURA DE CAMPO NATIVO
Mertins, L., F.M. Fischer, L.R. Podgaiski y V.D. Pillar …….. 175

(I.64) CARACTERIZACIÓN Y MODELIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES MÁS REPRESENTATIVAS DEL NORESTE ARGENTINO (NEA) PARA MEJORAR SU GESTIÓN
Sosa, L.L., G.D. Marino y S.R. Feldman ……. 176

(I.65) CONSERVACIÓN *IN VITRO* DE *PIPTOCHAETIUM NAPOSTAENSE* (SPEG.) HACK
Verdes, P., M. Muñoz y D. Farias …… 177

(I.66) ANÁLISIS DE LOS ESTÍMULOS FÍSICOS Y QUÍMICOS EN LA GERMINACIÓN DE *PIPTOCHAETIUM NAPOSTAENSE* (SPEG.) HACK
Verdes, P. y M.E. Morbidelli ……... 178

(I.67) ABUNDANCIA Y CRECIMIENTO DEL SUBARBUSTO *MARGYRICARPUS PINNATUS* BAJO DIFERENTES DISTURBIOS EN DOS PASTIZALES NATURALES DEL NE DEL CHUBUT
Nievas, J., C.M. Rostagno y M.E. Chartier …….. 179

(I.68) EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL FUEGO EN RELACIÓN AL ÍNDICE DE PELIGRO EN UNA QUEMA PRESCRIPTA EN UN BOSQUE DE ALGARROBOS AL SUR DE MENDOZA, ARGENTINA
Ferraris, G, S. Mora y F. Ayala …… 180

(I.69) VARIAÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA SEGUNDO DIFERENÇAS NA ESTRUTURA DE CAMPO NATIVO
Pilger, G.E., F.M. Fischer, L.R. Podgaiski, L. Mertins y V.D. Pillar …….. 181

(I.70) MODIFICACIONES ESTRUCTURALES DE LA VEGETACIÓN POR EFECTO DEL PASTOREO EN UN PASTIZAL DE PLANICIE (LA PAMPA- ARGENTINA)
Morici, E, N. Stritzler, C. Rabotnikof, H. Petruzzi, N. Sawczuk, M. Murcia, E. Gallace, C. Lentz, R. Marticorena y A. Filippi 182

(I.71) GRADIENTE DE PASTOREO BOVINO DESDE LA AGUADA SEGÚN LA PERMANENCIA ANIMAL EN *DIGITARIA ERIANTHA* DIFERIDA
Bacha, E.F., M.J.L. Privitello, E.G. Gabutti, G.I. Cozzarin, M.O. Ruiz, O.S. Vetore y M. Garbulsky ……. 183

(I.72) EFECTO DEL DESMONTE EN FRANJAS SOBRE 4 ESPECIES DE GRAMINEAS Y 2 LATIFOLIADAS DEL CALDENAL
Ruiz, O.M., H.R. Luna, E.F. Bacha, H.E. Pedranzani y E.G. Gabutti ……. 184

(I.73) LA EROSIÓN DE SUELOS Y LA ARBUSTIZACIÓN COMO DETERMINANTES DE ESTADOS DEGRADADOS Y ESTABLES EN PASTIZALES DEL NE DE CHUBUT
Rostagno, C.M. y M.E. Chartier ……... 185

(I.74) PRODUCTIVIDAD FORRAJERA Y PRIMARIA NETA AÉREA EN MINA DE INDIO, NO CHUBUT, PATAGONIA ARGENTINA
Nakamatsu, V., G. Ciari, P. Codesal, W. Opazo y C. Caruso …….. 186

(I.75) DETERMINANTES DA INVASIBILIDADE EM CAMPOS NO BIOMA PAMPA NO SUL DO BRASIL
Piccin Torchelsen, F. …… 187

(I.76) DIVERSIDADE BETA EM FRAGMENTOS CAMPESTRES DO PAMPA BRASILEIRO
Azambuja, B.O., L.C. Santos, P. Padilha y V.D. Pillar 188

(I.77) PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DEL PASTIZAL NATURAL EN FORESTACIÓN DE EUCALIPTO (*EUCALIPTUS SP.*)
Roman, L., N. Messina y M. Cocco 189

(I.78) PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DEL PASTIZAL NATURAL BAJO MONTE NATIVO EN EL DEPARTAMENTO DE CONCORDIA, ENTRE RÍOS
Roman, L., N. Messina y M. Cocco 190

(I.79) FUEGOS CONTROLADOS EN EL SUR DEL CALDENAL: EFECTO DE DISTINTAS FRECUENCIAS DE FUEGO SOBRE LA COBERTURA Y LA MORTALIDAD DE LAS GRAMÍNEAS
Andrioli, R.J., D.V. Peláez, O.R. Elia y F.R. Blazquez ……... 191

(I.80) DINÁMICA DE UN ARBUSTAL DE JARILLA (*LARREA DIVARICATA* CAV.) LUEGO DE UN INCENDIO EN EL PARQUE NACIONAL LIHUE CALEL, LA PAMPA
Suárez, C.E., C. Chirino, R. Ernst, E. Morici y A. Kin …… 192

(I.81) COBERTURA DE LA VEGETACIÓN CON Y SIN PASTOREO EN LA PUNA DE CATAMARCA
Agüero, W.D., F.N. Biurrun y R.E. Quiroga …… 193

(I.82) REGISTRO ACTUALIZADO DE ACRÍDIDOS (*ORTHOPTERA: ACRIDIDAE*) PARA LA PROVINCIA DE SAN LUIS Y ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES PRESENTES
Bonivardo, S.L., A.N. Martínez, N. Romero y B. Di Carlantonio ……... 194

<u>EJE TEMÁTICO II</u>: PRODUCCIÓN SUSTENTABLE

(II.1) PRODUCTIVIDAD DE COMUNIDADES VEGETALES DE UNA ISLA DEL RÍO PARANÁ, ENTRE RÍOS
Massa, E.S. 195

(II.2) DEMOGRAFIA DO PERFILHAMENTO E DENSIDADE POPULACIONAL DE AZEVÉM ANUAL SOBRESSEMEADO EM PASTAGEM NATURAL NITROGENADA
Ávila, M.R., C. Nabinger, T.R. Kunrath, M. Cadenazzi, D.M. Brambilla y R. Schneider 196

(II.3) COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM CAMPO NATIVO SOBRESSEMEADO COM AZEVÉM EM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO
Ávila, M.R., C. Nabinger, J. Fedrigo, P.M.A. Ferreira y G.E. Overbeck 197

(II.4) EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE CABRAS CRIOLLAS EN LACTANCIA, CON PELLETS DE ALFALFA, MAÍZ, TUNA *(Opuntia ficus-indica)* Y FRUTOS DE MISTOL *(Ziziphus mistol)* SOBRE LA GANANCIA DE PESO DE CABRITOS LECHALES
Ricarte, R.A., T.A. Vera y R.F. Diaz 198

(II.5) DIETA DE CABRAS EN INVERNADAS DEL NORTE NEUQUINO (ARGENTINA)
Borrelli, L. …… 199

(II.6) DIETA DE HERBÍVOROS DOMÉSTICOS EN BOSQUES ANDINO-PATAGÓNICOS
Borrelli, L., S. Villagra, A. Cardozo y H.R. Testa 200

(II.7) AUMENTO EN LA RECEPTIVIDAD EN PASTIZALES NATURALES DEL CALDENAL A TRAVÉS DE LA PULVERIZACIÓN AÉREA CON GLIFOSATO
Arroyo, D.N., M.R. Demaría, D.F. Steinaker, J.P. Martini y M.S. Chicahuala …….. 201

(II.8) RELACIÓN ENTRE LA UTILIZACIÓN Y LA CONDICIÓN DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL MONTE NATIVO EN SISTEMAS CAMPESINOS EN EL VALLE DEL CONLARA (PCIA. DE SAN LUIS)
Girondo, F., L.O. Millapán, D. Vega, P. Venturelli y E. Jacobo 202

(II.9) EFECTO DEL ROLADO Y SIEMBRA DE BUFFEL SOBRE LA EVOLUCION DEL ESTRATO GRAMINOSO EN UN ARBUSTAL DEGRADADO DEL CHACO ARIDO
Ferrando, C., L. Blanco, F. Biurrun, P. Namur, D. Recalde, R. Ávila y E. Orionte …… 203

(II.10) EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA SOBRE EL CONTENIDO DE PROTEÍNA BRUTA DE CLADODIOS DE TUNA (*OPUNTIA FICUS- INDICA)*
Ricarte, R.A., R.F. Díaz, K.V. Leal y T.A.Vera …….. 204

(II.11) EFECTO DEL PASTOREO BOVINO Y BOVINO-CAPRINO, SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y LA PRODUCCIÓN DE CARNE, EN UN MONTE NATURAL DEL CHACO ÁRIDO
Ricarte, R.A., J. Molina, F. Biurrun, R. Díaz, W. Agüero y T. Vera ……... 205

(II.12) IMPLANTACIÓN DE *BROMUS AULETICUS* EN DOS COMUNIDADES DE LA BAHÍA DE SAMBOROMBÓN
Di Criscio, D., M. Beade y A. Rodriguez …… 206

(II.13) CALIDAD FORRAJERA DE LOS ESPARTILLARES DE LA BAHIA DE SAMBOROMBÓN: EFECTO DE LA DEFOLIACIÓN Y DE LA INFLUENCIA DE LAS MAREAS
Jacobo, E. y A. Rodríguez …… 207

(II.14) COMPORTAMIENTO INGESTIVO Y CONSUMO EN OVINOS CON LIMITACIÓN DEL TIEMPO DE PASTOREO
Zuccari, A.E., G.D. Fernández y J.H. Pagella …….. 208

(II.15) MALEZAS Y PLANTAS TÓXICAS PRESENTES EN SISTEMAS SILVOPASTORILES DEL BAJO DELTA DEL PARANÁ (ARGENTINA)
Rossi, C.A., A. De Magistris, G. Gonzalez, J. Medina, N. Carou y E. De Loof 209

(II.16) IMPACTO DE LA REDISTRIBUCION DE AGUA EN AREAS DE ESTEPA: ESTUDIO DE CASO EN UN ARROYO TEMPORARIO DEL NO DE CHUBUT
Ciari, G. y W. Opazo …… 210

(II.17) RESPUESTA DE UN PASTIZAL AL REEMPLAZO DE UN HERBÍVORO DOMÉSTICO POR UNO NATIVO EN PENÍNSULA VALDES, CHUBUT
Pazos, G.E., M.V. Rodríguez y A.I. Marino …… 211

(II.18) EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD FORRAJERA DE UN MALLÍN DULCE
Nakamatsu, V., W. Opazo y G. Ciari ……... 212

(II.19) AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DE UMA PASTAGEM NATURAL SOB DIFERENTES REGIMES DE DISTÚRBIO

Soares, L.S.U., L.P. de Pereira, F.L.F. de Quadros, F.C. Garagorry, R.M.R. de Carvalho, B.C. Kuinchtner y G.E. Rossi 213

(II.20) ROLADO Y SIEMBRA DE BUFFEL GRASS (CENCRHUS CILIARIS) EN EL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS: EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE
Coeli, M. y L. Luna Toledo 214

(II.21) ASSOCIAÇÕES ENTRE CARACTERES FORRAGEIROS DE ESPÉCIES DO GÊNERO PASPALUM

Motta, E.A.M., E.A. Pereira, K.M. Saraiva, N. Kuhn, G.K. Battisti, J.A.G. Silva, C. Simioni y M. Dall'Agnol 215

(II.22) ARQUITECTURA RADICAL EN GRAMÍNEAS NATIVAS PERENNES BAJO DIFERENTES CONTENIDOS HÍDRICOS DEL SUELO

Torres, Y.A., C.A. Busso, O.A. Montenegro, D.S. Cardillo, M.L. Ambrosino, L.S. Ithurrart, M.L. Stadelmann, C. Ghilardi, H. Giorgetti, G. Rodríguez, D. Ponce y G. Tucat ……... 216

(II.23) UTILIZACIÓN DE PAJONALES CON CORTE Y PASTOREO ROTATIVO. 1- MEJORAMIENTO DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA
Luisoni, L.H. 217

(II.24) SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTENSIVA SOBRE PASTIZALES SUBTROPICALES
Luisoni, L.H. 218

(II.25) DIFERENTES NÍVEIS DE OFERTA DE FORRAGEM AFETAM ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO VEGETAL EM CAMPO NATIVO
Fischer, F.M., R. Setubal, G.E. Pilger y V.D. Pillar 219

(II.26) ¿SE PUEDE AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD ANIMAL SOBRE PASTIZALES EN URUGUAY?
Rodríguez Palma, R. y T. Rodríguez Olivera ……... 220

(II.27) AUMENTAR EL CRECIMIENTO DE FORRAJE DE LOS PASTIZALES: ¿ES POSIBLE?
Rodríguez Palma, R. y T. Rodríguez Olivera …….. 221

(II.28) ESTUDO META-ANALÍTICO SOBRE A PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM PASTAGENS NATURAIS DO RIO GRANDE DO SUL
Oliveira, L.B. de, F.L.F. de Quadros, É.M. Soares, R.M R. de Carvalho y B.C. Kuinchtner …. 222

(II.29) COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DE UMA PASTAGEM NATURAL SUBMETIDA A HISTÓRICO DE APLICAÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE FÓSFORO, CALAGEM E INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES HIBERNAIS
Oliveira, L.B., F.L.F. de Quadros, F.F. Furquim, A. Marques, É.M. Soares, B.C. Kuinchtner y R.M.R. de Carvalho …….. 223

(II.30) UTILIZAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO NO PLANEJAMENTO DE SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO EM PASTAGENS
Dick, M., M. Abreu da Silva y F.S. Schrank …… 224

(II.31) CONTENIDO DE MINERALES EN ALGUNAS ESPECIES FORRAJERAS PRESENTES EN EL PASTIZAL NATURAL DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL EN EL BAJO DELTA DEL RÍO PARANÁ
Spinelli, M.V., E. De Loof, C.A Rossi, G.L. Gonzalez, A. De Magistris y N.E. Carou …….. 225

(II.32) LA FERTILIZACIÓN MODIFICA LA CANTIDAD Y LA CALIDAD DE LAS GRAMÍNEAS EN UN PASTIZAL DE LA PAMPA DEPRIMIDA
Heguy, B., M.C. Vecchio, V.C. Bianchi y D. Logroño ……... 226

(II.33) SEGUIMIENTO DE SISTEMAS GANADEROS DE CRÍA BOVINA EN EL DEPARTAMENTO LOVENTUÉ – LA PAMPA: *ESTIMACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD FORRAJERA*
Poey, M.S., J.M. Lux, I.N. Stefanazzi y J.J. Torrado ……... 227

(II.34) CONTROL QUÍMICO SELECTIVO DE *BACCHARIS NOTOSERGILIA* (ESCOBA DURA)
Miranda, F., F. Lisitra, J.J. Verdoljak y P. Sarco ……. 228

(II.35) CARACTERIZACIÓN DE BIOMASA LIGNOCELULÓSICA DE ESPECIES DE PASTIZAL PARA SU APROVECHAMIENTO COMO FUENTES DE ENERGÍA
Castagnani, L., L. Sosa, E. Jozami y S.R. Feldman 229

(II.36) EVALUACIÓN DE FORRAJERAS MEGATÉRMICAS EN EL DEPARTAMENTO CONCORDIA, ENTRE RÍOS
Roman, L., N. Messina y M. Cocco ……. 230

(II.37) DISPONIBILIDAD FORRAJERA EN UN PASTIZAL DE PLANICIE (LA PAMPA- ARGENTINA)
Murcia, M., C. Rabotnikof, E. Morici, N. Sawczuk, M.E. Gallace, R. Marticorena, H. Petruzzi, A. Filippi, N. Stritzler y B.C. Lentz 231

(II.38) EFECTOS DE CORTO PLAZO DE LA INTERACCIÓN RIEGO-FERTILIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE UN CAMPO NATURAL DE BASALTO EN URUGUAY
Jaurena, M., D. Giorello, E. Pérez Gomar, M. Do Carmo y G. Cardozo ……. 232

(II.39) ESTIMACIÓN DE LA COBERTURA FORRAJERA DE LOS CAMPOS A PARTIR DE VARIABLES ABIÓTICAS Y DE MANEJO EN ESTEPAS DEL NO DE CHUBUT

Ciari, G., V. Nakamatsu, W. Opazo y A. Von Müller ……. 233

(II.40) POSICIÓN DE LAS YEMAS BASALES COMO ESTRATEGIA PARA TOLERAR EL PASTOREO EN LAS PRINCIPALES ESPECIES DEL PASTIZAL BAJO EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA CENTRAL DE ARGENTINA

Martin, F., R. Ernst y H.D. Estelrich …… 234

(II.41) ROLADOS E INFILTRACIÓN DE AGUA EN EL SUELO EN LA REGIÓN CHAQUEÑA OCCIDENTAL

Kunst, C., R. Ledesma, P. Tomsic y J. Godoy 235

(II.42) PRODUCCIÓN DE GAS EN RUMEN *IN VITRO* DE MORERA *(MORUS SPP)* Y OLMO *(ULMUS GLABRA*)

Ronzano, P. y A.M. Smacchia …….. 236

(II.43) Establecimiento de pasto plumerito (*TRICHLORIS CRINITA* PARODI) EN EL AÑO DE SIEMBRA

Mora, S., D. Cabral y I. Rosales ……... 237

(II.44) CONTROLE DE ESPÉCIES INDESEJÁVEIS E PRESERVAÇÃO DE LEGUMINOSAS DE CAMPO NATIVO COM APLICAÇÃO LOCALIZADA DE HERBICIDAS

Farias, J.G., E.L. Moojen, F. Jochims, D.B. Galvani, F. Barzotto y S.O. Machado …… 238

(II.45) FERTILIZAÇÃO OUTONAL DE PASTAGEM NATIVA DIFERIDA SOBRE SOLOS RASOS

Fedrigo, J.K., C. Nabinger, M. Fett Pinto, T.R. Kunrath, N. de Bem Bidone, C.E. Gonçalves da Silva y E. Guerra ……. 239

(II.46) UTILIZAÇÃO DE MARCADORES DE POLIETILENO PARA A COLETA DAS FEZES PARA ESTIMATIVAS DE CONSUMO DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGEM NATURAL

Kuinchtner, B.C., F.L.F. de Quadros, R.M.R. de Carcalho, P.T. Casanova, C.W. Barbieri y A.R. Marques ……... 240

(II.47) INFLUENCIA DE *PROSOPIS CALDENIA* SOBRE LA CALIDAD FORRAJERA DE *PIPTOCHAETIUM NAPOSTAENSE* EN EL SUR DEL CALDENAL

Blazquez, F.R., D.V. Peláez, O.R. Elía y R. Andrioli …….. 241

(II.48) PRODUÇÃO SECUNDÁRIA ANUAL DE UMA PASTAGEM NATURAL DO SUL DO BRASIL EM PASTOREIO ROTATIVO COM NOVILHAS DE CORTE

Kuinchtner, B.C., F.L.F. de Quadros, F.C. Garagorry, L.B. de Oliveira, L.S.U. Soares y P.O. Severo ……... 242

(II.49) DESEMPENHO DE OVELHAS E CORDEIROS MANEJADOS COM DIFERENTES MÉTODOS DE PASTOREIO E OFERTAS DE FORRAGEM EM CAMPO NATURAL
Jochims, F, C.H.E.C. Poli, G.A. Amaral, D.B. David, E.B. Azevedo y N.C. Fajardo 243

(II.50) DESLOCAMENTO E ESTIMATIVA DE GASTO ENERGÉTICO DE OVINOS MANEJADOS COM DIFERENTES MÉTODOS DE PASTOREIO E OFERTAS DE FORRAGEM EM CAMPO NATURAL
Jochims, F., C.H.E.C. Poli, C.E. Pinto, C. Bremm, D.B. David y N.F. Campos ……. 244

(II.51) NIVELES DE UTILIZACIÓN DE UN PASTIZAL DE *ANDROPOGON LATERALIS*, EN EL CENTRO SUR DE CORRIENTES
Pizzio, R., D. Bendersky y P. Barbera ……. 245

(II.52) AVALIAÇÃO META-ANALÍTICA DA RECRIA DE FÊMEAS EM PASTAGEM NATURAL NAS DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO NO RIO GRANDE DO SUL
Carvalho, R.M.R. de, F.L.F. de Quadros, L.B. de Oliveira, E.M. Soares y J.D. Martins …… 246

(II.53) PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN DE OVEJAS EN PASTOREO BAJO DIFERENTE CARGA ANIMAL
Buono, G., A. La Torraca, V. Massara Paletto, R. Schenkel y D. Granado ……. 247

(II.54) TAXAS DE PRENHEZ EM NOVILHAS DE CORTE RECRIADAS EM PASTAGEM NATURAL SOB PASTOREIO ROTATIVO
Soares, E.M., F.L.F. de Quadros, B.C. Kuinchtner, L.B. de Oliveira, G.M. Dutra, T.H.N. de Carvalho y M.G. da Rocha ……... 248

(II.55) RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS NATURAIS – META-ANÁLISE DA PRODUÇÃO ANIMAL
Soares, É.M., F.L.F. de Quadros, L.B. de Oliveira, R.M.R. de Carvalho, J.D. Martins y L. Pötter …… 249

(II.56) PRODUCCIÓN FORRAJERA DE CULTIVARES DE AGROPIRO (*THINOPYRUM PONTICUM*) ALARGADO EN TRELEW
Celdrán, D. y G. Buono …… 250

(II.57) EFECTO DE LA FRECUENCIA Y NIVEL DE FERTILIZACIÓN FOSFÓRICA SOBRE EL CONTENIDO DE P DE UN PASTIZAL DEL CENTRO SUR DE CORRIENTES
Pizzio, R., D. Bendersky y P. Barbera ……. 251

(II.58) PRODUCCIÓN Y VALOR NUTRITIVO DE LEGUMINOSAS NATIVAS E INTRODUCIDAS PERENNES EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA
Petruzzi, H., N. Stritzler, C. Rabotnikof, C. Lentz y E. Morici …… 252

(II.59) CALIDAD FORRAJERA EN FASE DE BROTACIÓN DE TRES LEÑOSAS NATIVAS DEL CHACO ÁRIDO EN LOS LLANOS DE LA RIOJA

Luna Toledo, L. y R. Zapata …… 253

(II.60) PROMOCION DE GRAMINEAS C_3 EN PASTIZALES DEL CENTRO - SUR DE CORRIENTES. 1- PRODUCION VEGETAL

Bendersky, D. y R. Pizzio …… 254

(II.61) PRODUCCIÓN DE GAS EN RUMEN *IN VITRO* DE *EICHHORNIA CRASSIPES* Y *PANICUM ELEPHANTIPES*

Figallo, R., A. Pidello y A.M. Smacchia …….. 255

(II.62) EVALUACIÓN DE "LIGA" (*PHORADENDRON LIGA* GILLIES EX HOOK. & ARN. EICHLER) *Y* FRUTOS DE "TUSCA" (*ACACIA AROMA* GILLIES EX HOOK. & ARN.) EN LA ALIMENTACIÓN DE CABRAS POST-PARTO

González, M.F., R.H. Santa Cruz, V. Herrera y R.J. Quiroga ……. 256

(II.63) DEGRADABILIDAD RUMINAL DE PASTO LLORÓN (*Eragrostis curvula* (SCHRAD.) NEES) A LO LARGO DE SU CICLO ANUAL EN LA PAMPA

Stritzler, N.P., C.M. Rabotnikof y L.E. Álvarez …….. 257

(II.64) APLICAÇÃO LOCALIZADA DE HERBICIDAS PARA CONTROLE DE ALECRIM-DO-CAMPO (*VERNONIA NUDIFLORA*) **EM PASTAGEM NATURAL**

Farias, J.G., E.L. Moojen, F. Jochims, D.B. Galvani, F. Barzotto y S.O. Machado …… 258

(II.65) RESPUESTA DE LA COBERTURA VEGETAL AL ROLADO EN DOS ESTADOS DE MONTE NATURAL EN EL CHACO ÁRIDO

Biurrun, F.N., W.D. Agüero y R.E. Quiroga ……..... 259

(II.66) BIOMASA Y COMPONENTES DEL RENDIMIENTO DE *TRICHLORIS CRINITA* EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA (ARGENTINA)

Gil Báez, C.A., R.N. Ordinola Agüero, M.A. Ruiz y R.D. Ernst ……. 260

(II.67) LEGUMINOSAS NATIVAS HERBÁCEAS DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA (ARGENTINA)

Ruiz, M.A., G. Lorda, R.D. Ernst, C. Castaño, F. Pagliero y C.A. Gil Báez ..…… 261

(II.68) CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA DE FORRAJERAS NATIVAS DEL PASTIZAL PATAGÓNICO

Beider, A., R. Zerrizuela y V. Pecile …… 262

(II.69) FACTORES QUE DETERMINAN EL PATRONESTACIONAL DE SELECCIÓN DEL RECURSO DE VACAS EN PASTOREO EN AREAS DE MONTE CON DOMINANCIA DE ENEBRO (*JUNIPERUS SP.)*

Prileson, V.J., A.F. Cibils, R.H. Peinetti, M. Buenemann, C.M. Steele, M.A. Brizuela, M.S. Cid, E.J. Schollegerdes, R.L. Dunlap, S.H. Cox y W. Taylor ……. 263

(II.70) DETERMINACIÓN DE ESPECIES DE GUSANOS BLANCOS (COLEÓPTERA: SCARABAEIDAE) PRESENTES EN LOTES DE PASTIZAL NATURAL, PASTO LLORÓN Y CULTIVADOS, DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS
Bonivardo, S.L., A.N. Martínez, M.B. Funes, A. Suarez y G. Perassi …… 264

(II.71) RESPUESTA MORFOGENÉTICA DE MACOLLOS DE *PIPTOCHAETIUM NAPOSTAENSE* (SPEGAZZINI) HACKEL AP. STUCKERT Y *DIGITARIA CALIFORNICA* (BENTHAM) HENRAD LUEGO DE UNA QUEMA
Sáenz, A.M., C.M. Rabotnikof, L.A. Fernández, G.N. Astrada y E.F.A. Morici …… 265

(II.72) DEGRADACIÓN RUMINAL DE MATERIA SECA Y PROTEÍNA Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE CANUTILLO *(PANICUM ELEPHANTIPES)* Y CAMALOTE *(EICHHORNIA CRASSIPES*)
Figallo, R., N.M. Peronja, A. Pidello y A.M. Smacchia …….. 266

(II.73) EFECTO DE LA QUEMA INVERNAL SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DE ESPECIES CODOMINANTES DEL PASTIZAL MIXTO DEL CALDENAL EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA CENTRAL DE ARGENTINA
Rabotnikof, C.M., A.M. Sáenz, E.F.A. Morici y B.C. Lentz ……... 267

(II.74) EFECTOS DE CURASEMILLAS Y FERTILIZACIÓN N-P EN EL ESTABLECIMIENTO Y VIGOR INICIAL DE *BROMUS AULETICUS*
Jaurena, M., R. Cuadro, R. Reyno, M. Do Carmo, G. Cardozo, F. Olmos, J. Valladares, G. Hernández, C. Rossi y M. Rebuffo …….. 268

(II.75) INCIDENCIA DE MICROORGANISMOS EN SEMILLAS DE *EUSTACHYS RETUSA* ("PATA DE GALLINA") Y *PAPPOPHORUM PAPPIFERUM* ("CORTADERA CHICA"), EN VILLA MERCEDES (PROVINCIA DE SAN LUIS)
Larrusse, A.S., M.B. Bravo, N.R Andrada y E.N. Ocampo …… 269

(II.76) BANCO DE SEMENTES DO SOLO EM ÁREAS COM DIFERENTES HISTÓRICOS DE MANEJO
De Souza Vieira, M., C. Leal Bonilha y G. Ernst Overbeck …… 270

(II.77) DINÁMICA DEL ESTADO NUTRICIONAL DE OVINOS EN PASTOREO EN LA ZONA COSTERA DE LA PROVINCIA DE CHUBUT, PATAGONIA
Escobar, J.M., V. Massara Paletto, I.A. Clich, M. Hernandez, G. Buono, A. Beloqui y L. Cohen …… 271

(II.78) SELECTIVIDAD BOVINA EN BOSQUE DE ÑIRE: INFLUENCIA DE FACTORES TRÓFICOS, ABIÓTICOS Y DE MANEJO
Von Müller, A.R., C. Lloyd, N. Hansen y V. Nakamatsu …… 272

(II.79) PROMOCIÓN DE GRAMÍNEAS C_3 EN PASTIZALES DEL CENTRO-SUR DE CORRIENTES. 2- PRODUCCIÓN ANIMAL
Bendersky, D. y R. Pizzio …… 273

(II.80) EFECTO DEL PASTOREO ROTATIVO EN LA REGENERACIÓN DEL ESTRATO HERBÁCEO EN UN SITIO AGRÍCOLA ABANDONADO DEL DISTRITO ÑANDUBAY

Ronconi, A., E. Spahn, M. Prand, J. Casermeiro, M. Martinez, D. Meza y C. Muller …… 274

(II.81) DINÁMICA DEL ESTADO NUTRICIONAL DE OVINOS EN PASTOREO EN LA ZONA COSTERA DE LA PROVINCIA DE CHUBUT, PATAGONIA

Escobar, J.M., V. Massara Paletto, I.A. Clich, M. Hernandez, G. Buono, A. Beloqui y L. Cohen …… 275

(II.82) MEJORAMIENTO DE PASTIZALES PAMPEANOS DOMINADOS POR PAJA AMARGA (*ELIONURUS MUTICUS*), UTILIZANDO LABRANZA MECÁNICA DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL

Steinaker, D.F., D.N. Arroyo, M.R. Demaría, J. Casagrande, J.P. Martini y M.S. Chicahuala ... 276

(II.83) RELACIONES DE PASTOREO ENTRE BOVINOS Y OVINOS EN UN PASTIZAL SUBTROPICAL HETEROGÉNEO

Díaz Falú, E.M., M.S. Cid y M.A. Brizuela …… 277

(II.84) ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA FORRAJERA A PARTIR DEL ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEJORADO (EVI) DE IMÁGENES MODIS PARA PASTIZALES DE SANTA CRUZ (PATAGONIA)

Ferrante, D. y P. Paredes 278

<u>EJE TEMÁTICO III</u>: DIMENSIÓN ECOLÓGICA-SOCIAL Y CULTURAL

(III.1) EXPERIENCIA DE EXTENSIÓN EN LA PAMPA DEPRIMIDA: *LA ARTICULACIÓN DE INSTITUCIONES POR UNA GANADERÍA SUSTENTABLE*

Miñarro, F., P. Preliasco, A. Rodriguez, E. Jacobo, A. Casal, D. Coria y E. Obregón …… 279

(III.2) LA ESCUELA DEL ROLADO: *PROCESO EDUCATIVO DE UNA TECNOLOGÍA*

Rosales Mercado, I. y S. Mora …… 280

(III.3) A PESQUISA PARTICIPATIVA NA REGIÃO DO ALTO CAMAQUÃ*: BASE PARA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS DE PECUARISTAS FAMILIARES*

Goulart, C.G., L.F. de Azevedo, A.F. Moterle, L.R. Boavista, R.M.R. de Carvalho, L.P. de Pereira, L.S. Ustra, P.T. Casanova, J.P.P. Trindade, M.F.S. Borba y F.L.F. de Quadros …… 281

(III.4) AVALIAÇÃO SÓCIO-CULTURAL DE VARIÁVEIS QUE AFETAM O MANEJO DA PASTAGEM NATURAL NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO RIO IBIRAPUITÃ NO SUL DO BRASIL

Pereira, L.P.de, R.M.R. de Carvalho, A.N. Sá Brito, C. Goulart, A.F. Moterle, P.T. Casanova, L.S.U. Soares, A. Miranda Fernandes y F.L.F. de Quadros 282

CONFERENCIAS PLENARIAS

NATURAL GRASSLANDS IN ARGENTINA

Rolando J.C. León and Susana B. Perelman
IFEVA–CONICET and Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, 1417 Buenos Aires, Argentina. E-mail: leon@ifeva.edu.ar

Phytogeographical context

The southern cone of South America is influenced by two climatic systems of different origin: one from the NE and the Atlantic Ocean and another from the SW and the Pacific Ocean. Both of them generate wet environments that have made possible the development of forest biomes in the areas that limit Argentina with Brazil in the North and with Chile in the South.

In the center of Argentina and considering a NW - SE diagonal, and in the proximity of the Andes, the prevailing weather consists of little rain, high radiation, frequent and sometimes very intense winds, with strong temperature variation, which determines the existence of very large areas of arid conditions. In these areas, a physiognomically and functionally very homogeneous shrub steppe is often present (the "Monte"), dominated by tall to medium size shrubs (Zigofiláceas, *Geoffraea* sp.) and a xerophytic semi- open woodland with trees and cactus (*Schinopsis, Prosopis, Schinus, Opuntia*, etc.) , the "Dry Chaco". This great semiarid area spreads towards the south with the Patagonia shrub-grass-steppe, dominated by low shrubs, cushion and tussock grasses with abundant standing dead tillers.

In the territory between the forest and the semi-arid biomes, there are grasslands: prairies, steppes and sedge-meadows where annual rainfall ranges from 500 to 1000 mm in the NE and approximately between 400 to 800 mm in the SW. As occurs worldwide in temperate areas with no major rainfall limitations and with deep humic soils, great areas of those natural grasslands have been replaced by crops or other replacement communities.

Originally this grassland physiognomy characterized large areas of central Argentina. Two particularly extensive phytogeographical regions have been recognized in the NE: the Campos and the Pampa. Along the 1500 km covered by these grasslands from Rio Grande do Sul in Brazil to San Luis in Argentina, the vegetation changes in response to a climatic gradient, mainly determined by rainfall, from a prairie dominated by megathermic species with several layers and total cover to a one-layered, low cover grass steppe.

In the SW portion the grasslands are less extensive as there is a very abrupt E-W rainfall gradient (that unfolds within a few kilometers) and they are often linked to topographical differences and slope orientation. This is why the grasslands are located in extended areas following the parallels but are restricted (sometimes in extensions of tens of kilometers) in the direction of the meridians.

For example, in Chubut, the *Festuca* steppes only exceptionally spread for 60 or 80 km in an EW direction, while in Santa Cruz and Tierra del Fuego sometimes encompass up to 150 km. At lower latitudes in Mendoza these grasslands only cover 10 to 20 km (E-W) and the main determinant of their existence is usually altitude, which controls variations in water balance. These are the so called highland grasslands elsewhere in the world. In this region, we find at the bottom of the altitudinal gradient, semi-arid shrub steppes dominated by species of *Larrea* (the Monte above mentioned) and higher up, a shrub steppe with low shrubs or a low density tufted grasses steppe. This physiognomy appears only as islands at the latitude of Mendoza and San Juan (Martinez Carretero et al., 2007) but, in the N of Catamarca, defines the region of the Puna towards the Bolivia - Chile - Argentina triple frontier (Ruthsatz and Movia, 1975).

These highland pastures, homologous to those of *Nardus* sp., above the *Abies* or *Pinus* forests in the northern hemisphere, are present in Argentina on all the Pampean mountain ranges, from the Sierra de la Ventana in the south of Buenos Aires province, to the Aconquija in Tucumán and Salta, through the very extensive Pampas de Achala, Pocho and Carolina in Córdoba and San Luis provinces.

In this presentation I will address mainly the heterogeneity of the Rio de la Plata grasslands as it is the largest grassland area in the Southern Cone, the most modified by human activities and the most studied in its ecological and pastoral aspects. First I will discuss studies related to the Pampa and some

of the Campos (Figure 1). I will continue with a reference to studies conducted in the Patagonia grasslands and will finish this review with some reference to the highland pastures, many of them also intensively studied and some reference to the forest-grassland ecotone in the Chaco region.

Fig 1. The Rio de la Plata Grasslands, classified by eco-regions and regional units.

The Rio de la Plata grasslands

Very early on the grasslands of Argentina were characterized from the standpoint of their evolution and composition in relation to climate, and the grass tribes and genera were categorized into mega-, meso-, or microthermic according to their temperature requirements (Burkart, 1975).

In particular the Pampa grasslands were differentiated in phytogeographical districts taking into consideration their floristic dominants (Parodi, 1947; Soriano et al., 1992). In recent decades the boundaries of three of its districts were confirmed phytosociologically through the evaluation of grassland remnants in arable lands (Burkart et al., 2010). In those that still have a considerable area of natural grasslands: the Western Interior Pampa and the Flooding Pampa different communities were characterized (Vervoorst, 1967; León et al., 1979; Burkart et al., 1990; Perelman et al., 2001).

For example, studies carried out in the Western District of the Inland Pampa, showed that the greatest differences between plant communities are determined by human factors: mainly grazing intensity and very occasional agricultural interventions. Phytosociological approaches and data collection following the Dyksterhuis approach, allowed for the characterization of the communities nearer to the climax grassland and the ones associated to the gradient of land use intensity. The first is dominated by *Sorghastrum pellitum*, the intermediate by *Elyonurus muticus* and the most deteriorated one by *Stipa tenuíssima, Aristida* sp. and some annual grasses like *Cenchrus* sp (León and Anderson, 1983; León and Marangón, 1980).

In the Flooding Pampa, the main floristic changes are related to topographic differences, sometimes just a few meters apart but more often only tens of centimeters that determine the intensity and duration of the floods, and to halomorphic differences of the soils (Batista and León, 1992; Batista et al., 2005; Burkart et al., 1990) (Figure 2). The most extended communities are those exposed to prolonged floods where the dominant species are *Paspalidium paludivagum, Leersia hexandra, Danthonia montevidensis, Stipa formicarum, Paspalum dilatatum, Eleocharis* species, *Stipa papposa, S. neesiana and Panicum gouini,* and those exposed to brief floods, with important presence of *Bromus unioloides, Piptochaetium stipoides, P. bicolor, Melica brasiliana, Stipa trichotoma*, *Paspalum dilatatum, Stipa papposa, S. neesiana* and *Bothriochloa lagurioides*. These grasslands received a very important contribution both in species richness and biomass of alien species introduced with European colonization and domestic livestock. Functional group composition differed widely between the native flora dominated by perennial species in equal proportions of grasses and herbs and the exotic flora with predominance of annual winter-growing herbs of euroasiatic origin. The same pattern of functional groups in the exotic and native flora is repeated in the different grassland communities (Perelman et al. 2001, 2007). In the total list of species, we found 25% of exotics, a contribution considerably higher than in the subhumid subtropical grasslands of NW Uruguay, where a 4.6% of exotics have been recorded (Altesor et al., 1998, 2005; Lezama et al., 2006).

Figure 2: Environmental gradients which are the principal abiotic drivers of grasslands heterogeneity in the Flooding Pampa.

These grasslands, located between the Campos dominated by C4 grasses to the north and the southern Pampas grasslands dominated by C3 grasses in the south, have different combinations of these groups of species, responsible of winter-spring and summer productivity, respectively. In the non-flooding mesophytic praries there is a gradual change in relative abundance of grasses with C4 photosynthesis metabolism and of C3 metabolism along latitudes: while in the northern Pampa both functional groups appear in similar proportions, in the southern region C3 grasses dominate. However, photosynthetic pathways still varied more along salinity or topographic gradients within each landscape than across regions. This evidence shows that in this region the floristic variation among communities that occupy different topographic positions is much greater than the variation between landscapes located at different latitudes. The main challenge for the conservation of biodiversity and the functioning of these grasslands lies then in maintaining ecological heterogeneity associated with the differences between communities. However, the relative contribution of the different *Poaceae* tribes to the total biomass also showed response to latitude (Figure 3) and floristic composition of upland grasslands along the entire region has a strong response to geographic location. In the case of these particular communities it would be advisable to take into account regional differences in plant diversity and species identity.

From the early studies that compared continuous grazing situations and prolonged enclosures to large grazers, and the later addition of manipulative experiments, the importance of the interaction between flooding and grazing as disturbance agents of these grasslands was clearly shown (Chaneton et al., 1988; Leon et al., 1984; Rusch and Oesterheld, 1997; Sala et al., 1986). Part of the data collected in

these studies about the grazing effects on natural grasslands contributed to the information used in the construction of early developed models of range management, which is still in wide use (Milchunas et al., 1988). The most obvious impact of flooding is the drastic reduction of dicotyledonous exotic weeds, of low forage value, which tend to dominate in the grazed areas. Most of these species have winter-spring growth. In contrast, prolonged flooding promotes the increase of native graminoid species of high forage value, including several summer grasses. This replacement in the flora promoted by flooding improves the quality of the pasture as livestock food source (Chaneton et al., 1988; Chaneton et al., 2002; Insausti et al., 1999).

Figure 3: Relative cover of *Poaceae* tribes along latitudes in the Flooding Pampa, averaged among communities in each inventory (bars = St.Err).

Plant communities in the Campos have been studied since the early 40s (Carnevali 1994, Martínez Croveto, 1965; Rosengurtt, 1943; Van Der Sluijs, 1971) and changes in species composition determined by use have been found in some of them. More recently, grassland communities dominated by *Aristida jubata or Andropogon lateralis* bordering the Misiones rainforest (Fontana, 1996) and those located on basaltic soils with the presence of *Stipa charruana, Calotheca brizoides y Danthonia montevidensis* in northern Uruguay have been characterized through phytosociological methods (Lezama et al., 2006).

Other Argentine grasslands

Despite the fact that they occupy minor extensions compared to the Rio de la Plata grasslands,, these other grasslands are of great importance for livestock because they are located in proximity to large areas of unsuitable environments, and also because they are less susceptible to replacement by agricultural practices.

In the Sub-Andean Patagonian phytogeographical district, grasslands are dominated by *Festuca* species: those of *Festuca grascilima* in the south and *Festuca pallescens* in the north (Leon et al., 1998). Both also showed great heterogeneity among grasslands sites, which can be attributed to a increasing use intensity gradient (Bertiller and Defossé, 1993; Boelcke et al., 1985; Borrelli et al., 1984; Collantes et al., 1999; León and Aguiar, 1985; Oliva and Borrelli, 1993). The most grazed system showed loss of cover of the dominant caespitose grass (*Festuca* sp.) or its complete absence and its replacement by cushion shrubs from the surrounding more xeric shrub steppe.

The highland pastures in the southern Pampas (Sierra de la Ventana) are located between 800 and 1500 m asl and the ones in the Sierras of Cordoba, between 1800 and 3000 m asl, dominated by Festuca tucumanica, Deyeuxia hieronimii y Poa stuckertii, and the bottom is occupied by woody xeric systems (Luti et al., 1979; Cabido, 1985). All of these grasslands have also been characterized phytosociologically, and in them communities were described according to altitude, geology, grazing history (Diaz et al., 1992, 1994; Frangi and Barrera, 1996; Frangi and Bottino, 1995; Roig, 1965),

activity that goes back to the time of the rodeos that promoted the economic development of the seventeenth century Jesuitic estancias (prior to their 1770 expulsion).

Grassland interspersed among the forests of the Chaco region, alternate with savannahs of considerable extent. The locally known "canchas", are constrained by frequent flooding and salinity, while those referred to as "caños", located in the western Chaco, are determined by their sandy soils. These grasslands supported recurrent fire, but when the fire pulses stopped as a consequence of more or less intense cattle grazing, the system was colonized by woody species (Morello, 1968).

Biodiversity Conservation

The cropping area in Argentina continues to expand while livestock activity is moved into marginal areas. The vast area occupied by grasslands in Argentina, with its rich flora combined in a great variety of plant communities adapted to local environments, is exposed with different probability to complete disappearance through replacement or deterioration due to overgrazing. Fortunately, a beginning of concern for the preservation of biodiversity is perceived in our society (Bilenca y Miñarro, 2004). This causes well-intentioned actions related to the conservation of some of those rangelands with a low degree of disturbance. It is important to note, however, that without a good base of reliable information of the heterogeneity and the functioning of these grasslands, the institutions involved will fail to correctly identify the systems that should be preserved with those goals in mind.

This limited and perhaps biased review of the literature presented here, sums up information generated by many studies that examine the heterogeneity of the Argentine grasslands and its main determinants at different scales. It can be completed with contemporary works, some of which will be presented at symposia and sessions of this very Congress, others are readily available in international literature with a simple search of papers that cite those mentioned here. It is very important that the result of all this research should be taken into account when making decisions in order to prioritize conservation interventions across this broad geographic region.

References

Altesor, A., E. Di Landro, H. May & E. Ezcurra, 1998. Long-term species change in a Uruguayan grassland. J. Veg. Sci. 9: 173-180.

Altesor, A., M. Oesterheld, E. Leoni, F. Lezama & C.Rodríguez, 2005. Effect of grazing exclosure on community structure and productivity of a Uruguayan grassland. Plant Ecol. 179: 83-91.

Batista, W.B. & R.J.C. León, 1992. Asociación entre comunidades vegetales y algunas propiedades del suelo en el centro de la Depresión del Salado. Ecología Austral 2: 47–55.

Batista, W.B., M.A. Taboada, R.S. Lavado, S.B. Perelman y R.J.C. León., 2005. Asociación entre comunidades vegetales y suelos en el pastizal de la Pampa Deprimida. Páginas 113-129 en: M. Oesterheld et al. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas.. Editorial Facultad de Agronomía, UBA, Buenos Aires, Argentina.

Bertiller, M. y G. Defossé, 1993. Estepas graminosas de Festuca pallescens en el SW del Chubut. En: Secuencias de deterioro en distintos ambientes patagónicos. Su caracterización mediante el modelo de Estados y Transiciones. Paruelo, J., M. Bertiller, T. Schlichter y F. Coronato Eds. Ludepa SME. Bariloche. 109 pp.

Bilenca, D.N. and F.O. Miñarro, 2004. Identificación de áreas valiosas de pastizal en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

Boelcke, O., D.M. Moore, F.A. Roig, editores, 1985. Transecta Botánica de la Patagonia Austral. CONICET (Argentina)-Instituto de la Patagonia (Chile)- Royal Society (Gran Bretaña). Instituto Salesiano de Artes Gráficas. Buenos Aires. 733 p.

Borrelli, P., C. Cheppi, M. Iacomini y A. Ramstrom, 1984. Condición de pastizales en el sitio terraza de Río Gallegos. Rev. Arg. Prod. An. 4 (9): 879-897.

Burkart, A., 1975. Evolution of grasses and grasslands in South America. Taxonomy 24: 53–66.

Burkart, S.E., R.J.C. León & C.P. Movia, 1990. Inventario fitosociológico del pastizal de la Depresión del Salado (Prov. Bs. As.) en un área representativa de sus principales ambientes. Darwiniana 30: 27–69.

Burkart, S.E., R.J.C. León, M.C. Conde & S. Perelman, 2010. Plant species diversity in remnant grasslands on arable soils in the cropping Pampa. Plant Ecology – Springer. Online first DOI: 10.1007/s11258-010-9881-z

Cabido M, 1985. Las comunidades vegetales de la pampa de Achala. Sierras de Córdoba, Argentina. Documents Phytosociologiques 9: 431-443.

Carnevali, R., 1994. Fitogeografía de la Provincia de Corrientes, Cartas, Escalas 1:500.000 y 1:1.000.000. Gobierno de la Provincia de Corrientes - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Editora Litocolor S. R. L. Paraguay. pp. 1 - 324.

Chaneton, E.J., J.M. Facelli & R.J.C. León, 1988. Floristic changes induced by flooding on grazed and ungrazed lowland grasslands in Argentina. Journal of Range Management 41: 495–499.

Chaneton, E.J., S.B. Perelman, M. Omacini, R.J.C. Leon, 2002. Grazing, environmental heterogeneity, and alien plant invasions in temperate pampa grasslands. Biol. Inv. 4: 7-24.

Collantes, M.B., J. Anchorena & A. Cingolani, 1999. The steppes of Tierra del Fuego: Floristic and growthform patterns controlled by soil fertility and moisture. Plant Ecology 140: 61-75.

Díaz, Acosta, & Cabido, 1992. Morphological analysis of herbaceous communities under different grazing regimes, Journal of Vegetation Science 3: 689–696.

Díaz, Acosta, & Cabido, 1994. Grazing and the phenology of flowering and fruiting in a montane grassland in Argentina: A niche approach, Oikos 70: 287–295.

Fontana J.L., 1996. "Los pajonales mesófilos semi-naturales de Misiones (Argentina)". Phytocoenologia 26 (2): 179-271. Berlin-Stuttgart.

Frangi, J.L. & M.D. Barrera, 1996. Biodiversidad y dinámica de los pastizales en la Sierra de la Ventana, Provincia de Buenos Aires. Pp. 134-162 in: G Sarmiento & M Cabido (ed.). Biodiversidad y funcionamiento de pastizales y sabanas en América Latina. Mérida: Cyted y Cielat.

Frangi, J.L. & O.J. Bottino, 1995. Comunidades vegetales de la Sierra de la Ventana, Provincia de Buenos Aires. Rev. Fac. Agron. (La Plata) 71:93-133.

Insausti, P., E.J. Chaneton & A. Soriano, 1999. Flooding reverted grazing effects on plant community structure in mesocosms of lowland grassland. Oikos 84: 266–276.

León, R.J.C. y M. Aguiar, 1985. El deterioro por uso pasturil en estepas herbáceas patagónicas. Phytocoenologia 13(2): 181-196.

León, R.J.C. y D.L. Anderson, 1983. El límite occidental del pastizal pampeano. Tuexenia 3: 67-83.

León, R.J.C.; D. Bran, M. Collantes, J.M. Paruelo y A. Soriano, 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. Ecología Austral 8(2): 125-144.

León, R.J.C., S.E. Burkart & C.P. Movia, 1979. Relevamiento fitosociológico del pastizal del norte de la Depresión del Salado (Partidos de Magdalena y Brandsen, Pcia. de Bs. As.). Vegetación de la República Argentina, Serie Fitogeográfica 17, pp. 1–90. INTA, Buenos Aires.

León, R.J.C. y N. Marangón, 1980. Delimitación de comunidades en el pastizal puntano. Sus relaciones con el pastoreo. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica XIX 1-2: 277- 288.

León, R.J.C., G.M. Rusch & M. Oesterheld, 1984. Pastizales pampeanos-impacto agropecuario. Phytocoenologia 12: 201–218.

Lezama, F., A. Altesor, R.J.C. León y J.M. Paruelo, 2006. Heterogeneidad de la vegatación en pastizales naturales de la región basáltica de Uruguay. Ecología Austral 16:167-182.

Luti R., M. Bertrán de Solís, F.M. Galera, N. Muller de Ferreira, M. Berzal, M. Nores, M. Herrera & J.C. Barrera. 1979. Vegetación. En: Geografía física de la provincia de Córdoba. Ed. Boldt, Bs. As.

Martínez Carretero, E, A. Dalmasso, J. Márquez y G. Pastrán, 2007. Vegetación- Comunidades vegetales y unidades fitogeográficas. En: Diversidad biológica y cultural de los Altos Andes Centrales de Argentina. Editorial Fundación Universidad Nacional de San Juan. p 113-152.

Martínez Crovetto, R., 1965. Estudios ecológicos en los campos de Misiones. Efecto del pastoreo sobre la estructura de la vegetación. Bonplandia II (2): 29-93, Corrientes.

Milchunas, D.G., O.E. Sala, y W.K. Lauenroth, 1988. A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grasslands community structure. The American Naturalist 132: 87-106.

Morello, J., 1968. La vegetación de la República Argentina, No. 10: Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentino. Buenos Aires, Argentina.

Oliva, G. y P. Borrelli, 1993. Estepas del sudeste de Santa Cruz. En: Secuencias de deterioro en distintos ambientes patagónicos. Su caracterización mediante el modelo de Estados y Transiciones. Paruelo, J., M. Bertiller, T. Schlichter y F. Coronato Eds. Ludepa SME. Bariloche. P 73-83.

Parodi, L., 1947. La estepa pampeana. Pp. 143-207, in L. Hauman, A. E. Burkart, L. R. Parodi y A. L. Cabrera, (eds.): La Vegetación de la Argentina, G.A.E.A. Geografía de la Rep. Argentina.

Perelman, S, E.J. Chaneton, W.B. Batista, S.E.; Burkart and R.J.C. León, 2007. Habitat stress, species pool size, and biotic resistance influence exotic plant richness in the Flooding Pampa grasslands. Journal of Ecology 95: 662-673.

Perelman, S., Leon, R.J.C. and M. Oesterheld, 2001. Cross-scale vegetation patterns of Flooding Pampa grasslands. Journal of Ecology 89 (4): 562-577.

Roig, F., 1965. El coironal. Contribución preliminar al conocimiento de las pasturas de los Andes cuyanos. Bol. Est. Geogr. UNC 16 (46): 1-73. Mendoza.

Rosengurtt, B., 1943. Estudios sobre pradera natural del Uruguay. 5a. Contribución. Montevideo.

Rusch, G.M. & M. Oesterheld, 1997. Relationship between productivity and species functional group diversity in grazed and non-grazed pampas grassland. Oikos 78: 519–526.

Ruthsatz, B y C. Movia, 1975. Relevamiento de las estepas andinas del noroeste de la Provincia de Jujuy. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Buenos Aires.

Sala, O.E., Oesterheld, M., León, R.J.C. & Soriano, A., 1986. Grazing effects upon plant community structure in subhumid grasslands of Argentina. Vegetatio 67: 27–32.

Soriano, A., León, R.J.C., Sala, O.E., Lavado, R.S., Deregibus, V.A., Cauhépé, M.A., Scaglia, O.A., Velázquez, C.A. & Lemcoff, J.H., 1992. Rio de la Plata grasslands. Natural Grasslands: Introduction and Western Hemisphere. Ecosystems of the World 8 A (ed. R.T. Coupland), pp. 367–407. Elsevier, Amsterdam.

Van Der Sluijs, D.H., 1971. Native grassland of mesopotamian region of Rep. Argentina. Neth. J. Agric. Sci., 19 (1971): 3-32.

Vervoorst F.B., 1967. Las comunidades Vegetales de la Depresión del Salado (Prov. Buenos Aires). Serie Fitogeográfica 7, pp 262. INTA. Buenos Aires.

Key words: environmental drivers - C3 C4 grasses - pampa – campos – biodiversity conservation

STATE-AND-TRANSITION MODELS AS GUIDES FOR ADAPTIVE MANAGEMENT: WHAT ARE THE NEEDS?

Modelos de estado y transición como guías para el manejo adaptativo: ¿cuáles son las necesidades?

Brandon T. Bestelmeyer[1*], Joel R. Brown[2], Bulgamaa Densambuu[3], Kris M. Havstad[1], Jeffrey Herrick[1], and H. Raul Peinetti[4]

[1]United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Jornada Experimental Range, Las Cruces, New Mexico, USA (bbestelm@nmsu.edu); [2]United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Jornada Experimental Range, Las Cruces, New Mexico, USA; [3]Green Gold Program, Swiss Agency for Development and Cooperation, PO Box 218, Ulaanbaatar-38, Mongolia; [4]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

Introduction

State and transition models (STMs) were conceived as a means to organize information about land potential and vegetation dynamics in rangelands to be used in their management. The basic idea is simple: describe the plant community states that can occur on a site and the causes of transitions between these states (Westoby et al., 1989). STMs are not bound to any particular theory about how vegetation should change, so they are flexible and able to represent succession, event-driven (non-equilibrial) change, and critical or abrupt transitions to alternative states (Briske et al., 2003). The diagrammatic and narrative portions of STMs synthesize various sources of knowledge about an ecosystem, including scientific results, historical anecdotes, and local knowledge to present a set of explanations and predictions for how ecosystems can respond to natural events and management actions (Bestelmeyer et al., 2009).

Ideally, STMs present simple guidelines for adaptive management (i.e., management by hypothesis testing) that are derived from a broad array of information sources and scientific results. These guidelines can be updated based on monitoring and new knowledge. In this way, STMs can facilitate a shift from rigid prescriptions based on a one-way relationship between science and management toward a constantly evolving set of recommendations based on collaborative learning. An evolving, process-based understanding of vegetation change should be more effective in preserving critical ecosystem services than rigid rules of thumb.

Because of the potential advantages of STMs and a renewed focus by academics on the science-management interface, STMs are being developed with increasing frequency in rangelands and other ecosystems on several continents (Grant, 2006; Zweig and Kitchens, 2009; Rumpff et al., 2011; Davies et al., 2012; Lopez et al., 2013). Many STM examples are, however, intended for communication among researchers rather than use by managers. Notable exceptions occur within the United States where STMs are linked to specific classes of land called “ecological sites” in reports called “ecological site descriptions” (ESDs) (Bestelmeyer et al., 2003). ESDs are now commonly developed for western rangelands of the United States, and are being developed for forest and cropland ecosystems by government management agencies. Current estimates based on completed ESDs indicate that over 2000 different STMs have been developed in the United States (H. Sanchez, personal communication).

Ecological sites are classes of land that differ from one another in potential vegetation or responses to natural and management drivers. Consequently, ecological sites differ in physical factors such as soil profile characteristics, landscape position, or climate and can be delineated spatially based on soil and climate maps of sufficient resolution. ESDs organize a wealth of information about an ecological site, including potential biomass production of plants or functional groups of interest (e.g., forage, crops, and timber), intra-annual patterns of production, wildlife habitat potential, and other ecosystem services. STMs associated with an ESD are able to describe the vegetation dynamics of a particular class of land and, therefore, the services provided by different plant communities and states observed on a site. The site specificity of information and focus on vegetation attributes of management interest has made STMs at the ecological site level attractive tools for decision makers. For example, rangeland specialists with the U.S. Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service use ESDs and STMs as a basis for selection and design of management recommendations on ranches.

The utility of STMs for environmental decision making continues to be limited, however, within the ESD framework. Limitations include the information available to develop STMs, the ways in which information is acquired and presented, the willingness of decision makers to consult STMs when they are available, the willingness of scientists to acknowledge the value of managers' anecdotal observations, and our ability to systematize this knowledge. In this contribution, we discuss what we see as the key advances that are making, or that could make, STMs more useful for adaptive management to promote wise environmental stewardship.

1. Clarify reference conditions and "health"

The reference state is either implicitly or explicitly the foundation of STMs. Reference states typically encompass a desired or "healthy" set of ecosystem conditions for society at large, such that the goal of management in the face of transitions to alternative states is to maintain the reference state or to restore it (Fulé et al., 1997; Stoddard et al., 2006). This is because reference states are considered to have the greatest options for provision of various ecosystem services (Bestelmeyer et al., 2009). They are "healthy" because the full complement of historical plant species and the soil development supporting them are intact.

Reference states are usually ascertained using historical information or through measurements gathered in relict areas that have not been transformed relative to historical conditions. In many ecosystems, the societal significance and desirability of the reference state is straightforward when that state is well known and when it simultaneously supports a set of ecosystem services valued by stakeholders. Degradation and recovery of desired conditions can then be measured and connected to the logic of STMs. Degradation that is reversible with management adjustments is represented by shifts among "community phases" *within a single ecological state* (i.e., plant community variants of a state), whereas degradation that is not reversible without active restoration—or for which restoration is impossible—is represented by transitions *among ecological states*. Both can be serious concerns, but the ecological processes involved determine whether we can expect "within state" recovery by changing grazing strategies or if "between state" restoration of a desired plant community will be required.

In other cases, however, there can be difficulties in reconstructing a meaningful reference to guide such management decisions. Some ecosystems are strongly nonequilibrial such that "reference" can potentially compass a wide range of climatically-driven vegetation conditions over which we have little management control (Seaquist et al., 2009) or ecosystems may have been transformed by humans over millennia such that the utility of a particular reference is uncertain (Warren et al., 2001). Even when historical conditions are accepted as a suitable reference, the properties of such conditions may be debatable, including the plant communities present and disturbance regimes (Dussart et al., 2011; Whipple et al., 2011; Lanner, 2012; Williams and Baker, 2012). In still other cases, reference conditions may be regarded as unattainable and therefore of little practical value (Zweig and Kitchens, 2010; Belnap et al., 2012). Finally, the reference state by itself may not, as is commonly assumed, be adequate to preserve biodiversity in some landscapes (Fuhlendorf et al., 2012). For example, persistent, low plant cover states of shortgrass steppe ecosystems associated with prairie dog disturbance are necessary to support some native bird species (Augustine and Derner, 2012).

Consequently, the designation of reference conditions should be based on a broadly collaborative process and take into consideration several factors including history (both recent and evolutionary), the physical processes affecting potential plant communities (climate, soils and topography), a recognition of specific time scales for disturbance and other processes, practicality of use, and the variety of ecosystem services of interest in particular ecosystems. Designating a reference in some circumstances will not be useful and in others it will be immensely useful for guiding and motivating productive management actions.

2. Link alternative states to ecosystem services

While designating a reference state or community phase is sometimes problematic, it is generally straightforward to designate the alternative community phases possible for an ecological site. The identity of known community phases—essentially plant community types—can be ascertained primarily by inventory in which vegetation and related attributes are measured directly. Community

phases are then assigned to ecological states based on information about the relatively fast (within-state) dynamics and transitions after which recovery of phases is slow or unobserved.
One way of dealing with the problems surrounding reference states noted above is to build quantitative interpretations about the different ecosystem services provided by ecological states and phases (Raudsepp-Hearne et al., 2010; Koniak et al., 2011). ESDs developed within the U.S. already do this to a limited extent via foraging, wildlife, wood product, and recreation "interpetation" narratives developed for the ecological site. This information, however, is not able to support analysis of the costs and benefits of managing state transitions. To serve that purpose, we need to link more comprehensive information about ecosystem services to each ecological state (Brown and MacLeod, 2011). With such information, the costs of restoring a historical state can be weighed against the change in benefits relative to an existing state. Similarly, the costs of losing a desired state can be communicated in terms of specific variables such as forage provision, species losses, and changes to groundwater recharge rates. Such exercises may reveal that "degraded states" offer important ecosystem services (Mascaro et al., 2012) or make clear the tradeoffs between specific services, such as forage production vs. biodiversity (Fuhlendorf et al., 2012).
The danger lurks, however, that certain attributes of reference states will be overlooked if they are not adequately measured, especially the biodiversity of organisms that are not traditionally the focus of management (Bullock et al., 2011; Reyers et al., 2012). Thus, while it will be useful to communicate about states in terms of ecosystem services, it is prudent to acknowledge our limited ability to comprehensively measure all of them effectively. Historical states may be of value for this reason.

3. Base STMs on process-based logic, testable propositions, and field tests

Although STMs often seek to describe the critical processes involved in ecological dynamics and the mechanisms of transition and restoration, it has proven challenging to convey this information in a logical and useful way (Knapp et al., 2011b). For example, transitions in some grassland STMs are sometimes ascribed to "continuous heavy grazing" without more detailed analysis of the processes by which transitions occur (plant death, lack of recruitment), over what timeframe transitions occur (one year or several decades), the specific indicators of the risk of transition (loss of plant vigor, reduced reproduction rates, indications of erosion), or the management strategies used to prevent transitions given the processes involved (proper timing of defoliation to permit successful reproduction during favorable years). There are several reasons why this richness of detail is missing from models: 1) the information is believed to be too complicated to include and therefore best left to direct interactions between managers and extension specialists, 2) simple lack of effort on the part of model developers, or 3) a lack of detailed knowledge.
These reasons notwithstanding, model developers should strive to include details in a logical way (Briske et al., 2008; Bestelmeyer et al., 2010) in order for STMs to be used and, more importantly, be tested and improved via adaptive management. Even when the specific mechanisms of state transitions (or resilience of a state) are not well understood, they can be postulated by blending local knowledge with the rich body of work in ecological science. This can be aided by the development of general STMs at the level of ecosystem types that are then downscaled to particular ecological sites by including more detailed information. Analysis of historical treatments and new monitoring data can then be used to revisit the hypotheses (and sometimes the general ecological principles underpinning them). For example, shrub-dominated coppice dune states of sandy soils in the Chihuahuan Desert were believed to resist widespread perennial grass recovery based on historical observations and the notion that high erosion rates precluded grass establishment. An unusual sequence of years with high precipitation, and other poorly understood factors, led to a flush of grass recruitment that was unexpected (Peters et al., 2012). The STM for the sandy ecological site has been modified to include this new information. STMs should be regarded as fine-scaled theoretical constructs that synthesize what is known, use that knowledge to generate management hypotheses, and are updated as new knowledge is acquired.

4. Produce maps of ecological states

The use of STMs and ESDs for management is greatly facilitated by linking them to map products. For example, Steele et al. (2012) developed a process by which ecological states are mapped within soil map unit polygons (ecological sites) using high resolution imagery and rapid field inventory. For

most types of management, this simple activity creates an essential link between the content in STMs and on the ground actions. Managers need to know "where" to do "what". Furthermore, because the interpretation of multiple STMs for large landscapes can be technically demanding, maps can serve as effective communication tools that simplify STM content for specific problems. For example, researchers constructing maps for ranchers of the Malpai Borderlands Group recoded state polygons representing several state-ecological site combinations to a set of five brush management options: 1) treatment potential across the polygon, 2) treatment potential limited to portions of a polygon, 3) low priority for brush control due to high erosion rates, 4) too few shrubs to warrant brush control but use of fire requires grazing management to promote fine fuels, and 5) no brush control needed but grazing management and fire can prevent encroachment. These simplified, spatially-explicit interpretations of STMs have greatly improved our ability to use them to support decision making. In addition, state maps can serve as a means to reconcile tradeoffs among ecosystem services within a landscape (Nemec and Raudsepp-Hearne, 2013) and to develop landscape-level interpretations based on the identities, amounts, and locations of states with respect to spatial processes such as fire, habitat use, or hydrological connectivity (Bestelmeyer et al., 2011b).

5. Consideration of scale and spatial pattern

Although management decisions, including stocking rates and restoration treatments, are typically made at the level of a site or state map unit (100s of hectares), the cumulative consequences of these actions for wildlife populations, fire behavior, or hydrology are expressed at broader spatial extents (Bestelmeyer et al., 2011a). Furthermore, patterns of ecological states at broad extents can influence the likelihood of site-scale transitions in some cases (Peters et al., 2006; Allen, 2007). Some managers and ecologists have criticized STMs because they lack information about scale and spatial heterogeneity (Fuhlendorf et al., 2012) and therefore represent information at too fine a scale to be useful for landscape (usually wildlife) management. This criticism can be addressed in two ways. First, within STMs, community phases (or structural characteristics within them) could be linked to the habitat preferences of animal species of concern occurring within a region (Holmes and Miller, 2010). Furthermore, spatiotemporal patterns of patchiness in community phases that support suites of species, such as grassland birds (Fuhlendorf et al., 2006), could be described as narratives at the level of groups of ecological sites or perhaps an ecoregion. Second, maps of ecological states (or when possible community phases) can be used to evaluate the cumulative or emergent properties of mosaics of ecological states and the topoedaphic setting. Such maps must ultimately be developed for specific spatial landscape processes, such as animal movement, fire, or hydrology, which will determine the appropriate extent and variables needed. In this context, the role of STMs is to define what management options are available for particular sites and therefore how landscape properties can be manipulated by selecting interventions within specific localities.

6. Use training and technology to make STMs broadly available, understandable, and useable

The idea of using STMs for adaptive management and long-term environmental stewardship rests on several assumptions. The most fundamental of those is that land managers are the most important actors determining resilience and state transitions (and they are most directly affected by them as well). Policies tend to act indirectly on land condition, and in the case of many global rangelands, often weakly so. A further assumption is that information presented in STMs can help managers to select actions that promote desired states. Thus, the information in STM diagrams, documents, and tables have to be *learned* by managers to be useful.

How does this learning occur? The implicit assumption commonly encountered in the U.S. is that 1) extension specialists, consultants, or other professionals will interpret STM documents and communicate management recommendations verbally to managers or 2) managers will interpret information directly from the documents. Neither of these, we feel, is ultimately feasible, especially in developing countries. Current ESDs, with STMs included, are presented as web documents of tens of pages, making them difficult for many users to comprehend. The format of ESDs, the language used, and the technical nature of much of the information is challenging for managers and specialists alike. Finally, it is technically demanding simply to discover which ESD applies to a particular land area, requiring knowledge of soil or climate.

Conveying the information in ESDs to users such that they can guide management decisions is a multifaceted problem that should be more carefully considered by the institutions interested in promoting ESDs. Approaches include 1) collaborative development of ESDs/STMs including managers (or their representatives) who will use them (Knapp et al., 2011a), 2) initiation of collaborative adaptive management projects at the scale of landscapes that include ESD development and use as key components (Bestelmeyer and Briske, 2012), 3) the use of mobile technologies to link users to ESDs pertaining to specific localities (Karl et al., 2012; Herrick et al., 2013), and 4) the distillation of ESD information into simple presentation materials (such as pictorial field guides, web-based materials) and the use of field-based workshops to enable understanding of these materials. The production and use of ESDs and STMs for adaptive management will require concerted efforts by scientists, government agencies, educators, and technical experts and cannot be limited to the production of reports, publications, and associated databases by a handful of managers and ecologists.

Conclusions

The development of STMs such that they can be used for adaptive management will require attention to several core problems including the nature of reference or desired conditions, consideration of the distinct ecosystem services provided by ecological states, development of process-based, logical and testable statements about how states will respond to management, map products that associate interpretations of ecological states to specific land areas, scaling up of maps to address spatial processes at the landscape level, and production protocols, tools, and training that make information available, understandable, and believable to users. Although there may be several ways in which STM development is approached, each of these problems should be considered by model developers. The community of STM developers may then be able to recommend a set of best practices that ultimately yield tighter links between models and adaptive management.

Literature Cited

Allen, C. D. 2007. Interactions across spatial scales among forest dieback, fire, and erosion in northern New Mexico landscapes. Ecosystems **10**:797-808.

Augustine, D. J. and J. D. Derner. 2012. Disturbance regimes and mountain plover habitat in shortgrass steppe: Large herbivore grazing does not substitute for prairie dog grazing or fire. Journal of Wildlife Management **76**:721-728.

Belnap, J., J. A. Ludwig, B. P. Wilcox, J. L. Betancourt, W. R. J. Dean, B. D. Hoffmann, and S. J. Milton. 2012. Introduced and invasive species in novel rangeland ecosystems: Friends or foes? Rangeland Ecology & Management **65**:569-578.

Bestelmeyer, B. T. and D. D. Briske. 2012. Grand challenges for resilience-based management of rangelands. Rangeland Ecology & Management **65**:654-663.

Bestelmeyer, B. T., J. R. Brown, K. M. Havstad, R. Alexander, G. Chavez, and J. Herrick. 2003. Development and use of state-and-transition models for rangelands. Journal of Range Management **56**:114-126.

Bestelmeyer, B. T., D. P. Goolsby, and S. R. Archer. 2011a. Spatial perspectives in state-and-transition models: a missing link to land management? Journal of Applied Ecology **48**:746-757.

Bestelmeyer, B. T., K. Moseley, P. L. Shaver, H. Sanchez, D. D. Briske, and M. E. Fernandez-Gimenez. 2010. Practical guidance for developing state-and-transition models. Rangelands **32**:23-30.

Bestelmeyer, B. T., A. J. Tugel, G. L. Peacock, D. G. Robinett, P. L. Shaver, J. R. Brown, J. E. Herrick, H. Sanchez, and K. M. Havstad. 2009. State-and-transition models for heterogeneous landscapes: A strategy for development and application. Rangeland Ecology & Management **62**:1-15.

Bestelmeyer, B. T., X. B. Wu, J. R. Brown, S. D. Fuhlendorf, and G. Fults. 2011b. Landscape approaches to rangeland conservation practices. Pages 337-370 *in* D. D. Briske, editor. Conservation Benefits of Rangeland Practices: Assessment, Recommendations, and Knowledge Gaps. Allen Press, Lawrence, KS, USA.

Briske, D. D., B. T. Bestelmeyer, T. K. Stringham, and P. L. Shaver. 2008. Recommendations for development of resilience-based state-and-transition models. Rangeland Ecology & Management **61**:359-367.

Briske, D. D., S. D. Fuhlendorf, and F. E. Smeins. 2003. Vegetation dynamics on rangelands: a critique of the current paradigms. Journal of Applied Ecology **40**:601-614.

Brown, J. and N. MacLeod. 2011. A site-based approach to delivering rangeland ecosystem services. Rangeland Journal **33**:99-108.

Bullock, J. M., J. Aronson, A. C. Newton, R. F. Pywell, and J. M. Rey-Benayas. 2011. Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. Trends in Ecology & Evolution **26**:541-549.

Davies, G. M., J. D. Bakker, E. Dettweiler-Robinson, P. W. Dunwiddie, S. A. Hall, J. Downs, and J. Evans. 2012. Trajectories of change in sagebrush steppe vegetation communities in relation to multiple wildfires. Ecological Applications **22**:1562-1577.

D**ussart, E. G., C. C. Chirino, E. A. Morici, and R. H. Peinetti. 2011.** Reconstrucción del paisaje del caldenal pampeano en los últimos 250 años. Quebracho (Santiago del Estero) **19**:54-65.

Fuhlendorf, S. D., D. M. Engle, R. D. Elmore, R. F. Limb, and T. G. Bidwell. 2012. Conservation of pattern and process: Developing an alternative paradigm of rangeland management. Rangeland Ecology & Management **65**:579-589.

Fuhlendorf, S. D., W. C. Harrell, D. M. Engle, R. G. Hamilton, C. A. Davis, and D. M. Leslie. 2006. Should heterogeneity be the basis for conservation? Grassland bird response to fire and grazing. Ecological Applications **16**:1706-1716.

Fulé, P. Z., W. W. Covington, and M. M. Moore. 1997. Determining reference conditions for ecosystem management of southwestern Ponderosa Pine forests. Ecological Applications **7**:895-908.

Grant, C. D. 2006. State-and-transition successional model for bauxite mining rehabilitation in the jarrah forest of western Australia. Restoration Ecology **14**:28-37.

Herrick, J. E., K. C. Urama, J. W. Karl, J. Boos, M. V. V. Johnson, K. D. Shepherd, J. Hempel, B. T. Bestelmeyer, J. Davies, J. L. Guerra, C. Kosnik, D. W. Kimiti, A. L. Ekai, K. Muller, L. Norfleet, N. Ozor, T. Reinsch, J. Sarukhan, and L. T. West. 2013. The global Land-Potential Knowledge System (LandPKS): Supporting evidence-based, site-specific land use and management through cloud computing, mobile applications, and crowdsourcing. Journal of Soil and Water Conservation **68**:5A-12A.

Holmes, A. L. and R. F. Miller. 2010. State-and-transition models for assessing grasshopper sparrow habitat use. Journal of Wildlife Management **74**:1834-1840.

Karl, J. W., J. E. Herrick, and D. M. Browning. 2012. A strategy for rangeland management based on best available knowledge and information. Rangeland Ecology & Management **65**:638-646.

Knapp, C. N., M. Fernandez-Gimenez, E. Kachergis, and A. Rudeen. 2011a. Using participatory workshops to integrate state-and-transition models created with local knowledge and ecological data. Rangeland Ecology & Management **64**:158-170.

Knapp, C. N., M. E. Fernandez-Gimenez, D. D. Briske, B. T. Bestelmeyer, and X. Ben Wu. 2011b. An assessment of state-andtransition models: Perceptions following two decades of development and implementation. Rangeland Ecology & Management **64**:598-606.

Koniak, G., I. Noy-Meir, and A. Perevolotsky. 2011. Modelling dynamics of ecosystem services basket in Mediterranean landscapes: a tool for rational management. Landscape ecology **26**:109-124.

Lanner, R. M. 2012. How did we get it so wrong? Journal of forestry **110**:404-404.

Lopez, D. R., M. A. Brizuela, P. Willems, M. R. Aguiar, G. Siffredi, and D. Bran. 2013. Linking ecosystem resistance, resilience, and stability in steppes of North Patagonia. Ecological Indicators **24**:1-11.

Mascaro, J., R. F. Hughes, and S. A. Schnitzer. 2012. Novel forests maintain ecosystem processes after the decline of native tree species. Ecological monographs **82**:221-238.

Nemec, K. T. and C. Raudsepp-Hearne. 2013. The use of geographic information systems to map and assess ecosystem services. Biodiversity and Conservation **22**:1-15.

Peters, D. P. C., B. T. Bestelmeyer, J. E. Herrick, E. L. Fredrickson, H. C. Monger, and K. M. Havstad. 2006. Disentangling complex landscapes: New insights into arid and semiarid system dynamics. Bioscience **56**:491-501.

Peters, D. P. C., J. Yao, O. E. Sala, and J. P. Anderson. 2012. Directional climate change and potential reversal of desertification in arid and semiarid ecosystems. Global change biology **18**:151-163.

Raudsepp-Hearne, C., G. D. Peterson, and E. M. Bennett. 2010. Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America **107**:5242-5247.

Reyers, B., S. Polasky, H. Tallis, H. A. Mooney, and A. Larigauderie. 2012. Finding common ground for biodiversity and ecosystem services. Bioscience **62**:503-507.
Rumpff, L., D. H. Duncan, P. A. Vesk, D. A. Keith, and B. A. Wintle. 2011. State-and-transition modelling for Adaptive Management of native woodlands. Biological conservation **144**:1224-1236.
Seaquist, J. W., T. Hickler, L. Eklundh, J. Ardo, and B. W. Heumann. 2009. Disentangling the effects of climate and people on Sahel vegetation dynamics. Biogeosciences **6**:469-477.
Steele, C. M., B. T. Bestelmeyer, L. M. Burkett, P. L. Smith, and S. Yanoff. 2012. Spatially explicit representation of state-and-transition models. Rangeland Ecology & Management **65**:213-222.
Stoddard, J. L., D. P. Larsen, C. P. Hawkins, R. K. Johnson, and R. H. Norris. 2006. Setting expectations for the ecological condition of streams: The concept of reference condition. Ecological Applications **16**:1267-1276.
Warren, A., S. Batterbury, and H. Osbahr. 2001. Sustainability and Sahelian soils: evidence from Niger. Geographical Journal **167**:324-341.
Westoby, M., B. Walker, and I. Noy-Meir. 1989. Opportunistic management for rangelands not at equilibrium. Journal of Range Management **42**:266-274.
Whipple, A. A., R. M. Grossinger, and F. W. Davis. 2011. Shifting baselines in a California oak savanna: Nineteenth century data to inform restoration scenarios. Restoration Ecology **19**:88-101.
Williams, M. A. and W. L. Baker. 2012. Comparison of the higher-severity fire regime in historical (A.D. 1800s) and modern (A.D. 1984-2009) montane forests across 624,156 ha of the Colorado Front Range. Ecosystems **15**:832-847.
Zweig, C. L. and W. M. Kitchens. 2009. Multi-state succession in wetlands: a novel use of state and transition models. Ecology **90**:1900-1909.
Zweig, C. L. and W. M. Kitchens. 2010. The Semiglades: The collision of restoration, social values, and the ecosystem concept. Restoration Ecology **18**:138-142.

VARIACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DEL FLUJO DE ENERGÍA DE PASTIZALES

Martín Oesterheld, Gonzalo Irisarri
IFEVA, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires/CONICET.
oesterhe@agro.uba.ar

Captar, transformar y transferir energía es una de las funciones esenciales de los ecosistemas. Desde temprano en el siglo XX, contamos con un modelo que describe este proceso mediante una serie de flujos parciales de energía entre el sol y las plantas, y entre estas y otros organismos. El modelo actual no ha cambiado esencialmente desde entonces, pero se ha avanzado significativamente en conocer las variaciones de tales flujos parciales en el espacio (regiones, paisajes) y en el tiempo (entre años y estaciones). Estos avances han puesto a su vez en evidencia problemas de conocimiento aún no resueltos. En esta conferencia presentaré los principales patrones de variación espacial y temporal de los flujos de energía dentro de ecosistemas de pastizal con especial énfasis en los niveles de plantas y herbívoros. Presentaré el modelo general y luego mostraré la variación espacial y temporal de algunos flujos importantes: la fracción de radiación absorbida por las plantas, la productividad primaria, el consumo, la asimilación y la productividad de los herbívoros. Para algunos de estos flujos profundizaré sobre los controles ambientales de las variaciones observadas y resaltaré algunos problemas que requieren investigación. Finalmente, presentaré un programa de seguimiento de la productividad de pastizales.

EVOLUCIÓN DEL PAISAJE DEL CALDENAL: INFLUENCIAS DE LA HISTORIA DE MANEJO, FUEGOS Y LAS ACTIVIDADES GANADERAS

Esteban Dussart
Fac. Agronomía, UNLPam
estebangdussart@yahoo.fr

Los bosques de caldén (*Prosopis caldenia* Burkart), cubren unas 2 millones de hectáreas en la provincia de La Pampa, representando la porción más seca y austral del Espinal. El manejo que han tenido estas masas ha modificado profundamente su fisonomía, composición florística y productividad.

En esta conferencia se presentan trabajos recientes acerca de la dinámica de distintos caldenales pampeanos representativos de la problemática descripta, aplicando técnicas dendroecológicas. Estas herramientas metodológicas se derivan de la dendrocronología y permiten determinar las estructuras de edades de las poblaciones de caldén y datar con precisión los disturbios que las hayan afectado (cicatrices de fuego, inundaciones, talas, etc.) junto con las variaciones de sus patrones de crecimiento sobre décadas.

El caldén presenta un potencial bien establecido para los estudios dendroecológicos de reconstrucción de ambientes. Los trabajos realizados hasta la fecha han demostrado la sensibilidad del crecimiento radial de esta especie a los eventos de fuego, las densidades forestales y los parámetros edáficos de los sitios estudiados. Sin embargo, no se habían realizado cronologías de anchos de anillos que vayan más allá del siglo XX para esta especie, aun cuando se encuentran individuos de gran porte dispersos en los campos de la región. Estos se pueden muestrear después de su caída, generalmente por el efecto combinado de los rayos y de los vientos.

Los trabajos presentados se realizaron en distintas unidades fisiográficas de los departamentos de Toay, Loventué y Utracán. Los resultados siempre se analizaron junto con fuentes históricas fiables y permiten explicar el efecto concreto en el tiempo de los disturbios naturales o antrópicos sobre la fisonomía actual de los rodales estudiados.

Las estructuras de edades de las poblaciones forestales indican que estas se instalan a partir de mediados del siglo XVIII, en coincidencia con la consolidación de los cacicazgos ranquelinos y sus actividades ganaderas consistentes en un intenso tráfico de bovinos entre la pampa húmeda y el sur de Chile.

Los patrones de anchos de los anillos de estos caldenes añejos muestran una liberación de su crecimiento a fines del siglo XIX, en coincidencia directa con la colonización y el comienzo de la cría de lanares en la región. Las fuentes históricas consultadas, incluyendo fotografías de la época muestran de hecho que los campos se dejaban limpios, salvando ejemplares aislados para el reparo del ganado.

El paisaje se vuelve a cerrar a partir de la segunda mitad del siglo XX, con la reintroducción del vacuno en reemplazo del ovino tal como lo demuestran las estructuras de edades establecidas para bosques secundarios en toda la zona. A partir de los años 80, el uso del fuego se generaliza, agravando la problemática del uso ganadero de toda la región a través de la degradación de la regeneración en leñosas arbóreas y arbustivas en forma de rebrotes múltiples y fisiológicamente muy activos, con la consecuente proliferación de fachinales extremadamente conductivos de las llamas en todo este paisaje. Las cicatrices de fuego en individuos de mayor porte por otro lado significan una enorme pérdida económica en términos de los posibles aprovechamientos madereros.

Los resultados de estos trabajos demuestran un alto impacto del factor antrópico en los bosques nativos pampeanos para los últimos 250 años y además contradicen una serie de supuestos comúnmente aceptados hasta la fecha acerca de la historia de este paisaje.

Los tipos fisonómicos actuales de los caldenales pampeanos son considerados como derivados de formaciones prístinas en forma de sabana intacta hasta mediados del siglo XX, Esta versión clásica de la historia del Caldenal implica una ocupación secular indígena sin consecuencias para el ecosistema regional, seguida por una colonización sin mayores disturbios para los años inmediatamente posteriores a la finalización de la Campaña del desierto en 1879.

Para nuestros sitios de estudio, se encontraron evidencias de una arbustización significativa durante los siglos XVIII y XIX y relacionada con las intensas prácticas de ganadería bovina de las sociedades indígenas de la época:

PAISAJE RANQUELINO TOAY - ESQUEMA EXPEDICIÓN MILITAR 1847

CALDENAL CERRADO, TOAY 1883

Las actividades de desmontes a gran escala fueron muy tempranas a partir de 1879, y ellas son las que produjeron un paisaje con renuevos aislados en pastizales dedicados a la cría de lanares. Se destaca la entrada de seis millones de ovejas en la región para 1885, según las Memorias de los Gobernadores del Territorio Nacional de La Pampa:

Bañando las ovejas.

TELEN 1907

En los años 1930, estos renuevos devenidos en árboles aislados y de buen porte pudieron ser entendidos como los protagonistas del estado original del Caldenal por los expertos europeos contratados por el Ministerio de Agricultura para conformar el primer Servicio Forestal del país:

Los montes puros (véase la fot. Nº 10) son constituídos exclusivamente por árboles aislados de caldén desparramados a distancias variables entre 10 y 50 m. En su aspecto típico la masa carece de otra vegetación arbórea y arbustiva propia de los montes mezclados y sólo como una excepción com-

Fotografía Nº 10 — Monte puro de caldén

INGENIERO FOSTER 1936

Esto contradice el supuesto -generado en décadas muy posteriores- acerca de una gran transformación del Caldenal mediante las dos "grandes hachadas" (1914-18 y 1940-45). Estas operaciones no se podrían haber sustentado en formaciones de tipo sabánico.
Este sistema evolucionó lógicamente durante la primera mitad del siglo XX hacia formaciones con árboles de gran porte, aislados en una matriz herbácea y con baja cobertura de arbustos o de regeneración (controlada por la acción de los ovinos):

VICTORICA 1950

En la segunda mitad del siglo XX aparecen nuevos renovales, densos esta vez y originados por la acción diseminadora del ganado bovino. Los sobrevivientes añejos, hoy senescentes y generalmente afectados por incendios del final del siglo XX se pueden encontrar diseminados sobre este estrato leñoso cerrado y de altura claramente menor:

TELEN 2010

Estos estudios finalmente confirman el alto potencial de crecimiento de los caldenes comparado con arbóreas exóticas bajo condiciones de dosel abierto, en todos los sitios de estudio, la reducción de este crecimiento en condiciones de alta densidad.
También demuestran el efecto negativo del fuego en estas poblaciones a través de la perdida de producción de madera en los individuos adultos y la deformación masiva de su regeneración en individuos multicaules.

SUSTAINABLE LIVESTOCK PRODUCTION ON RANGELANDS: EMERGING TRENDS IN THE USA

Producción Ganadera Sustentable en Ambientes de Pastizal Natural: Tendencias Emergentes en los EE.UU

Andrés F. Cibils[1*], Richard E. Estell[2], Jerry L. Holechek[1] and Dean M. Anderson[2]
[1] Department of Animal and Range Sciences, New Mexico State University, Las Cruces, NM 88003, USA
[2] USDA-ARS Jornada Experimental Range, Las Cruces, NM 88003, USA
[*]acibils@ad.nmsu.edu

Abstract: A recent review of statistics published by the United Nations Food and Agriculture Organization showed that global livestock numbers have increased steadily over the past 30 years. By 2030, livestock numbers in the developing world are expected to reach record highs that will surpass livestock population levels of the entire planet recorded at the turn of the 20th century while by native grassland areas worldwide are expected to shrink by more than 12 million hectares over the same time period. This predicted trend is likely to trigger a substantial increase in forage demand, placing unprecedented pressures on rangelands of developing nations. The review of FAO data also revealed that counter to global trends, livestock inventories of developed countries have tended to decrease over the same period. This phenomenon has been particularly evident on rangelands of the western US where management emphasis has shifted from heavy investments in land improvements (common until the 1970s) to systems characterized by low capital investment focused on optimizing efficiency of per-capita livestock production. Knowledge-intensive management approaches involving selection of livestock biotypes better adapted to arid environments, and development of geospatial technology that allow more precise manipulation of the ruminant/plant interface have emerged as a result of this trend. Nonetheless, expected increases in the price of oil and costs of agricultural crop production used as animal feed could dramatically change this scenario, augmenting the role of rangelands as a source of forage for US livestock in the near future. Thus, development of strategies to increase sustainable herbivory of a broader array of native arid land forages (including woody plants) will most probably become a top priority shared by pastoral livestock systems of the developed and developing world alike.

Resumen: Una revisión reciente de datos publicados por la FAO muestra que en los últimos 30 años ha habido un incremento sostenido en el número de rumiantes domésticos a nivel global. Esta tendencia, que se piensa continuará en el futuro, se debe fundamentalmente a un crecimiento pronunciado en las existencias ganaderas de los países en vías de desarrollo. Para el año 2030, se espera que la población de ganado de dichos países alcance niveles record que se piensa superarán las existencias ganaderas de todo el planeta registradas a fines del siglo XX mientras que se prevé la pérdida de más de 12 millones de hectáreas de pastizal natural. Es de esperar que esta tendencia desencadene un incremento sustancial en la demanda de forrajes, fenómeno que se cree impondrá presiones sin precedentes sobre los pastizales naturales de las naciones en vías de desarrollo. La revisión de datos de la FAO también demuestra que a diferencia de las tendencias globales, las existencias ganaderas de los países desarrollados han disminuido en el período considerado. Este fenómeno ha sido particularmente evidente en los pastizales naturales del oeste de los EE.UU. donde el énfasis de manejo que privilegiaba fuerte inversión en mejoras a la tierra (comunes hasta la década del 70), ha sido reemplazado por sistemas caracterizados por bajas inversiones de capital y una optimización de la eficiencia per-cápita de la producción ganadera. Estrategias de manejo que demandan conocimiento científico y que involucran la selección de biotipos ganaderos mejor adaptados a los ambientes áridos, o la aplicación de tecnologías geo-espaciales que permiten una manipulación más precisa de la interface planta/rumiante han emergido a raíz de estos cambios en los sistemas de producción. Se piensa, sin embargo, que los incrementos proyectados en el precio mundial del petróleo y el aumento concomitante en el costo de producción de cultivos agrícolas utilizados para la alimentación animal podrían cambiar el escenario actual dramáticamente aumentando la importancia del rol que desempeñan los pastizales naturales en la alimentación de la población ganadera de los EE.UU en el futuro cercano. Por lo tanto, es probable que el desarrollo de estrategias que incrementen la herbivoría sustentable de una gama más amplia de potenciales forrajes nativos de tierras áridas (incluyendo especies leñosas) sea prioritario en sistemas ganaderos pastoriles tanto en los países en vías de desarrollo como en los países desarrollados.

Overview

The objective of this paper is to provide a perspective on emerging trends in rangeland-based livestock production systems focusing mostly on the western United States. Our approach will consist of synthesizing viewpoints presented by coauthors in three recent articles. First, we highlight global challenges associated with diminishing native grassland areas worldwide and concurrent increases in livestock inventories discussed in detail by Estell et al. (2012). Second, we provide a general description of rangeland-based livestock production systems in the western United States, focusing on current land tenure and land use regulations and historical prevailing management strategies (Cibils and Holechek, 2011). Our final section provides an outlook on emerging trends in rangeland-based livestock production systems of the United States and other developed and developing regions of the world. This section draws on an upcoming article by Holechek (2013) and revisits a few of the most pressing future challenges and opportunities identified by Estell et al. (2012). Readers are referred to the articles mentioned above for a more in depth discussion of topics highlighted in this paper.

Global context

Rangeland-based livestock production systems worldwide are under increasing pressures from interacting human and environmental stressors which pose substantial challenges for producers and their families, scientists, policy makers, and society as a whole (Estell et al., 2012; Holechek, 2013). Arid and semiarid lands that support native grasses and grass-like plant communities, which are the often the sole forage source of grazing-based livestock systems, are increasingly being lost to woody plant encroachment and conversion to croplands (Estell et al., 2012). This phenomenon directly impacts an estimated one-third of the ruminant livestock population worldwide (Estell et al., 2012).

At the same time, global livestock inventories are steadily increasing. Rates of livestock population growth over the past 30 years are somewhat alarming, particularly in the case of small ruminants in the developing world. Based on statistics published by the FAO, Estell et al. (2012) estimated that the number of goats on the planet has grown at a rate equal “to a net increase of nearly 1.2 million goats per month” (p.555) over the past three decades. Increasing demand for red meat, particularly in

emerging economies of Asia, is thought to be partly responsible for fueling this trend, which is particularly pronounced in developing countries and which is expected to continue into the future (Estell et al., 2012; Holechek, 2013).

By 2030, livestock inventories in the developing world are expected to reach record highs that will surpass livestock population levels of the entire planet at the turn of the 20th century (Estell et al., 2012). Furthermore, loss of productive rangelands (most likely native grasslands) through cropland conversion is projected to reach 1.2 million square km (and area equivalent to approximately half the land area of Argentina) over this time period (Estell et al., 2012). This predicted phenomenon, which will occur against a backdrop of more extreme weather events (such as droughts) and heightened energy costs, is likely to trigger a substantial increase in global forage demand. Collectively, these factors will place unprecedented pressures on shrinking rangeland resources, particularly in developing nations (Estell et al., 2012; Holechek, 2013).

Counter to global trends, livestock inventories of developed countries have tended to decrease over the recent past (Estell et al., 2012). This phenomenon has been especially evident on rangelands of the western U.S. where a number of factors (discussed in the following section) have resulted in sharp decreases in the number of cattle raised in rangeland-based operations. According to USDA statistics, only 20% of the U.S. cattle inventory (~ 92.6 million) and approximately 50% of its sheep inventory (~5.53 million) grazed in western rangeland states in 2011. Emerging global economic scenarios along with rising oil-based energy costs could change this trend in coming decades (Holechek, 2013).

Rangeland-based livestock production systems of the western United States

Almost all arid and semiarid lands used for livestock grazing in the United States are located in the 11 states west of the 100th meridian. Most of these lands are public and their use is regulated by federal or state laws enforced by agencies of the federal or state governments or by the governing bodies of sovereign Native American nations. Public lands under federal jurisdiction are mostly administered by the U.S. Department of Interior Bureau of Land Management (USDI-BLM) and the U.S. Department of Agriculture Forest Service (USFS), and account for 30 to 80% of the land area of the 11 states mentioned above (Holechek et al., 2011). Federal and state public lands must serve multiple (and often simultaneous) uses, including livestock grazing, recreation, oil and gas extraction, timber extraction, and wildlife habitat, among others.

Mean annual precipitation on most western rangelands rarely exceeds 600 mm (except those in higher altitudes in the Rockies and Sierra Madre mountain ranges) and livestock carrying capacity ranges from approximately 2 to 45 hectares per animal unit year (Holechek et al., 2011). Public land grazing permits stipulate stocking rates and kind of livestock (mainly cattle or sheep). Annual adjustments intended to reflect yearly oscillations in rainfall and forage conditions are established for each grazing allotment. Cow-calf operations are the most common livestock enterprise on western rangelands. Sheep ranching has steadily declined in recent decades but is still locally important in some areas. Access to public land grazing requires a long term contract and involves paying grazing fees which vary from region to region. In 2011 for example, grazing fees on federal vs. state lands were 1.35 US$/AUM and 3.00 to 5.00 US$/AUM, respectively.

The history of livestock grazing on western U.S. rangelands shares many elements of other European colonial land settlement movements of the new world. Overestimation of grazing capacity due to an excessively optimistic perception of arid land productivity and prevailing climate was a common phenomenon during the early years of European occupation of the West. These perceptions, in addition to speculation by land investors and homesteading legislation that was frequently inadequate for arid land settlement (Homestead Acts of 1862, 1909, and 1916), set the stage for generalized rangeland degradation which became evident at the turn of the 19th century. During the last two decades of the 1800s, overgrazing in conjunction with record droughts followed by extremely harsh winters brought about one of the largest and most widespread livestock die offs on record. It is estimated that 80% of livestock from Texas to the Canadian border died as a consequence of starvation (Holechek et al., 2011). An environmental and economic catastrophe of this magnitude set the foundation for modern land use practices and for the legislation that regulates grazing on present day rangeland-based livestock enterprises across the West.

Although livestock grazing was historically the most prevalent use of western rangelands, in recent decades rangeland-based ranching operations have faced increasing challenges on two fronts: 1)

increasing demand for alternative uses of public lands by the general public; and 2) decreasing profitability of livestock operations. The first factor is thought to be partly responsible for substantial livestock reductions on federal lands. For example, stocking rates on rangelands administered by the Bureau of Land Management, the federal agency that manages the largest area of public grazing lands, has declined by 50% over the past 45 years, decreasing from 15.5 million AUMs in 1960 to 7.3 million AUMs in 2005 (Holechek et al., 2011). Similar yet less pronounced trends have been reported by the U.S. Forest Service for grazing lands under its jurisdiction. Low profitability of rangeland-based cow-calf operations is also thought to be partly responsible for declining trends in livestock numbers across the West. An analysis of profitability of cow-calf ranching enterprises in New Mexico showed that mean annual return on capital investment over four decades ranged between 2 and 6%, with returns barely above 1% for many years in this series (Holechek et al., 2011).

The combination of factors mentioned above has led to a new type of livestock producer who ranches as a means of embracing the traditional cowboy lifestyle and is therefore willing to subsidize the livestock enterprise with off-ranch income sources to achieve desired quality of life objectives (R. Skaggs, personal communication). In New Mexico, Torell et al. (2005) monitored 10-year trends in ranch property prices and found that only 20% of the value of the land could be attributed to its livestock production potential. According to these authors, most of the price of a ranch property in New Mexico is derived from the aesthetic value associated with its geographic location. Although this trend is widespread across the 11 western rangeland states, it is believed that an increase in the price of oil and consequent increase in the price of grains used for animal feed could promote renewed interest in policies that promote rangeland-based beef production systems (Holechek, 2013). In addition, there are an increasing number of consumers in large urban centers that seek to consume animal products raised in humane and environment-friendly operations which are often associated with rangeland-based free-ranging grass-fed beef production systems (Holechek et al., 2011). Therefore, it is possible that macroeconomic factors and changes in consumer preferences may trigger renewed interest in rangeland-based livestock production in the western United States.

Historically, two management intervention strategies have characterized western U.S. rangeland-based livestock systems. Each of these was largely a product of prevailing economic conditions at the time. The earlier strategy, common until the 1970s, consisted of maximizing production per unit area with heavy investments in range improvements aimed at enhancing forage production. Brush control, planting of tame pastures, or investment in fences needed to implement specialized grazing systems were a few of the tactics employed during this earlier era (Holechek et al., 2011). The second strategy, common since the 1980s, has consisted of minimizing financial risk and reducing investment in land improvements while maximizing per capita animal production efficiency. This strategy focuses on tactics such as implementing conservative grazing, selecting genetically superior animals, increasing the ability to detect unproductive animals, minimizing mortality and predation losses, and reducing supplement feeding costs (Holechek et al., 2011). Low cost tools to improve spatial distribution of livestock and promote more efficient use of forage resources are also common tactics of this strategy. Whereas the earlier intervention strategy demanded basic agronomic knowledge to implement modification tactics, the latter strategy demands higher levels of knowledge in the areas of ruminant nutrition, genetics, and foraging behavior.

Emerging trends in rangeland livestock production systems in the United States

Prevailing low capital investment management tactics described above have generated demand for tools that allow fenceless management of grazing in extensive paddocks. The cost of building typical livestock fences (four barbed wire strands) was approximately $5,181 per km in 2010 (Knight et al., 2011). Even with government programs that subsidize land improvements (e.g., USDA-NRCS EQUIP and similar cost-share incentives), these cost levels are prohibitive for the average rancher. This phenomenon has re-kindled the debate regarding the benefit of specialized grazing systems that require large investments in fencing. The rationality of investing sizeable amounts of government moneys to promote costly grazing schemes is being questioned by policy makers and members of the academic community who have repeatedly pointed to the lack of empirical support for perceived benefits of such systems, especially in drier environments (Briske et al., 2008; Holechek et al., 2011). Partly due to this trend, interest in fenceless grazing management alternatives such as old fashioned herding (Holechek et al., 2011) or virtual fencing systems that meld electronics with animal behavior

such as Directional Virtual Fencing (DVF™, Anderson, 2007), and selection of environment-adapted livestock (Peinetti et al., 2011; Estell et al., 2012; Wesley et al., 2012) is beginning to gain momentum. These emerging management approaches seek to harmonize livestock production efficiency, animal welfare needs, and enhancement of ecosystem services. Animal welfare for both domestic animals (Lund, 2006) and wildlife (Ditchkoff et al., 2006) engenders much discussion and has become an increasingly important global concern (Thornton, 2010). Though welfare may be considered a relative rather than an absolute term, it is indisputable that animal management practices directly impact animal welfare (Anderson and Estell, 2009). Management practices that foster positive animal welfare typically provide low stress animal handling (Smith, 1998) which has been shown to improve production efficiency (Grandin, 1998) and production economics (Lawrence and Stott, 2009). Using innate animal behaviors (Bracke and Hopster, 2006) to accomplish management goals has produced positive results in several areas, including: obtaining free-ranging animal liveweights (Anderson and Weeks, 1989), protecting small ruminants from canine predators (Anderson et al., 2012) and the containment and movement of animals across landscapes (Anderson, 2007).

Ecosystem services enhancement through vegetation management programs that promote shifts from woody- to grass-dominated plant communities continue to be applied selectively on rangelands of the western United States. Their main focus is to improve ecosystem services such as watershed function and wildlife habitat. “Restore New Mexico”, a statewide program implemented by USDI-BLM in New Mexico is a good example of these initiatives. Although herbicides are the tool of choice in most of these programs, alternatives that use focalized grazing/browsing by livestock (referred to as *targeted grazing*) are becoming more common in integrated vegetation management plans. Targeted grazing, which enjoys broad support among non-agricultural urban communities, is viewed as an opportunity for diversification for some ranchers who provide vegetation restoration services. This fairly new approach involves a shift in traditional paradigms; livestock are used as ecosystem service providers while production of agricultural commodities becomes a secondary goal of the enterprise. Both this approach and fenceless livestock management tools described above entail low capital investment but are knowledge-intensive because they require manipulating animal behavior to affect grazing selectivity at the scale of diets (targeted grazing) and landscapes (fenceless control) using behavior conditioning techniques and/or genetic selection.

Regardless of the tools employed, vegetation management is costly and reverting trends of woody plant encroachment in the western United States and other rangelands worldwide seems highly unlikely (Estell et al., 2012). Thus, sustainable utilization of woody plants as an additional source of livestock feed is possibly inevitable given the global and local scenarios that we describe in previous sections. Shrubs will more than likely become an increasingly necessary low-cost and rational feed alternative in rangeland-based livestock systems of both the developing and developed world (Estell et al., 2012). There is a large body of literature reviewed in detail by Estell et al. (2012) that has investigated the biochemical and physiological mechanisms underlying livestock voluntary intake limitations imposed by sophisticated chemical defense systems of rangeland browse species. It is interesting to note that a number of common shrub secondary metabolites have shown promise in reducing methane emissions from ruminant digestion and could, somewhat ironically, aid in reducing the carbon footprint of grazing-based livestock production systems on rangelands (Estell et al., 2012). Close to half a century of research in woody plant-ruminant interactions has shown some promising avenues for success, but again, as with other emerging management approaches discussed above, integral knowledge-intensive solutions will be critical to transforming woody plant biomass into animal protein (Estell et al., 2012).

Rangeland-raised livestock production systems in the western U.S. are also being increasingly impacted by the ongoing quest for viable clean energy alternatives to replace declining planetary oil reserves (Holechek, 2013). In some instances, these trends are generating opportunities for local ranching communities, particularly in the area of renewable cellulosic fuel sources. The American economy is projected to demand 36 billion gallons of renewable transportation fuel per year by 2022 to meet congressional goals mandated by the 2007 Energy Independence and Security Act (U.S. EPA, 2010). Up to 62 million tons of woody biomass per year could be required from western forests and woodlands, assuming a yield of 70 gallons of cellulosic ethanol per dry ton of woody biomass (USDA, 2010). Despite transportation-related challenges associated with woody feedstock production from rangelands, interest in woody biomass in central New Mexico is steadily increasing. Private

consultants are seeking to create consortia with sufficient woodland area to insure supply of sizeable volumes of juniper biomass to power Midwestern industrial plants (Barbara Sultemeier, New Mexico Rancher, personal communication). Ranchers are welcoming this opportunity as a means of restoring areas of their land that have been degraded in recent decades due to tree encroachment. However, impacts of other kinds of alternative energy such as the installation of wind farms have not been as favorable (Holechek, 2013). For an in-depth analysis of the impacts of energy generation on rangelands of the U.S. and elsewhere, readers are referred to Holechek (2013).

Conclusions

Shrinking areas of native grasslands and rising ruminant populations worldwide, which are occurring against a backdrop of increasing weather extremes and escalating energy prices, will pose significant challenges for rangeland-based livestock production systems worldwide. Although these trends are expected to be more pronounced in developing nations, western U.S. rangeland-based ranching is being increasingly affected by this global scenario. Emerging management trends on western rangelands are predicted to be driven by knowledge-intensive management tools that require low capital investment and promote increases in per-capita production by improving foraging efficiency while enhancing animal welfare and the provision of ecosystem services from rangelands. Fenceless livestock control, selection of adapted livestock biotypes, and increased use of woody browse are expected to become increasingly important elements of these systems.

Literature

Anderson, D. M. and D. L. Weeks. 1989. Cattle liveweight sampled on a continuous vs. intermittent basis. *Livestock Production Science* 23:117-135.

Anderson, D. M. 2007. Virtual fencing – past present and future. *The Rangeland Journal* 29 (1): 1-14.

Anderson, D. M. and R. E. Estell. 2009. Behavior – the keystone in optimizing free-ranging ungulate production. In: Range and Animal Sciences and Resources Management. Squires, V. R., Editor, in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK, [http://www.eolss.net] (Accessed January 24, 2013).

Anderson, D. M., E. L. Fredrickson and R. E. Estell. 2012. Managing livestock using animal behavior: mixed-species stocking and flerds. *Animal* 6: 1339-1349.

Bracke, M. B. M. and H. Hopster. 2006. Assessing the importance of natural behavior for animal welfare. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 19: 77-89.

Briske, D. D., J. D. Derner, J. R. Brown, S. D. Fuhlendorf, W. R. Teague, K. M. Havstad, R. L. Gillen, A. J. Ash, W. D. Willms. 2008. Rotational Grazing on Rangelands: Reconciliation of Perception and Experimental Evidence. *Rangeland Ecology and Management* 61, 3-17.

Cibils, A. F., J. L. Holechek. 2011. Ganadería extensiva en los pastizales naturales del oeste de los EE.UU.: Tendencias actuales de manejo. XXXVI Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Serie Simposios y Compendios 17: 59-75.

Ditchkoff, S. S., S. T. Saalfeld, and C. J. Gibson. 2006. Animal behavior in urban ecosystems: Modifications due to human-induced stress. *Urban Ecosystems* 9: 5-12.

Estell, R. E., K. M. Havstad, A. F. Cibils, E. L. Fredrickson, D. M. Anderson, T. S. Schrader, and D. K. James. 2012. Increasing shrub use by livestock in a world with less grass. *Rangeland Ecology and Management* 65:553-562.

Grandin, T. 1998. Review: Reducing handling stress improves both productivity and welfare. *The Professional Animal Scientist* 14: 1-10.

Holechek, J. L., R. D. Pieper, C. H. Herbel. 2011. Range Management Principles and Practices. Prentice Hall, New Jersey.

Holechek, J. L. 2013. Global trends in population, energy use, and climate: Implications for policy development, rangeland management and rangeland users. *The Rangeland Journal (Invited submission - In Press)* DOI: 10.1071/RJ12077.

Knight, K. B., T. P. Toombs, J. D. Derner. 2011. Cross-Fencing on Private US Rangelands: Financial Costs and Producer Risks. *Rangelands* 33, 41- 44.

Lawrence, A. B. and A. W. Stott. 2009. Profiting from animal welfare: an animal-based perspective. Oxford Farming Conference 2009. Online at http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/animalwelfare/lawrence%2009.pdf

Lund, V. 2006. Natural living – a precondition for animal welfare in organic farming. *Livestock Science* 100:71-83.
Peinetti, H. R., E. L. Fredrickson, D. P. C. Peters, A. F. Cibils, J. O. Roacho-Estrada, A. S. Laliberte. 2011. Foraging behavior of heritage versus recently introduced herbivores on desert landscapes of the American Southwest. *Ecosphere* 2, art57.
Smith, B. 1998. Moving'em – A guide to low stress animal handling. The Graziers Hui, Kamuela, HI.
Thornton, P. K. 2010. Livestock production: recent trends, future prospects. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365: 2853-2867.
Torell, L. A., N. R. Rimbey, O. A. Ramirez, D. W. McCollum. 2005. Income earning potential versus consumptive amenities in determining ranchland values. *Journal of Agriculture and Resource Economics* 30, 537-560.
U.S. Department of Agriculture. 2010. USDA Biofuels Strategic Production Report: A USDA Regional Roadmap to Meeting the Biofuels Goals of the Renewable Fuels Standard by 2022. http://www.usda.gov/documents/USDA_Biofuels_Report_6232010.pdf (Accessed 2/27/2011)
U.S. Environmental Protection Agency. 2010. Renewable Fuel Standard (RFS2) Program Amendments http://www.epa.gov/otaq/fuels/renewablefuels/regulations.htm (Accessed 2/27/2011)
Wesley, R. L., A. F. Cibils, J. T. Mulliniks, E. R. Pollak, M. K. Petersen, and E. L. Fredrickson. 2012. An assessment of behavioural syndromes in rangeland-raised beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 139:183-194.

FACTOR HUMANO Y MANEJO DE PASTIZALES. ALGUNAS EXPERIENCIAS DE MANEJO ADAPTATIVO CON DIFERENTES TIPOS SOCIALES Y ESCALAS ESPACIALES.

Rodolfo Golluscio
Facultad de Agronomía UBA; IFEVA (UBA-CONICET)
gollusci@agro.uba.ar

Introducción

Recurrentemente se retoma la controversia acerca de las ventajas y desventajas de los sistemas de pastoreo rotativos sobre los de pastoreo continuo. Pese a que las evidencias no muestran ventajas del pastoreo rotativo sobre el continuo (Briske et al., 2008), prevalece entre técnicos y productores la idea de que el primero tiene ventajas sobre el segundo (Briske et al., 2011). Una de las explicaciones a esa contradicción es la certeza de que el éxito de cualquier sistema de pastoreo está condicionado por el factor humano, relacionado con el aprendizaje que adquieren tanto los técnicos como los encargados del manejo durante la implementación de los sistemas de pastoreo. Así, el mejor sistema de pastoreo rotativo fracasará si los recursos humanos no están capacitados para manejarlo y/o comprometidos con el sistema. Viceversa, sistemas de manejo de pastoreo continuo más sencillos obtendrán resultados muy positivos si son implementados por recursos humanos excelentes.

En el marco de estas consideraciones, el concepto de manejo adaptativo (Holling, 1978; Walters, 1986) parece mucho más unificador y útil para socializar experiencias que la simple adhesión rígida a uno u otro sistema de pastoreo en particular (Briske et al., 2011). El manejo adaptativo supone un proceso de aprendizaje continuo, tanto por parte del técnico como por parte del encargado del manejo, que consiste en el diseño de una propuesta de manejo, su posterior puesta en práctica y el monitoreo de sus resultados. La interpretación de éstos conduce, a su vez, a una reformulación del sistema, que se traduce en un nuevo diseño, mejor que el anterior.

En este trabajo presentaremos algunas experiencias de manejo adaptativo con distinto grado de desarrollo, tipos sociales y escalas espaciales que muestran la importancia del factor humano en el diseño de sistemas de pastoreo sustentables. Se trata de dos experiencias realizadas en áreas de más de 50.000 ha y dos experiencias a escala de pequeño predio. Además, una de las experiencias de gran extensión tuvo lugar en un establecimiento capitalizado de Río Negro, dedicado a la cría ovina y vacuna, mientras que la otra tuvo lugar en una Colonia Pastoril Mapuche del Chubut, formada por varios pequeños predios familiares de 625 ha cada uno, dedicados a la cría ovina y caprina. Por su parte, las dos experiencias a escala de predio correspondieron a productores cabriteros, unos de Córdoba y los otros de Santiago del Estero. Finalmente, la experiencia de manejo adaptativo a la

escala de gran establecimiento capitalizado alcanzó las etapas de puesta en marcha de una propuesta de manejo del pastoreo y sufrió varias reformulaciones. En cambio, las otras tres, sólo alcanzaron etapas muy iniciales del diagnóstico de situación. El grado de avance diferencial obedeció justamente al factor humano, foco central de este trabajo. La extensión de la presentación de los cuatro casos será proporcional al grado de avance alcanzado.

Experiencia 1: Establecimiento capitalizado de Río Negro (50.000 ha)

La Estancia Pilcañeu está ubicada a 50 km al Este de Bariloche. Luego de un detallado trabajo de relevamiento de vegetación mediante censos fitosociológicos, complementado con el análisis de imágenes satelitales (Paruelo y Golluscio, 1994), se arribó a una cuantificación de la disponibilidad de forraje en los distintos potreros del establecimiento. Posteriormente se implementó un sistema de pastoreo con descansos que priorizó el logro de altas cargas instantáneas y cortos períodos de ocupación. Desde el principio se asumió una serie de limitaciones vinculadas al manejo de los animales que restringían la posibilidad de lograr valores extremos de ambas variables del pastoreo. (1) El logro de altas cargas instantáneas y cortos tiempos de ocupación está inevitablemente ligado a una pérdida del estado corporal de los animales, ya que implica el consumo de forraje de baja calidad (Briske et al., 2008). (2) La pérdida de estado es más grave en animales en crecimiento que en madres adultas y también es más grave en ovinos que en vacunos ya que, además de mantenerse y crecer, los primeros deben producir lana, cuya cantidad y calidad son extremadamente sensibles al nivel de consumo de forraje. (3) En la Patagonia la pérdida de estado es muy grave porque los animales se mantienen en invierno a expensas de las reservas acumuladas en la estación de crecimiento. (4) Cuando las ovejas están en el último tercio de la gestación o con cordero al pie, los movimientos deben reducirse al mínimo indispensable para evitar partos prematuros y aguachamiento. (5) Se debe procurar que el lote de madres entre al corral de señalada con la totalidad de sus corderos, para que el reencuentro entre madres y corderos ocurra en el día y se minimice el aguachamiento. Eso fija un tamaño máximo del lote a señalar, que en el establecimiento en cuestión es de 1500-2000 madres con sus corderos.

Con esas restricciones, se diseñó una propuesta de manejo que buscó asegurar al menos dos meses de descanso a todos los potreros durante la estación de crecimiento, limitando a la vez los movimientos de animales a las actividades rutinarias que se realizan inevitablemente: destete, servicio, esquila pre-parto, señalada. (A) Durante el verano, los lotes de hacienda (madres y corderos) se concentran después del destete (Febrero) con el objeto de maximizar el tiempo de descanso de los cuadros y mejorar la distribución de los animales cuando se pastorean los pastizales de verano (Figura 1). (B) Luego del destete las madres se reúnen en un solo lote y se mueven secuencialmente por distintos cuadros dominados por coirón blanco y sujetos a frecuentes nevadas en el invierno (veranadas) en los que permanecen entre 10 y 45 días, según la receptividad de cada uno. Los corderos también se reúnen en un solo lote y recorren los cuadros con los mallines (praderas húmedas vinculadas a cursos de agua) más extensos y de mejor calidad. (C) Durante otoño-invierno, desde fines de abril hasta la esquila pre-parto, tanto las madres como los corderos recorren secuencialmente cuadros dominados por coirón amargo (invernadas) que han sido reservados sin pastoreo hasta ese momento. Los potreros de invierno están usualmente localizados en áreas con baja altitud y ubicadas hacia el este y como consecuencia están menos afectados por las nevadas invernales pero más afectados por la escasez de agua en el verano. (D) El otorgamiento de descansos provee los mejores resultados sobre las plantas durante su estación de crecimiento (primavera-comienzos del verano; Paruelo et al., 2004). Sin embargo, lamentablemente, el movimiento de las ovejas está restringido porque las hembras y los corderos son particularmente sensibles a los movimientos de largas distancias desde parición a señalada. Como consecuencia, después de la esquila pre-parto, las hembras son ubicadas en potreros de parición (similares a los de invernada pero con mayor proporción de mallines) y los pastorean continuamente hasta la señalada o incluso hasta el destete. Para hacer frente a tal falta de descanso de los potreros de parición durante la estación de crecimiento se utilizan dos herramientas de manejo: (1) separación entre el área de estepa y la de mallines en cada potrero y movimiento de las hembras y corderos desde la primera a la segunda en la señalada o (2) movimiento cuidadoso, a la señalada, de las hembras y sus corderos desde un cuadro de parición a otro vecino descansado (Figura 1).

Figura 1. Esquema general del sistema de pastoreo rotativo desarrollado en estancias grandes del NO de la Patagonia.

Se presenta solamente el manejo de ovejas hembras y corderos, enfatizando el tipo de potrero usado a lo largo del año, y los movimientos de los lotes relacionados con las actividades de cuidado de las ovejas. Los tipos de cuadro están representados con V (potrero de verano), I (potrero de invierno), P (potrero de parición), y M (potrero de mallín). Los distintos subíndices indican diferentes cuadros dentro de cada tipo de cuadro. Los capones pueden pastorear los potreros recientemente usados por las hembras o corderos, inmediatamente después de que ellos los dejan desocupados o bien disponer de circuitos propios, generalmente en cuadros pobres en mallines.

El esquema presentado en realidad constituye una de las primeras reformulaciones realizadas a un esquema inicial en el que la esquila tenía lugar luego del parto, alrededor de la Navidad, y las madres subían todas juntas a los cuadros de veranada, los recorrían con sus corderos hasta el destete y bajaban a recibir servicio todas juntas en uno o dos potreros. Ese primer esquema tenía claras ventajas para las plantas pero era muy dañino para las madres y, especialmente, para los corderos ya que traía aparejados serios problemas de aguachamiento. La adopción de la esquila preparto permitió adelantar la esquila respecto a la subida a los cuadros de veranada. Para evitar subir a las veranadas con los corderos se adelantó el destete al mes de enero, pero luego de unos 3 o 4 años se advirtió que el destete anticipado tenía como consecuencia una disminución del tamaño de los animales, ya que las borreguitas entraban más débiles a su primer invierno y eso les fijaba un techo a su desarrollo. Como consecuencia, se retomó la fecha de destete convencional y se retrasó la entrada a las veranadas con madres luego del destete. Esto, a su vez, exigió destinar a parición algunos cuadros que anteriormente se utilizaban para veranada.

Luego de esa primera etapa de reformulaciones gruesas, el sistema se siguió perfeccionando a medida que se empezaron a tomar en cuenta una serie de factores extra-forrajeros que regulan el consumo de los animales y condicionan severamente la asignación de los mismos a un potrero determinado (Senft et al., 1987). La incidencia de dichos factores extra-forrajeros es mucho mejor conocida por el encargado, que vive en el establecimiento desde hace tiempo y durante todo el año, más que por el técnico, que lo visita esporádicamente. Cuatro de estos factores son: (1) La densidad de animales a asignar a un cuadro en otoño-invierno está restringida por la densidad de sitios seguros ante nevadas y fríos extremos. Así, en establecimientos donde los riesgos de hipotermia son grandes, es preferible distribuir los animales en varios potreros de invierno durante ocupaciones prolongadas (para utilizar eficientemente el forraje disponible). Este período de pastoreo continuo no afecta demasiado el vigor

de las plantas porque ocurre en un período de crecimiento muy lento y hasta nulo (Golluscio et al., 1998; Paruelo et al., 2004). (2) Durante la estación de crecimiento, la escasez de agua de bebida puede hacer necesario reducir la carga instantánea y aumentar la duración de la ocupación, teniendo en cuenta el bajo caudal con que se renueva el agua de las aguadas. En estos casos es clave que la ocupación de los cuadros comience (o finalice) una vez transcurrida la primera mitad de la estación de crecimiento, de manera de otorgar media estación de crecimiento de descanso a cada potrero. (3) La incidencia de robos, predadores y/o malezas arbustivas espinosas (como la rosa mosqueta *Rosa rubiginosa*), muchas veces restringe la época del año en que se puede usar cada cuadro e incluso impiden que un cuadro se use con ovinos y obligan a usarlo con vacunos. (4) La incidencia de estas restricciones se hace más grave, en general, cuanto menor sea la disponibilidad de mano de obra para manejar los animales.

Este proceso de aprendizaje fue posible en el marco de una intensa interacción entre los técnicos y los encargados del campo. Fue clave, en ese sentido, el planteo del trabajo en equipo y la buena disposición y actitud crítica -y autocrítica- de ambas partes, encarnada en el lema del encargado de otro campo de la misma compañía, Don Miguel Weaver: "Para mí no va a andar, pero si no probamos nunca vamos a saber". La contracara es la actitud de falta de compromiso con el proceso. Ante el primer traspié: "Yo hice lo que me dijo el ingeniero...". Obviamente, con la segunda actitud es mejor no intentar cambiar nada. Volvemos entonces al factor humano.

Experiencia 2: Colonia Pastoril Mapuche de Cushamen (125.000 ha)

La "Colonia Pastoril Cushamen", que ocupa 125.000 ha en el Noroeste del Chubut, es un asentamiento de población de origen mapuche cuyas tierras fueron reconocidas oficialmente bajo el estatuto de "Colonia Pastoril" mediante un decreto del presidente Julio A. Roca en 1899, a partir de la solicitud y negociación del Cacique Miguel Ñancuche Nahuelquir (Alvarez y del Valle, 1992). En la Colonia se ha practicado históricamente un pastoreo continuado y con cargas animales superiores a la receptividad promedio de los campos de pastoreo, ambos procesos postulados como causa del deterioro de los recursos forrajeros (Golluscio et al., 1998). En el marco de una inicitiva conjunta entre la Facultad de Agronomía (UBA) y el entonces Programa Social Agropecuario (PSA-Chubut) se realizó un relevamiento de vegetación con auxilio de imágenes satelitales que permitió calcular la receptividad de la Colonia (0,27 equivalentes oveja/ha), la mitad de las existencias ganaderas reales (Golluscio et al., 2010). Esa sobrecarga se reflejaba en caídas catastróficas de la señalada y el destete en años malos y en la pérdida de un 20-30% en la Productividad Primaria Neta Aérea, la cobertura vegetal, el Valor Pastoral y la riqueza florística, respecto a sitios vecinos menos deteriorados. Sin embargo, la adecuación de la carga animal a la receptividad resultaba a todas luces inviable desde el punto de vista económico ya que sólo hubiera permitido mantener -y de ninguna manera aumentar- los magros resultados económicos alcanzados si se pudieran asegurar valores de señalada y producción de lana por cabeza extraordinariamente elevados y valores de mortandad extraordinariamente bajos, inalcanzables aún en establecimientos más capitalizados y menos deteriorados.

Durante el transcurso de la experiencia se detectó una serie de herramientas tecnológicas que permitirían aumentar la receptividad de la Colonia, especialmente las ligadas al manejo del agua en los mallines, que permitiría aumentar la superficie y la PPNA de las áreas más productivas. Sin embargo, no resultaban factibles justamente debido al factor humano. En primer lugar, requerían inversiones estatales en diques y canales a la escala de cuenca y esto exigía a su vez, un nivel muy elevado de asociación y acuerdo entre gran cantidad de pobladores. Ese nivel estaba muy alejado de las posibilidades reales. Por otra parte, exigía la separación de áreas ecológicamente distintas y esa separación es contraria a las normas culturales de los pobladores. De hecho, en su gran mayoría las parcelas de 625 ha no están delimitadas con alambrados. Tal ausencia de alambrados que delimiten las propiedades individuales ha sido, antes que un factor de conflicto, un factor que ha morigerado los efectos de la inequitatividad ecológica. En efecto, la ausencia de alambrados permite a todos los pobladores acceder, en caso de necesidad, a las escasas aguadas y áreas de alta productividad: "yo soy dueño de la parcela, pero no de su agua y su pasto...". Nuevamente el factor humano.

Experiencia 3. Pequeños productores cabriteros de Córdoba

El equipo de la Cátedra de Manejo de Agrosistemas Marginales de la Universidad de Córdoba, liderado por el Ing. Agr. Rubén Coirini, desarrolló una interesante experiencia en la zona de Chancaní,

al Oeste de la Provincia de Córdoba. La misma corresponde al Distrito Fitogeográfico del Chaco Árido, dominado por bosques xerofíticos de Algarrobos (*Prosopis spp.*) y Quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*). El régimen pluviométrico es monzónico y las lluvias son muy inferiores a la evapotranspiración potencial, todo lo cual determina inviernos muy secos y la consecuente deficiencia de forraje en esa estación. Los productores minifundistas de la zona, cabriteros en su vasta mayoría, suplementan a sus cabras durante el invierno con maíz comprado en las agronomías locales, con el costo que eso implica. El equipo de la Universidad desarrolló una serie de experimentos participativos, junto con los pobladores, tendiente a evaluar la conveniencia de reemplazar el maíz comprado por chauchas de algarrobo molidas (Coirini et al., 2006). Los resultados de las experiencias fueron muy positivos, pero la adopción de la técnica fue mínima, básicamente porque el trabajo cotidiano asociado al manejo de los hatos de cabras, y ciertas concepciones culturales, hacían imposible que los pobladores aceptaran cosechar chauchas de algarrobo. Nuevamente el factor humano.

Experiencia 4. Pequeños productores cabriteros de Santiago del Estero

Un equipo de la Facultad de Agronomía de la UBA, liderado por los Ings. Agrs. Golluscio, Jacobo y Frey, se propuso contribuir a resolver el problema del déficit forrajero invernal en establecimientos de pequeños productores cabriteros de la zona de Quimilí, un área ecológicamente similar a la de la experiencia anterior. La metodología adoptada fue la de la experimentación participativa, aprovechando la estrecha relación existente entre los estudiantes de la Facultad y campesinos de la zona, nucleados en el Moviento Campesino de Santiago del Estero - Vía Campesina (MOCASE-VC). Luego de varias reuniones preparatorias en Buenos Aires -obviamente sin los campesinos-, se diseñó una batería de alternativas, incluyendo desde el cerramiento de porciones de monte para uso invernal, la siembra de gramíneas nativas en esos cerramientos, la siembra de sorgo forrajero para uso diferido en invierno y un diseño estadístico riguroso de manera de cuantificar objetivamente los resultados de cada práctica. El punto flojo fue el desconocimiento de las posibilidades concretas de participación de los pobladores en las experiencias planeadas. Si bien algunas proporcionaron información interesante (Cotroneo y Golluscio, 2012), otras fracasaron porque las lluvias son estivales pero son tan erráticas que pueden comenzar en septiembre o en febrero. Pero además el volumen de trabajo que demanda el cuidado de las cabras, más las tórridas condiciones de los mediodías y tardes santiagueñas que hacen inhumano el trabajo manual, tornaron imposibles gran parte de las actividades planteadas. Y eso sin contar que las gallinas, que constituyen una parte importante de la dieta de los pobladores, se comieron las semillas sembradas. Nuevamente, el factor humano.

Conclusiones

Las mejores ideas que se pueden pergeñar en un escritorio fracasarán si no se toma en cuenta la racionalidad, y las posibilidades concretas de llevarlas a cabo, de quienes las tienen que implementar. Los técnicos debemos asumir una actitud humilde, basada en que si bien hay mucho que sabemos, también hay mucho que no sabemos. Felizmente, mucho de eso lo saben aquellos con quienes debemos trabajar. Y esa es la base objetiva para plantear sinceramente nuestro trabajo como un trabajo de equipo con los productores, pobladores o encargados que son quienes deben tomar las decisiones en el día a día. Esto no hace más que reforzar que los sistemas de producción agropecuaria son sistemas socioecológicos, de los que el factor humano forma parte indisoluble. No se puede recortar sólo una porción para entenderlos y menos para resolver sus problemas.

Bibliografía

Alvarez, G. and H. del Valle. 1992. Sostenibilidad y pequeña producción. El caso de la Colonia Cushamen (Chubut. Argentina). Convenio IICA, GTZ. Convenio IICA-INTA. Mimeo.

Briske, D. D., J. D. Derner, J. R. Brown, S. D. Fuhlendorf, W. R. Teague, K. M. Havstad, R. L. Gillen, A. J. Ash, and W. D. Willms. 2008. Rotational Grazing on Rangelands: Reconciliation of Perception and Experimental Evidence. Rangeland Ecology & Management 61:3–17.

Briske, D.D., N. F. Sayre, L. Huntsinger, M. Fernandez-Gimenez, B. Budd, and J. D. Derner. 2011. Origin, Persistence, and Resolution of the Rotational Grazing Debate: Integrating Human Dimensions Into Rangeland Research. Rangeland Ecology & Management, 64(4):325-334.

Coirini, R., J. Bernasconi, A. Cora, E. Ferrero, y M. E. del Franco. 2006. Evaluación participativa

de la suplementación estratégica de cabras gestantes en el Chaco árido. Jornadas-Taller nacionales de protección y manejo sustentable del bosque nativo. La Paz, Entre Ríos, 26-28 de Octubre.

Cotroneo, S. M., Golluscio, R. A. 2012. Productividad, consumo y receptividad en cerramientos de forrajeras leñosas nativas para la suplementación invernal de cabras en el Chaco semiárido argentino. VII Congreso Latinoamericano de Sistemas Agroforestales para la Producción Animal Sostenible. Belen do Pará, Brasil.

Golluscio, R. A., V. A. Deregibus and J. M. Paruelo. 1998. Sustainability and range management in the Patagonian steppes. Ecología Austral 8(2): 265-284.

Golluscio, R. A., M. E. Román, A. Cesa, D. Rodano, H. Bottaro, M. I. Nieto, A. Betelú and L. A. Golluscio. 2010. Aboriginal settlements of arid Patagonia ¿Preserving bio- or socio-diversity? The case of Mapuche pastoral Reserve of Cushamen. Journal of Arid Environments. 74: 1329-1339.

Holling, C. S. 1978. Adaptive environmental assessment and management. London, United Kingdom: John Wiley & Sons. 377 p.

Paruelo, J. M. and R. A. Golluscio. 1994. Range assessment using remote sensing in Northwest Patagonia (Argentina). Journal of Range Management. 47:498-502.

Paruelo, J. M., R. A. Golluscio, J. P. Guerschman, A. Cesa, V. V. Jouve and M. F. Garbulsky. 2004. Regional scale relationships between structure and functioning. The case of the Patagonian steppes. Global Ecology and Biogeography 13 (5): 385-395. **Senft, R. L., M. B. Coughenour, D. W. Bailey, L. R. Rittenhouse, O. E. Sala, D. M. Swift. 1987.** Large herbivore foraging and ecological hierarchies. BioScience 37:789-799.

Walters, C. 1986. Adaptive Management of renewable resources. Mac Millan Publishers Co. New York.

MESA REDONDA DEL MERCOSUR

"ESTADO DE LOS PASTIZALES NATURALES POR EL AVANCE DE LA AGRICULTURA EN LOS PAÍSES DEL MERCOSUR (ENFOQUE SOCIO-AMBIENTAL)"

POR QUÉ NECESITAMOS CONSERVAR LOS PASTIZALES!

Carlos Nabinger, Jean K. Fedrigo, Julio C. R. de Azambuja Filho, Pablo F. Ataide, Daniel Brambilla
Universidad Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.
nabinger@ufrgs.br

1. Introducción

A pesar de que la frase que da título a este artículo parezca obvia para la mayoría, no lo es! Primero porque nuestra cultura conservacionista ha sido poco a poco remplazada por una cultura productivista, presionados que fuimos por la necesidad de más alimentos y de otros bienes de consumo de origen agrícola. Segundo, porque solo recientemente empezamos a evaluar adecuadamente otros bienes y servicios (generalmente no tangibles bajo el punto de vista de la economía tradicional) que esa misma naturaleza nos presta en su condición natural, o por lo menos en un estado razonable de conservación. De esa manera, fuimos remplazando los ecosistemas naturales (ya sean florestas, pastizales o sus formas intermediarias), casi siempre considerados poco productivos frente al valor inmobiliario de la tierra, por agro-sistemas altamente especializados (condición para altas productividades) en donde la biodiversidad no es deseada. Así, los monocultivos se tornaron los propulsores de la economía agrícola y toda la formación/información pasó a ser direccionada a la especialización. Pero, en la naturaleza, la biodiversidad insiste en continuar existiendo. Plantas adventicias a las cuales pasamos a llamar "malas hierbas", insectos, hongos, bacterias, formas de vida importantes y con funciones bien definidas en los ecosistemas (pero con su rol en la cadena de la vida poco o nada conocidas por el hombre), pasaron a ser enemigos a combatir. Y esa realidad determinó/posibilitó el desarrollo de las industrias de semillas, biocidas, fertilizantes que a su vez más y más condicionan la necesidad del uso de sus productos tras las reacciones de la naturaleza la cual busca siempre un nuevo equilibrio: adventicias resistentes a los herbicidas, hongos y bacterias que se modifican genéticamente para mantenerse en el hospedero o que buscan otros que antes no utilizaban. En ese contexto, qué hacer? Necesitamos producir más alimentos, utilizar fibras, celulosa o bio-combustibles y no todo lo que se avanzó en términos de tecnología para el agro es nefasto! Al contrario, los avances científicos permitieron entender mejor la naturaleza y muchas de las interdependencias de su funcionamiento. La cuestión es el uso adecuado de los conocimientos para desarrollar tecnologías y cuándo, dónde y en qué medida utilizar esas tecnologías. Lo que intentaremos demostrar en esta breve discusión es que: (a) la conservación de los ecosistemas pastoriles naturales es fundamental para mantener la biodiversidad, el equilibrio de las emisiones gaseosas, el almacenamiento y la calidad del agua; (b) los pastizales no son tan improductivos aún en su condición natural, (c) es posible mejorar la productividad sin perder los servicios ambientales y, en muchos casos, mejorándolos, (d) la conservación planificada de los pastizales puede ser la clave para mantener agro-sistemas intensivos desde que previstos en un plan de ocupación territorial adecuadamente elaborado.

2. La biodiversidad y los servicios eco-sistémicos de los pastizales

Actualmente es bien conocido y documentado el hecho de que la conservación de la biodiversidad requiere la presencia de ecosistemas naturales, particularmente de los ecosistemas pastoriles. Las pasturas, especialmente las naturales y semi-naturales son consideradas "hot spots" de biodiversidad, lo que refleja el hecho de hospedar plantas, animales y microorganismos anidados en la variabilidad de microambientes normalmente existentes en la naturaleza (Lemaire et al., 2011). Es esa variabilidad de microambientes, sobre todo del suelo, lo que determina la heterogeneidad de los pastizales naturales. Heterogeneidad que, si por un lado asegura su extremada resiliencia, por otro lado resulta difícil de entender y más aún de manejarla con fines productivos pues la forma como el hombre utiliza las pasturas también la afecta. Además, el manejo de las pasturas influencia no solamente la biodiversidad directamente presente en ellas sino también la biodiversidad en más larga escala (territorio/región) través la cadena alimenticia y también por albergar poblaciones de vertebrados como los pájaros y mamíferos que utilizan territorios extensos y que sobrepasan los límites de la pastura. De esa forma, las pasturas son fuente de biodiversidad para la regulación de flujos bióticos y abióticos en la ecología del territorio, lo que hace que necesiten ser estudiadas en conjunto con otros sistemas de uso de la tierra como las forestas u otras culturas. El rol funcional de la pastura y la conservación de la biodiversidad deben ser analizados juntos e interactivamente en los diferentes niveles de organización: desde poblaciones y comunidades a nivel de la parcela, hasta el mosaico de culturas, pasturas, florestas

y estructuras construidas por el hombre (Balent & Gibon, 2011). Pero también precisa necesariamente considerar las fuerzas socio-económicas y culturales que determinan los sistemas de producción y su evolución (Wu, 2006; Borba & Trindade, 2009). Mientras tanto, los servicios prestados por las pasturas son muy dependientes de su estado de conservación. En la mayoría de las situaciones, los remanentes de las pasturas naturales necesitan ser previamente restaurados para poder cumplir su rol ecológico y de esa manera poder servir como parte amortiguadora de los complejos agro-sistemas creados por el hombre. En las últimas décadas, la ecología restaurativa ha emergido como una nueva disciplina científica, principalmente en Brasil (e.g. Kageyama et al., 2003) y la recuperación de áreas degradadas pasó a ser considerada como uno de los principios de las políticas brasileñas para el medio ambiente (Ley n° 6938/1981). Pero, hasta el presente, el foco ha sido principalmente en la vegetación forestal o en el componente leñoso de vegetaciones no forestales tales como el Cerrado (Kageyama et al., 2003b; Zamith & Scarano, 2006; Durigan, 2007; Sampaio et al., 2007), y la vegetación típicamente pastoril ha sido largamente dejada en segundo plano.

Estudios previos y otros en progreso indican que los "campos" en su condición natural (sin adición de insumos), cuando son manejados adecuadamente (con carga animal compatible con su potencial productivo y con descansos estratégicos) son capaces de recuperar o incrementar la biodiversidad y los servicios ecológicos (Pallarés et al., 2005). Así, por ejemplo, un estudio de larga duración en el sur de Brasil demuestra que al manejar las praderas naturales con ofertas de forraje entre el 11 y el 13% (kg de materia seca por 100 kg de peso vivo) se observa aumento de la diversidad vegetal y de la productividad de forraje (Boldrini, 1993; Carvalho et al., 2003; Soares et al., 2011) en relación a la condición mediana de las pasturas naturales en la región, pero también mejora las condiciones del suelo y el flujo de agua (Bertol et al., 1998; Guterrez et al., 2006; Conte et al., 2011), llevando a un balance positivo en términos de secuestro de carbono (Carvalho et al., 2011). Ese balance positivo puede ser utilizado para mitigar los balances negativos de otros componentes (sub-sistemas) dentro de la complejidad de los grandes sistemas de producción que componen los paisajes agrícolas actuales y desde que el campo sea parte de los mismos (Nabinger & Berreta, 2012). Según Lemaire (2007), "una vez que difícilmente escaparemos, en el corto plazo, de la necesidad de especialización en la producción agrícola, nuevas estrategias de utilización de las tierras deben ser buscadas, que asocien unidades altamente especializadas sea en producción animal, sea de granos tanto al nivel de finca, como de paisaje y de región, manteniendo un tal mosaico de pasturas, producción de granos y/o florestas que contribuya efectivamente para una agricultura más sustentable". Pero, hasta el momento, estudios que contemplen el balance completo de los flujos de gases en pasturas naturales en la región recién empiezan. Los modelos de emisiones GEI todavía presentan una cierta incertidumbre (Röös et al., 2011) y a pesar de que el método IPCC (2007) sea en general aceptado para estimar las emisiones, hay algunos cuestionamientos para su utilización directa (Smith, 2003; Tanaka et al., 2010), pués muchos parámetros necesitan ser ajustados en función del suelo, clima, vegetación, especie, carga y categoría animal. Solamente con esas informaciones será posible estimar el área de pasturas necesaria para mitigar posibles efectos negativos de otros componentes del sistema de producción al nivel de la unidad de producción agrícola o del paisaje (Nabinger & Berreta, 2012). O sea, es preciso determinar en qué proporción y en cuales condiciones de manejo el conjunto de distintas actividades agrícolas pueden optimizar los servicios como el balance de gases de efecto invernadero, calidad del suelo, conservación y calidad del agua y conservación de la biodiversidad al nivel territorial.

3. Los pastizales pueden ser más productivos

Los elevados precios de los granos, especialmente soja, y el bajo ingreso proporcionado por la ganaderia en base a pasto (por lo menos en la forma como es practicada), ha llevado al abandono de esa última actividad y su reemplazo por la agricultura de granos ya sea por el mismo productor o por productores especializados en la producción de granos que alquilan las tierras. Y ese "nuevo" sistema de producción necesita ser altamente especializado e intensivo en función de sus costos elevados. Por otro lado, la producción de carne también ha evolucionado para una especialización/intensificación vía "feedlots", encorajada por la industria de carnes y por el aumento en la oferta local de granos y sus sub-productos. Ambas situaciones son extremas y generan elevados costos ambientales, además de los riscos inherentes a actividades que requieren altas inversiones de capital y que dependen de las oscilaciones del mercado en tanto que "commodities".

En esa nueva realidad buena parte de la ganadería en base a pasto, principalmente la cría, fue desplazada para zonas marginales, donde el potencial de producción es aún más limitado. Nos deparamos entonces con dos realidades: la ganadería todavía existente en zonas mayormente agrícolas en la actualidad y aquella desplazada para esas zonas marginales. Ambas necesitan continuar existiendo pero cumpliendo roles distintos. En las zonas agrícolas la existencia de las pasturas en sistemas de producción complejos y variados (producción de granos, madera, bio-combustibles) es fundamental para mantener el equilibrio ecológico regional, según descrito anteriormente. Ya en las zonas marginales, el uso los recursos naturales (pasturas y florestas) son la forma más económica y sustentable de utilización de esas tierras una vez que difícilmente la agricultura tiene lugar. En cualquier circunstancia, especialmente en la primera, es necesario que sepamos mejor utilizar el recurso pasto (natural o cultivado) para que el ingreso potencial determine su competitividad económica y facilite la toma de decisión de mantener o no la actividad ganadera a pasto.

Hoy día las tecnologías disponibles permiten afirmar que en cualquier caso, las producciones animales normalmente obtenidas tanto en ambientes más ricos como en los más pobres están muy por debajo de las potencialidades permitidas por esos medios (Nabinger & Carvalho, 2009; Carvalho et al., 2011). De antemano es importante resaltar la necesidad de cambiar la idea de que tecnología es sinónimo de aplicación de insumos modernos, lo que no quita la posibilidad de también utilizarlos en alguna medida. En ese sentido, la primera y fundamental tecnología es el "*ajuste de la carga animal al crecimiento del pasto*". Y esa no tiene cualquier costo financiero, de la misma forma que el "*diferimiento (cierre) de potreros*" que tampoco demanda inversión de capital (Nabinger et al., 2011). Esas dos prácticas de manejo, que son las de mayor impacto sobre el sistema de producción basado en pasturas naturales, demandan un conocimiento fundamental que es saber cuáles son las principales especies forrajeras y no forrajeras que tenemos en el predio y por qué ellas se presentan con la frecuencia y cobertura que tienen en cada potrero o región de la finca. Relacionar eso con el tipo de suelo, disponibilidad de humedad, fertilidad y, lo más importante, con su historia de uso, es fundamental para el planeamiento y gestión de esas dos técnicas.

Nabinger & Carvalho (2009) demuestran, en ensayo con casi treinta años de duración en suelo de relativamente baja fertilidad, que es posible producir por encima de 230 kg de peso vivo/ha/año en un sistema de recría-engorde sin adición de insumos, o sea simplemente ajustando correctamente la carga animal a las variaciones en el crecimiento del pasto y con el uso de diferimientos. En esa condición la productividad promedio en la región es de 60 kg/ha/año. Eso significa que los productores de la región están "dejando" de tener un ingreso neto equivalente de por lo menos 170 kg/ha/año!

En una secuencia lógica, a partir del dominio de esas capacitaciones (identificación del potencial de cada potrero, ajuste de la carga animal, cierres estratégicos), existe la posibilidad de incrementar aún más la productividad por fertilización de alguna proporción del campo, por inter-siembra de especies invernales, por suplementación en forma estratégica de alguna categoría animal y también por prácticas de desmalezamiento cuando es necesario. Nabinger et al. (2008) proponen que, por ejemplo, en predios dedicados al ciclo completo o recria/engorde, la fertilización e inter-siembra de solo el 18% de la superficie pastoril permitiría más que duplicar el ingreso neto respecto al manejo tradicional. Con el 50% del área mejorada por fertilización e inter-siembra el aumento del ingreso neto en sistemas de recría/engorde es de 3,5 veces.

Por lo tanto, en zonas de suelos hoy agrícolas ese nivel de ingresos, que no requiere o requiere pocas inversiones, permitiría "competir" económicamente con las culturas de granos y sin riesgos, que es uno de los factores que más condiciona la toma de decisión del ganadero (Sebrae/Senar/Farsul, 2005; Andreatta & Miguel, 2009; Franzluebbers et al., 2012).

En las zonas marginales para agricultura, con más razón la adopción del mismo "buen manejo" de los pastizales y pasturas sembradas también puede llevar a un importante aumento de rentabilidad, permitiendo inclusive una mejor valoración de esas tierras.

4. La aplicación del conocimiento científico en la práctica de los productores o por qué no se produce lo que se podría y que se puede hacer para cambiar

La puesta en práctica de esos conceptos de manejo fue bien demostrada en el sur de Brasil por el programa Redes de Referencia (Nabinger et al., 2006; Santos et al., 2008; Nabinger et al., 2012). El punto base del programa fue la máxima conservación de los pastizales, haya visto que el diagnóstico de la ganadería de corte llevado a cabo en 2004/5 (SEBRAE/SENAR/FARSUL, 2006) apuntaba que

esa actividad todavía tenía por base las pasturas naturales. El programa se basó en un diagnóstico participativo (productor y asesor) de las condiciones de los pastos, del rebaño y su manejo (Nabinger et al., 2008). También partió del reconocimiento de que el único tomador de decisiones tendría que ser el productor y en la aceptación y comprensión de la aversión a riesgos por parte del mismo. Punto fundamental del programa fue la elección de asesores muy bien entrenados en los aspectos del diagnóstico (características de suelo, de vegetación y su relación con la composición botánica y la carga animal, manejo del rebaño, condición económica, elaboración del presupuesto forrajero anual) pero, sobre todo con mucha sensibilidad para entender las limitaciones ambientales, de mercado y socio-económicas. El programa logró, en tres años, más que doblar el ingreso neto en todas las propiedades involucradas y solamente con los recursos económicos disponibles en cada una, demostrando la posibilidad de cambios importantes en la postura del productor, desde que respetadas sus características personales y las características del medio físico y económico. Y, lo más importante, los productores del entorno de las propiedades de referencia empezaron a utilizar lo que veían aplicado en la práctica de producción que era la misma a la suya y, en muchos casos, a demandar asesoría.
Acá traemos solo un ejemplo de una acción llevada a cabo con buenos resultados tanto por el lado del sistema productivo como de la valoración del recurso pastura natural, atestada por la satisfacción del productor. Pero, lo que necesitamos son verdaderas políticas públicas que encorajen el uso de los pastizales y que entiendan esa actividad como parte de un paisaje que, en la mayoría de las regiones, se encuentra fragmentado por otros usos agrícolas y no agrícolas. Parece claro que por lo menos los actuales remanentes necesitan ser conservados y que, probablemente algunos necesitan ser restaurados. Pero, conservación y mismo restauración solamente obtendrán suceso si son conducidos de manera que permitan una razonable productividad económica para el productor. La ciencia ha demostrado enormes posibilidades en ese sentido, mas aún necesita que la investigación en pasturas considere las pasturas insertadas en complejos sistemas agrícolas regionales, como forma de conservarlas y de utilizar sus servicios ecológicos en esa compleja matriz de producción de bienes y servicios. Para eso el trabajo multi e inter-disciplinar es ineludible. Muchos desafíos todavía se presentan para la investigación, como es la necesidad de cuantificar adecuadamente los servicios ecosistémicos actuales en los diferentes sistemas de producción frente a la variabilidad y a los cambios climáticos proyectados. Paralelamente nos deparamos también con el desafío de la adaptación de la transferencia de tecnologías con vistas no solo a lo económico pero también a los servicios ambientales. Programas de entrenamiento de técnicos y productores son fundamentales: identificar y conocer las principales especies que componen nuestras praderas, saber evaluar el potencial de cada sitio y la distribución estacional del forraje, saber calcular la disponibilidad de forraje y ajustar la carga animal, programar la estación de monta y de destete en función del ambiente local, identificar necesidades de suplementación del pasto, saber levantar y proyectar un balance financiero, saber cómo integrar actividades ganaderas y agrícolas y poder interaccionar y entender los reales e irreales miedos del ganadero, de modo de poder realizar un diagnóstico y una proyección de actividades realmente participativa, son algunas calificaciones que necesitan tener los técnicos de campo.

5. Consideraciones finales

Lograr lo que se está proponiendo necesita, sin embargo, un cambio de postura de todos los actores involucrados, desde el productor que precisa volver a creer en las praderas naturales y en la necesidad de modernizar su sistema de gestión, la investigación y la extensión rural, que necesitan repensar sus formas de actuación, hasta los políticos en lo que concierne la concepción de verdaderas y durables políticas para el sector, pero que sean basadas en verdades científicas.
La incorporación de los valores arriba discutidos, en las tomas de decisiones (individuales – los ganaderos, o colectivos – los responsables por las políticas públicas) sería fundamental para garantizar la conservación y protección del ecosistema pastura natural. Si esos valores no son considerados en su totalidad no se tendrá nunca una visión completa de los beneficios para el ser humano y las decisiones continuarán a ser tomadas de la forma actual, o sea únicamente por valoración de la renta directa de la venta de los productos animales generados, llevando al actual incremento exponencial de la degradación de esos ambientes (Nabinger & Carvalho, 2009).
El potencial que presenta la pradera natural está muy lejos de lo que es practicado. Seguramente hay mucho más a conocer sobre ese bioma tan rico, tan complejo y muchas veces frágil. Sin embargo, lo que hoy se conoce sería suficiente para cambiar completamente el panorama de la actividad ganadera

basada en ese recurso. Y eso sin contar con la posibilidad muy palpable de diferenciar el producto animal por características nutracéuticas dadas por una dieta que solo las especies vegetales presentes en el bioma son capaces de asegurar. Investigaciones en ese sentido están en curso y seguramente permitirán agregar más valor a estos productos (Freitas, 2010; Devincenzi et al., 2012). Los sellos de calidad (e.g. Identificaciones Geográficas) son una forma no solamente de agregar valor a los productos oriundos de los pastizales sino también una forma de promover acciones asociativas entre los ganaderos, otra condición que igualmente nos parece necesaria en el sector. Pero, para eso es obvia la necesidad de que las praderas naturales sigan existiendo!

Bibliografía

Andreatta, T., L. A. Miguel. 2009. Organização de estabelecimentos e perfil dos pecuaristas criadores de bovinos de corte no Rio Grande do Sul. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 47º, Porto Alegre: SOBER, 2009. (CD-ROM)

Balent, G.; Gibon, A. 2011. Interactions of grasslands with forest at the landscape level: topical issues and challenges attached to land management in agro-silvo-pastoral landscapes. In: Lemaire, G.; Hodgson, J.; Chabbi, A. (eds.) *Grassland productivity and ecosystems services*. Wallingford: CABI International. p. 239-250.

Bertol, I.; Gomes K.E.; Denardin, R.B.N.; Machado L.A.Z.; Maraschin G.E. 1998. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.33, p.779-786.

Boldrini, I.I. 1993. *Dinâmica de Vegetação de uma Pastagem Natural sob Diferentes Níveis de Oferta de Forragem e Tipos de Solos, Depressão Central, Rio Grande do Sul.* Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil.

Borba, M.; Trindade, J.P.P. 2009. Desafios para a conservação e a valorização da pecuária sustentável. In: Pillar, V.P. et al. (eds.) *O futuro dos campos: conservação e uso sustentável*. Brasília: MMA. p. 391-403.

Carvalho, P.C.F.; Soares, A.B.; Garcia, E.N.; Boldrini, I.; Pontes, L.S.; Velleda, G.L.; Freitas, M.R.; Freitas, T.M.S.; Fontoura Junior, J.A. 2003. Herbage allowance and species diversity in native pastures. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, VII, Durban, South Africa, 2003. *Proceedings....*Durban: Document Transformation Technology Congress. p.858-859.

Carvalho, P.C.F; Nabinger, C.; Lemaire, G.; Genro, T.C.M. 2011. Challenges and opportunities for livestock production in natural pastures: the case of Brazilian Pampa Biome. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS - Diverse rangelands for a sustainable society, IX, Rosario, Argentina, 2011. *Proceedings*.... Rosario: INTA/AAMPN. p. 9-15.

Conte, O.; Wesp, C.L.; Anghinoni, I.; Carvalho, P.C.F.; Levien, R.; Nabinger, C. Densidade. **2011**. Agregação e frações de carbono de um argissolo sob pastagem natural submetida a níveis de oferta de forragem por longo tempo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.35, p.579-587.

Devincenzi, T.; Nabinger, C.; Juchem, S.O.; Oliveira, L.; Genro, T.C.M.; Sant'Anna, D.M. 2012. Perfil de ácidos graxos da carne do Pampa Gaúcho da Campanha Meridional. In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR: retorno às origens?, 4º, Gramado, 2012. *Anais...* Porto Alegre: SBCTA-RS. p. 1-4.

Durigan, G. 2007. Problemas técnicos, soluções científicas: exemplos em restauração de Cerrado e Mata Ciliar. In: Barbosa, L.M.; Santos Jr., N.A. (eds.). *A Botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais.* São Paulo: SBB. p. 315-318.

Franzluebbers, A.; Paine, L.K.; Winsten, J.R.; Krome, M.; Sanderson, M.A.; Ogles, K.; Thompson, D. 2012. Well-managed grazing systems: A forgotten hero of conservation. *Journal of Soil and Water Conservation*, v.67, p. 100A-104A.

Guterres, D.B.; Bayer, C.; Castilhos, Z.M.S.; Nabinger, C. 2006. Carbono orgânico em Chernossolo sob pastagem nativa no RS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 16, São Cristóvão, SE, 2006. *Anais...* São Cristóvão: UFSE/SBSC. CD-ROM.

Kageyama, P.Y.; Gandara, F.B.; Oliveira. R.E. Biodiversidade e restauração da floresta tropical. In: Kageyama P.Y. et al. (eds). 2003a. *Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais*. Botucatu: FEPAF. p. 27-48.

Freitas, A.K. 2010. *Perfil de ácidos graxos da vegetação e da carne bovina produzida no Bioma Pampa*. 205f. Tese Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Lemaire, G. 2007. Research priorities for grassland science: the need of long term integrated experiments networks. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, *suplemento especial*, p.93-100, 2007

Lemaire, G.; Hodgson, J.; Chabbi, A. 2011. Introduction: Food security and environmental impacts – challenge for grassland sciences. In: Lemaire, G.; Hodgson, J.; Chabbi, A. (Ed.) *Grassland productivity and ecosystem services*. Wallingford: CABI. p. xiii-xvii.

Nabinger C.; Ferreira, E.T.; Sant'Anna, D.M. 2008. Planejamento forrageiro: da teoria à prática. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, III, Porto Alegre, 2008. *Anais...* Porto Alegre: Metrópole. p.105-134.

Nabinger C.; Santos, D.T.; Carassai, I.J. 2012. Redes de referência: uma experiência em pecuária de corte no sul do Brasil. In: Lana; R.P; Geicimara Guimarães, G.; Ospina Patino, H.; Lima, G.S.; Brommonschenkel, S.H.; de Deus; S. Selbach, P. (Org.). *A sustentabilidade dentro de sistemas associativos de produção*. Porto Alegre: Os Editores. p.228-249.

Nabinger, C.; Berreta, E.J. 2012. Towards a more sustainable use of natural vegetation through introduction of intensified forage resources. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS, II, Porto Alegre, 2012. *Proceedings*...Porto Alegre: SIA. p. 1-11. (CD-ROM)

Nabinger, C.; Carvalho, P.C.F. 2009. Ecofisiologia de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. *Agrociencia* (Montevideo), v. XIII, p. 18-27.

Nabinger, C.; Carvalho, P.C.F.; Pinto, C.E.; Mezzalira, J.C.; Brambilla, D.M.; Boggiano, P.R. 2011. Servicios ecosistémicos de las praderas naturales: es posible mejorarlos con más productividad? *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, v. 19, p. 27-34.

Nabinger, C., E. T. Ferreira, A. K. Freitas, P. C. F. Carvalho, D. Sant'Anna. 2009. Produção animal com base na pastagem nativa: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V.P. et al. (eds.) *O futuro dos campos: conservação e uso sustentável*. Brasília: MMA. p. 175-197.

Nabinger, C., D. T. Santos, D. M. Sant'Anna. 2006. Produção de bovinos de corte com base na pastagem natural do RS: da tradição à sustentabilidade econômica. In: Federacite (Org.). *Pecuária Competitiva*. Esteio: Federacite, p.37-77.

Pallarés, O. R., E. J. Berretta, G. E. Maraschin. 2005. The South American Campos ecosystem. In. Suttie, J.M.; Reynolds, S.G.; Batello, C. (Eds.) *Grasslands of the world*. Rome: FAO (Plant production and protection series, n.34). Cap. 5, p.171-219.

Röös, E., C. Sundberg, P. A. Hansson. 2011. Carbon footprint of refined wheat products – a case study on Swedish pasta. *International Journal Life Cycle Assesment,* v.16, p.338–350.

Sampaio, A. D., K. D. Holl, A. Scariot. 2007. Does restoration enhance regeneration of seasonal deciduous forests in pastures in Central Brazil? *Restoration Ecology*, v.15, p.462-471.

Santos, D. T., A. Pilau, A. A. Q. Aguinaga, C. Nabinger. 2008. Redes de referência: produtividades e rentabilidade ao alcance do produtor. In: Federacite. (Org.). *Exemplo se propriedades rentáveis pela produtivid*ade. Esteio: Federacite, p. 129-146.

SEBRAE/SENAR/FARSUL. 2005. Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul. *Relatório.* Porto Alegre:SENAR. 2005. 265p.

Smith, S. J. 2003. The evaluation of greenhouse gas indices. *Climate Change*, v.58, p.261–265.

Soares, A. B., P. C. F. Carvalho, C. Nabinger, J. P. P. Trindade, J. K. Da Trindade, J. K. Mezzalira. 2011. Dinâmica da composição botânica numa pastagem natural sob efeito de diferentes ofertas de forragem. *Ciência Rural*, v.41, p.1459-1465, 2011.

Tanaka, K., G. P. Peters, J. S. Fuglestvedt. 2010. Multicomponent climate policy: why do emission metrics matter? *Carbon Management*, v.1, p.191–197.

Wu, J.G. 2006. Landscape ecology, cross-disciplinarity, and sustainability science. *Landscape ecology*, v.21, p.1-4.

Zamith, L.R., F. R. Scarano. 2006. Restoration of a Restinga sandy coastal plain in Brazil: Survival and growth of planted woody species. *Restoration Ecology*, v.14, p.87-94.

CAMPO NATURAL Y AGRICULTURA

Elbio Berretta
joaquinberretta@gmail.com
Artigas 756, 50000 Salto, Uruguay

Introducción

Uruguay está ubicado entre los 30° y 35° de latitud Sur, debajo de los climas cálidos y por encima de los climas templados; el clima en el país debe ser considerado como subtropical subhúmedo ya que la evapotranspiración potencial en verano es mayor que las precipitaciones, lo que ocasiona deficiencias de agua en el suelo. Los valores medios de precipitaciones acumuladas anuales varían de 1200 mm en el suroeste a 1600 mm en el noreste. Según los valores acumulados a través del año, no existe una estación seca y una lluviosa bien definida, registrándose promedios acumulados mensuales de 60 mm/mes en el litoral oeste en invierno y de 140 mm/mes en el noroeste en abril y octubre, existiendo una gran variabilidad interanual. La evapotranspiración (Penman-Monteith) tiene un comportamiento estacional, con valores de 160 a 185 mm/mes en verano, de 95 a 105 mm/mes en primavera, de 65 a 85 mm/mes en otoño y de 25 a 35 mm/mes en invierno, con una baja variabilidad interanual. La temperatura media anual del aire en Uruguay es de 17,7°C, variando desde alrededor de 19,8°C en el noroeste hasta alrededor de 16,6°C en la costa sur. Las temperaturas medias más altas se registran en enero y febrero y las más bajas en junio y julio, según la región, siendo enero el mes más cálido y julio el más frío; en enero, las temperaturas registradas son de 29,6°C para las máximas y 18,5°C para las mínimas. En cambio, en julio, las temperaturas promedio registradas es de 15,8°C para las máximas y 7,3°C las mínimas (Castaño et al., 2011).

Los campos (Allen et al., 2011) han tenido, presumiblemente, una fisionomía diferente; antes de la introducción de vacunos por Hernandarias en 1611 cuando se realizó la primera en territorio isleño nacional y una segunda en 1618, esta vez con destino a su multiplicación, la vegetación prístina sería algo más arbustiva de lo que es actualmente. Debe tenerse en cuenta que los equinos ya estaban desde 1574, introducidos por Garay (Barrios Pintos, 2011). Es pues el pastoreo de los animales domésticos el que mantiene a los campos en una fase pseudo climácica herbácea (Veira da Silva 1980), por lo que podría considerarse como un disclímax pastoril, que sería más productivo al tener una vegetación herbácea compuesta por especies consumibles de buen valor nutricional, que tiene como característica la convivencia de especies C3 y C4 en una misma vegetación.

La introducción de la agricultura es de la época de la Colonia, pero en pequeñas superficies y también parte dedicada a la huerta. El incremento de la superficie cultivada comienza a partir de comienzos del siglo XX, con el desarrollo de equipos mejor adaptados para laborear mayores superficies, de tracción a sangre, y luego la aparición de máquinas con motores de combustión interna que facilitaron las tareas. Esta agricultura arable continua produce un fuerte impacto ocasionando cuantiosas pérdidas de los suelos y su materia orgánica. Desde hace un medio siglo comienzan a introducirse las rotaciones con pasturas (ley-farming) para favorecer la acumulación de materia orgánica y equilibrar el proceso (Díaz Roselló, 2003). En el siglo XVIII el valor de la carne de novillo era muy bajo, por lo que constituía el principal alimento. Berro (1975) señala: "Este hecho tan favorable, por un lado, para la abundancia del mantenimiento, tenía que influir por otra parte notablemente sobre el desarrollo de la agricultura, oprimiéndola y señalándole un lugar secundario, pues que obteniéndose grandes cosechas de trigo, la aspiración de los habitantes no debía ir más allá, ya que este cereal les daba el pan que necesitaban,…."

Tanto el pastoreo como la agricultura, ocasionan impactos sobre la vegetación, de una manera más o menos drástica y con cambios notables en las propiedades físicas y químicas del suelo con el laboreo, lo que tiene un mayor efecto sobre la biodiversidad y muchas veces desaparición de especies productivas, además de la pérdida de suelo por erosión. Los cambios ocasionados por el mal manejo del pastoreo son más lentos y menos permanentes que los ocasionados por la agricultura, ya que ajustando el manejo animal y con períodos prolongados sin carga animal es posible una recuperación del campo.

Otro impacto que modifica marcadamente al ecosistema es la forestación, la que ocupa grandes unidades de tierras, provocando una fragmentación del hábitat. La superficie plantada en 2010 era de 885.445 ha, aunque se estima que se puede plantar una superficie de 1.500.000 ha. Uruguay ha

implementado un modelo de crecimiento forestal a través de subsidios desde1988 hasta 2005, incrementándose el área plantada y añadiendo valor al proceso con mayores inversiones (Montossi et al., 2008). También están en desarrollo sistemas silvo pastoriles para un mejor aprovechamiento tanto con algunos cultivos como con el pastoreo dentro de las superficies no plantadas, por diversos motivos, que se estima en un 30% y permite mantener animales en áreas forestales, contribuyendo a su bienestar (http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,20,441,O,S,0,MNU;E;134;2;MNU).
Ciclos de precios favorables y programas gubernamentales de incentivos llevan muchas veces a los productores a cultivar tierras marginales, que sin las medidas apropiadas de manejo pueden ocasionar la pérdida de esos suelos.

I. La producción ganadera

La producción ganadera ha tenido importantes cambios positivos en las últimas décadas con la aplicación de tecnologías para el manejo de la recría, de los rodeos y majadas de cría y el engorde en distintos sistemas, llegando al confinamiento que está en marcado incremento. Todos estos cambios en el manejo van acompañados por una mejor alimentación que permite mejorar sensiblemente los índices reproductivos, bajar la edad de faena e incrementar la extracción.
La dotación es el principal factor en el manejo del campo; los métodos de pastoreo permiten un manejo con períodos de carga y otros sin ella y mantener suficiente tejido fotosintético para la conservación de la vegetación; si la dotación no está ajustada, el método de pastoreo disimula los errores, hasta cierto punto, pero no los corrige. La relación lanar/vacuno está estrechamente relacionada con la dotación; ésta puede ser con alto número de lanares o sólo con vacunos, siendo la capacidad de la pastura quien determinará la dotación adecuada. En nuestras condiciones, es posible manejar los campos sólo con vacunos, pero no así con lanares solos; a mayor frecuencia de pastos ordinarios y duros, menor es la posibilidad de utilizar cargas sólo de lanares. Los errores en la dotación van desde el sobre pastoreo hasta el endurecimiento y ensuciamiento de los campos.
La degradación por el pastoreo es un proceso lento, difícil de apreciar en un lapso de tiempo corto, por lo tanto cuando se hace perceptible ya ha habido una pérdida importante de especies preferidas y una disminución de la producción de forraje.
Cuando los campos tienen un alto nivel de degradación pueden afectar negativamente al suelo como lo hace la agricultura, en ambas situaciones la cantidad de C orgánico de los suelos es inferior a la del campo natural; en cambio, las pasturas mejoradas tienen un contenido de C orgánico mucho más elevado (Morón, 2009).
Por otra parte, simulando el efecto de la introducción de la ganadería en los campos, desde sus orígenes hasta 1900, considerando una baja tasa de desaparición de forraje, o utilización del 20%, se registraría una lenta disminución del C orgánico, la cual se hace más notable a partir de 1900 hasta la primera década del siglo actual, con una tasa de desaparición de forraje estimada en 50%. Esta mayor utilización estaría ocasionando una menor entrada de C orgánico al suelo (Morón, 2009). Teniendo en cuenta estos aspectos, se hace necesario un incremento de las pasturas mejoradas y un ajuste de la dotación para favorecer una mayor acumulación de C en suelos dedicados a la ganadería. En cuanto a la dotación, esta debería ser algo inferior a la potencial para poder atravesar períodos de crisis forrajeras sin afectar marcadamente a la producción animal.
El mejoramiento de los campos por medio de la fertilización en dosis moderadas de nitrógeno y fósforo y la introducción de especies de leguminosas con fertilización con fósforo incrementan la biodiversidad, considerando el número de especies que aportan a la producción de forraje (Risso et al., 2002).
Es importante destacar la calidad de la carne de res producida a pastos. Dada la importancia que tienen los ácidos grasos en lo relacionado con enfermedades cardiovasculares, el análisis de las carnes uruguayas muestra una composición en ácidos ω-6/ω-3, promedio de 1,42, valor inferior al de carnes de res europeas, destacándose igualmente su elevado valor en CLA (ácido conjugado linoleico). La relación ω-6/ω-3 de las carnes ovinas uruguayas fue, en promedio, de 1,215, valor inferior al presentado por las carnes europeas. La relación PUFA/SFA fue de 0,26 en promedio. La vitamina E, o α-tocoferol, un antioxidante natural de interés para la conservación del producto, y para frenar el envejecimiento de los humanos. La carne de los animales que consumen hierbas presentó valores variables entre 3,75 y 4, 07 mg/kg de esta vitamina, los cuales son superiores a los de carne de res europea alimentadas con otras dietas. La carne ovina uruguaya tiene valores superiores a los de las

carnes europeas, variables de 2,19 a 2,73 mg/kg. Los contenidos, tanto de la carne de res como de la ovina, están estrechamente asociados a la dieta en base a hierbas (Montossi y Sañudo, 2007). Por otra parte, novillos alimentados en sistemas pastoriles no tuvieron diferencias importantes en características de la canal ni en los atributos de la calidad de la carne respecto a novillos alimentados a base de concentrados y la fuerza de corte en la carne de novillos alimentados con pasturas fue más baja que la fuerza para novillos alimentados a concentrados (Brito et al., 2007).

II. La Agricultura

La agricultura, básicamente cultivos para la producción de granos, ha tomado importancia desde hace más de un siglo, pero siempre en menor escala que la producción pecuaria. En el año 1908 se sembraron 670.696 ha, con cultivos de invierno y de verano, con un rendimiento de 445 kg/ha. En 2010 estos valores eran de 1.731.838 ha sembradas y un rendimiento de 2.803 kg/ha. En los años ’50 se cultivaron alrededor de 1.600.000, debiendo transcurrir más de medio siglo para que esta superficie fuera superada. Luego, la superficie cultivada ha comenzado a descender para llegar a algo más de 400.000 ha cultivadas en los años ’90 (Saavedra, 2011). Esta etapa de cultivos y posterior abandono cultural ha ocasionado la pérdida de especies productivas, la gran mayoría de ciclo invernal y, por lo tanto, un lento restablecimiento de los campos. Varias decenas de años son a menudo necesarios para que la naturaleza reconstituya un nuevo equilibrio, desgraciadamente menos útil para el hombre que el primitivo que ha destruido.

Si consideramos que luego del máximo de tierras cultivadas en la década del ’50 se ha verificado una marcada disminución hasta alcanzar algo más de 400.000 ha en los ’90, en muchos casos, luego del abandono cultural, se ha producido un restablecimiento del campo, en un período de 10 a 20 años, según el laboreo realizado. Se estima que estos campos tienen una producción anual de forraje de 20% a 30% inferior a la que tenían antes de ser cultivados. Por lo tanto, en todos estos años, la producción animal ha tenido menor cantidad y calidad de forraje para su alimentación en tiempos, a comienzos de los ’90, que los ovinos llegaron a 25.000.000 y los bovinos no alcanzaban a 9.000.000. En estos años, con estas dotaciones, los índices productivos fueron muy bajos y, al mismo tiempo, una acentuada degradación de los campos vírgenes y en sus distintas etapas luego del abandono cultural, con pérdida de especies e invasión de pastos duros y ordinarios. Si se produjera, hipotéticamente, una reducción del área agrícola, estaríamos en una situación similar en cuanto a los campos sin cultivar, pero con algo más de 8.000.000 de ovinos y 11.400.000 de bovinos en 11.700.000 ha de campos y unas 2.300.000 ha de campos mejorados, pasturas plurianuales y cultivos anuales. (http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DICOSE/Informe2012/DJ2012_TotalNacional.pdf).

En 1994 el 95% de la superficie agropecuaria estaba dedicada a la producción de carne bovina y ovina y lana; se mantiene todavía la especialización en la ganadería vacuna, pero aumentaron las superficies dedicadas a la agricultura y la forestación, pasando a estas actividades más de 1.250.000 ha en desmedro de la ganadería. Esta disminución de la superficie ganadera es principalmente a expensas del campo natural que “pierde” 1.800.000ha (Tommasino, 2010).

Luego de algo más de una década de crecimiento, la producción de granos ha desplazado a la carne de su liderato histórico en las exportaciones del país. Se ha producido un alto crecimiento del PBI (producto bruto interno) agropecuario y el mismo se ha alcanzado utilizando la misma superficie, mostrando un marcado aumento de la producción sectorial (Souto y Tommasino, 2011).

La superficie sembrada con cultivos para grano en el ciclo 2009/10 alcanzó a 1.7000.000 ha, con una superficie efectiva de 1.200.000 ha si se tiene en cuenta a los cultivos de segunda. Souto (2004a y b) y Souto y Tommasino (2011) consideran que la superficie potencial para cultivos de secano alcanza los 4.000.000 de hectáreas de tierras aptas y muy aptas para la agricultura, por lo tanto la expansión de estos cultivos tiene un amplio margen. Esta expansión se hará cultivando extensas superficies de buenos campos hoy dedicados a la producción ganadera. Si se alcanza a cultivar toda esta superficie, quedarán para la producción de carne y lana unos 10.000.000 ha de tierras marginales y no aptas, una reducción marcada en la calidad de los campos ahora dedicados a la pecuaria.

En el cultivo de arroz irrigado las rotaciones con pasturas son una práctica corriente que permite mantener las condiciones del suelo y el restablecimiento de los campos. Para el riego es necesario construir azudes para el almacenamiento de agua y en la gran mayoría de las situaciones estos azudes se construyen en superficies donde predominan especies nativas productivas y también invernales de

calidad, por lo que hay una pérdida de las mismas; esto ocurre principalmente en la zona Norte, en suelos sobre Basalto.
Existe una tendencia marcada a la agricultura continua, con una gran preponderancia de la soja que hace que la sustentabilidad esté amenazada. A comienzos de la década pasada más del 90% de la producción de granos de secano se hacía en rotación con pasturas y actualmente se estima que quedan solamente un 15% de la producción en este sistema (Díaz, 2009).
La aplicación de herbicidas de contacto y sistémicos para la siembra directa lleva a la reducción y eliminación de la vegetación de un campo. La aplicación de Glifosato todos los años y en dosis relativamente altas lleva a una marcada reducción del número de especies, concentrándose el recubrimiento del suelo en dos o tres especies que constituyen aproximadamente el 90% del mismo. Esta estructura es semejante a la de un campo de rastrojo, en las primeras etapas del abandono cultural, por la presencia de especies arvenses y a la de un campo bruto por la presencia de perennes de ciclo corto y algunos arbustos (Pérez Gomar et al., 2004; Boggiano y Berretta, 2011). Las comunidades vegetales son modificadas y perturbadas por las prácticas agrícolas siendo los cambios más impactantes en la medida que hay un mayor disturbio y una presión de selección ejercida por los herbicidas (Ríos, 2003). Por lo tanto, las especies vegetales, consideradas como reactivos biológicos, permiten proponer un razonamiento lógico para asegurar una mejor utilización de los recursos biológicos.

III. Los Campos Naturales y el Futuro

Con el avance de la agricultura para tratar de cubrir las necesidades alimenticias de la humanidad, las áreas dedicadas a la producción ganadera se irán reduciendo y ocupando aquellas despreciadas para los cultivos, con mayor riesgo de sequía, donde por lo general la vegetación es menos productiva, de menor calidad y dominada por pastos ordinarios, generalmente de ciclo estival, lo que lleva a una menor dotación, menor producción animal, con menores posibilidades de mejoras o de costos muy altos para estas condiciones y la necesidad de implementar tecnologías relacionadas con el mejoramiento de especies para estas nuevas condiciones.
Las consideradas especies “patrimoniales” de los campos, tanto forrajeras, medicinales o para otros usos, es decir recursos fitogenéticos, por lo general se encuentran en suelos aptos para la agricultura, por lo que su avance lleva a la desaparición de las mismas. Se hace, pues, necesaria la conservación de nuestro germoplasma nativo, tanto en laboratorio como en los campos, protegiendo áreas donde se puedan mantener estas especies.
Con el aumento del precio de la tierra y de la renta de la misma, la intensificación con la inclusión de suplementación en sistemas pastoriles, tanto estructural como estratégica, incrementaría la competitividad de la Cadena Cárnica del Uruguay frente a otras opciones productivas que compiten por el recurso, como lo son la forestación y la agricultura (Montossi y Sañudo, 2007).
En las condiciones de suelos basálticos en el país, donde predominan suelos superficiales a muy superficiales, en mosaicos irregulares con suelos de mayor profundidad, se debería incentivar la producción de lanas finas, de diámetro menor a 18µ y ultra finas, de diámetro menor a 15µ. En las partes de suelos de mayor profundidad, con una vegetación de mayor productividad, con especies estivales e invernales, es posible mejorarlas con la introducción de especies de leguminosas con fertilización con fósforo. Se obtendría forraje de buena calidad y en cantidad para la alimentación de ovejas de cría, borregas para aparear al año y medio y engorde de corderos cruza con razas carniceras.
Un riesgo mayor en los subtrópicos y trópicos sería una disminución de la calidad del forraje, aumento del estrés calórico en los animales, y en zonas secas o regiones con sequías periódicas, aumento de la incidencia de sequías o que éstas sean más severas (Morgan, 2005). El cambio climático puede agravar la situación de la producción ganadera que se haría en tierras de baja o nula aptitud agrícola (Baethgen, 1997). Las actividades en áreas marginales serán mucho más vulnerables al trabajar en agro ecosistemas más frágiles. Se deberá incentivar otros usos para los campos tanto en bienes como en servicios, incluyendo biodiversidad, turismo y más recientemente almacenamiento de C, además del pastoreo por los animales domésticos. El cambio climático, las políticas gubernamentales y económica alterarán el balance entre estos usos (Aguiar, 2005).
El sobre pastoreo degrada los campos naturales, y con el cambio climático pueden ocurrir variaciones en la producción primaria y en las comunidades vegetales, por lo tanto será cada vez más importante el ajuste de la dotación, los métodos de pastoreo y en algunas situaciones habrá déficits hídricos y

déficits de N para el crecimiento vegetal, por lo que deberán considerarse estos factores para mantener o mejorar la producción animal en suelos de menor respuesta, de propiedades físicas y químicas inferiores. La dotación también influirá en la acumulación de C en el suelo, por lo que es necesario mantener un dosel foliar que supere los 6 cm de altura para una adecuada alimentación de los animales y favorecer la conservación del recurso forrajero.

La sustentabilidad de los recursos naturales y la económica van, en el largo plazo, de la mano. En el corto es muy difícil percibir el deterioro productivo resultante de la intensificación agrícola. El país posee una considerable reserva de conocimientos tecnológicos para sistemas de cultivos en rotación con pasturas, obtenidos en 50 años de ensayos, que han demostrado una alta sustentabilidad (Díaz, 2009; Ayala, 2011). La ausencia de pasturas en la rotación hará disminuir progresivamente la capacidad de suministro de N por el suelo y se dependerá de cantidades mayores de fertilizantes nitrogenados cada año. La reiteración de cultivos y herbicidas también incrementará la necesidad de defensivos para el control de plagas, enfermedades y malezas (Díaz Roselló, 2003).

En numerosos artículos relativos a la agricultura y ganadería se observa que las conclusiones de muchos de éstos relacionan los resultados con el momento, particularmente el económico. Trabajos realizados en años recientes, en la última década, sugieren distintas acciones que luego son modificadas o impedidas por los mercados por su alta volatilidad. Por lo tanto, diseñar sistemas de producción en base a ventajas relativas de precios coyunturales, no parece ser un buen negocio porque se pierden secuencias agrícolas y ganaderas más productivas y eficientes para el mediano y largo plazo.

El conocimiento científico generado ha contribuido a la aplicación de prácticas de manejo de pasturas y animales, así como agrícolas, las cuales resultan en beneficios económicos a largo plazo para los productores y la sociedad en su conjunto, con especial cuidado de los animales, de la biodiversidad de las comunidades vegetales y la conservación del suelo y el agua para uso humano y de los animales domésticos. Tanto los animales domésticos como las plantas seguirán siendo por mucho tiempo nuestra principal fuente de alimentos, en constante incremento, y fibras, por lo tanto nuestras acciones y comportamiento están condicionadas por la preservación de los recursos naturales para las generaciones futuras. La conservación de los recursos naturales debe verse como una complementación para preservar los campos y las tierras de cultivo, no son acciones contrapuestas sino que deben potenciarse en diferentes sistemas de producción que se irán ajustando según la situación económica.

Bibliografía

Aguiar, M. R. 2005. Biodiversity in Grasslands. Current Changes and Future Scenarios. . In: Reynolds, S.G.; Frame, J., eds. Grasslands: Developments, Opportunities, Perspectives. USA: Science Publishers Inc. – FAO. p. 261-280.

Allen, V. G., C. Batello, E. J. Berretta, J. Hodgson, M. Kothmann, X. LI, J. McIvor, J. Milne, C. Morris, A. Peeters, M. Sanderson. **2011.** An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science,* **66**, 2-28.

Ayala, W. 2011. Los desafíos tecnológicos de la ganadería en los pastizales del Río de la Plata. In: Altesor, A.; Ayala, W.; Paruelo, J.M., eds. Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales. Montevideo: INIA. p. 209-214. (Serie FPTA – INIA 26)

Baethgen, W. E. 2003. Vulnerability of the agricultural sector of Latin America to climate change. Climate Research, v. 9, no. 1-2, p. 1-7.

Barrios Pintos, A. 2011. 400 años de historia de la ganadería en Uruguay. 2da ed. Montevideo: Cruz del Sur. 366 p.

Berro, M. B. **1975.** La Agricultura Colonial. Colección de Clásicos Uruguayos Volumen 148. Biblioteca Artigas. Montevideo, Uruguay. 356p.

Boggiano, P., E. J. Berretta. 2006. Factores que afectan la biodiversidad vegetal del campo natural. In: Mittelmann, A.; Reis, J.C.Leite, eds. Reunião do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul, Grupo Campos: Desafios e oportunidades do bioma campos frente a expansão e intensificação agrícola, 21., Pelotas, Brasil. Palestras e resumos. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, v. 1, p. 93-104. (Documentos 166)

Brito, G., M. Del Campo, L.M. Soares De Lima, R. San Julian. 2007. Efecto de diversas dietas en características de la canal y de la calidad de la carne en novillos de Uruguay. In: Montossi, F.; Sañudo,

C., eds. Cooperación Hispano – Uruguaya. Diferenciación y valorización de la carne ovina y bovina del Uruguay en Europa: Influencia de sistemas de producción sobre bienestar animal, atributos sensoriales, aceptabilidad y percepción de consumidores y salud humana. Montevideo: INIA. p. 43-49. (Serie Técnica 168)

Castaño, J. P., A. Giménez, M. Ceroni, J. Furest, R. Aunchayna. 2011. Caracterización agroclimática del Uruguay. Montevideo: INIA. 34 p. (Serie Técnica193)

Díaz Rossello, R. 2003. 40 años de rotaciones: Introducción a la actividad experimental. In: Morón, A.; Díaz, R., eds. Simposio: 40 años de rotaciones agrícolas – ganaderas, INIA La Estanzuela, Uruguay. Montevideo: INIA. p. IX-XII. (Serie Técnica 134).

Díaz, R. 2009. Luego de cuatro siglos … Somos un país agrícola. Revista INIA Uruguay, no. 20, p. 31-34.

Montossi, F., C. Sañudo. 2007. Cooperación Hispano – Uruguaya: Evaluación y promoción de la carne bovina y ovina del Uruguay en el mercado europeo. Montevideo: INIA. 54 p. (Serie Técnica 166)

Montossi, F., W. Ayala, R. Díaz. 2008. The challenges of cropping and forestry intensification on grasslands livestock production systems: the Uruguayan case. In: International Grassland Congress, 21. International Rangeland Congress, 8., Hohhot, China. Hohhot: Guangzhou People´s Publishing House. Multifunctional grasslands in a changing world. v. 2, p. 5-13.

Morgan, J. A. 2005. Rising Atmosphere CO2 and the Global Climate Change: Responses and Management Implications for Grassing Lands. In: Reynolds, S.G.; Frame, J., eds. Grasslands: Developments, opportunities, perspectives, USA: FAO. Science Publishers Inc. p. 235-260.

Morón, A. 2009. Estimaciones del impacto de la agricultura y la ganadería en el suelo en Uruguay. In: Simposio. Efectos de la agricultura, la lechería y la ganadería en el recurso natural suelo: Impactos y propuestas. INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay. Montevideo: INIA. p. 17-21. (Serie Actividades Difusión 587)

Perez Gomar, E., J. M. Reichter, D. J. Reinert, F. García, E. J. Berretta, C. Marchesi. 2004. Semeadura direta de forrageiras de estaçao fría em campo natural submetido à aplicação de herbicidas: II Composiçao botánica. Ciencia Rural, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 769-777.

Ríos, A. 2003. Factores determinantes de la evolución florística en sistemas de rotación. In: Morón, A.; Díaz, R.,eds. Simposio: 40 años de rotaciones agrícolas – ganaderas, INIA La Estanzuela, Uruguay. Montevideo: INIA. p. 25-35. (Serie Técnica 134)

Risso, D. F., E. J. Berretta, A. Zarza, R. Cuadro. 2002. Productividad, composición y persistencia de dos mejoramientos de campo para engorde de novillos en la Región de Cristalino. In: Risso, D.F.; Montossi, F; eds. Mejoramientos de campo en la Región de Cristalino: Fertilización. Producción de carne de calidad y persistencia productiva, INIA Tacuarembó, Uruguay. Montevideo: INIA. p. 3-31. (Serie Técnica 129).

Saavedra, C. 2011. Un siglo de agricultura. Revista del Plan Agropecuario, no. 137, p. 46-49.

Souto, G. 2004a. Los rasgos de la agricultura de secano en Uruguay. El camino recorrido hasta el actual auge de la actividad. Sus posibilidades futuras. In: Simposio: Sustentabilidad de la expansión agrícola, Mercedes, Uruguay.

Souto, G. 2004b. Potencialidades y limitantes para la expansión de la agricultura de secano en Uruguay: una aproximación desde la disponibilidad de suelos aptos. In: Congreso Regional de Economía Agraria, 1., Reunión Anual de la Asociación de Economía Agraria, 35., Mar del Plata, Argentina.

Souto, G., H. Tommasino. 2011. La expansión de la agricultura y su relación con la aptitud agrícola de los suelos. Anuario OPYPA, p. 339-352.

Tommasino, H. 2010. 15 años de cambio en el agro uruguayo: impacto en la ganadería vacuna. Anuario OPYPA, p.365-381.

Veira Da Silva, J. 1979. *Introduction à la théorie écologique.* Paris: Masson.

¿LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA SON EXCLUYENTES O COMPLEMENTARIAS?

Israel Feldman
Ing Agr. Consultor independiente. Asesor Ministerio de la Producción Prov. de Santa Fe. Argentina
ifeldman@express.com.ar

Resumen
La agricultura y la ganadería como actividades independientes en lo que hoy es el territorio de la República Argentina, fueron complementarias en algunas culturas preexistentes a la conquista española. La palabra "chacra", es de origen quechua y significa lugar donde se genera vida haciendo referencia a la cría de animales y cultivo de vegetales. Posteriormente se utilizó este término como lugar donde se siembra cultivos agrícolas.
La llegada de los conquistadores modificó drásticamente los ecosistemas existentes, por la introducción de otros animales y vegetales domésticos.
La demanda de los mercados mundiales y la posibilidad de generar ganancias en forma casi inmediata, impulsó en muchas situaciones al monocultivo animal o vegetal. Se menciona el caso del trigo, los vacunos en el norte del país y los ovinos en la Patagonia.
El desarrollo de tecnologías apropiadas para mega emprendimientos, favorece la concentración de la producción que tiende a especializarse en monocultivos. Por lo general no son sustentables en tiempo y espacio.
Se sugiere considerar que cada situación en particular requiere soluciones específicas, por lo tanto no se deben adoptar nuevas técnicas, sino adaptarlas o crear técnicas apropiadas para cada situación.
Se propone recuperar el sentido de la palabra chakra, como lugar donde se genera vida.
La diversidad disminuye la productividad pero asegura la estabilidad de un sistema.
La agricultura y la ganadería son complementarias y no excluyentes.
En general entendemos por agricultura, la actividad dedicada a la producción de granos y oleaginosas. El diccionario de la Real Academia Española define a la agricultura como la actividad dedicada a la labranza o cultivo de la tierra.
En términos ecológicos podemos afirmar que es la cosecha de energía solar para que en forma directa o por intermedio de distintas cadenas tróficas, sirva de alimento al ser humano o le provea fibras.
Heitschmidt y otros sostienen que la "agricultura es la ciencia o el arte o práctica de cultivar el suelo, producir cultivos y criar animales y en distintos grados el procesamiento y venta de los productos obtenidos. Dicho en términos comunes: es la producción de alimentos y fibras".
Esta última definición incluye a la ganadería como actividad agrícola. Habitualmente se considera a la ganadería como una actividad independiente de la agricultura. El diccionario de la Real Academia Española tiene varias acepciones para ese término, pero el que más nos interesa es el siguiente: "Crianza, granjería o tráfico de ganados".
En todos los casos en que se define a la ganadería está incluida o íntimamente ligada a la actividad agrícola. En última instancia, el ganado de cualquier tipo criado por el hombre transforma la energía solar cosechada por las plantas, para beneficio del hombre. El uso y aprovechamiento de esa energía por el ganado doméstico es una actividad agrícola. Tanto si se trata de forrajes cultivados o de crecimiento espontáneo, por cuanto el ser humano interviene en el manejo de esos recursos.
En términos evolutivos, el ser humano parece haber sido primero recolector de alimentos, luego cazador, luego y en forma casi simultánea domesticó plantas y animales y las sometió o cultivó en su beneficio. La domesticación de animales y el cultivo de vegetales es una etapa posterior de la evolución del ser humano.
La agricultura como actividad productiva en todos sus aspectos es sumamente antigua en el continente americano.
La agricultura Precolombina en el continente americano se desarrolló básicamente a lo largo del Cordón Cordillerano y en el Trópico Húmedo. En la zona Cordillerana el maíz y la quínoa fueron los cultivos principales. Para balancear su dieta con proteínas domesticaron la llama y la alpaca. Estos animales se integraron a su actividad agrícola propiamente dicha y le prestaron grandes beneficios, además de los alimentarios, en la obtención de fibras y en el transporte de los productos cosechados. En las regiones tropicales los sistemas de cultivo fueron distintos, se practicaba una agricultura itinerante, quemando porciones de terreno en el bosque, luego se plantaba hasta que se agotaba la fertilidad y se buscaba un nuevo lugar. Las principales especies cultivadas eran la mandioca y la

batata. Es decir tubérculos, aunque también en alguna etapa se cultivó maiz. La cacería complementaba su alimentación.
La Región Pampeana era un inmenso mar de pastizales, recorridos por aborígenes nómades, recolectores de huevos de aves y cazadores. Los pastizales en la región aparecieron en el Mioceno tardío y principios de la era Cuaternaria. La recurrencia de sequías e inundaciones, y la poca presencia de cursos de agua dulce permanentes, pueden haber influido para que no hubiera presencia de ungulados, como en los pastizales del hemisferio norte de América y en los pastizales de Europa y África. Los grandes herbívoros de nuestras pampas fueron camélidos como el guanaco y la llama. También debemos mencionar los herbívoros avícolas como el ñandú. Son de destacar algunas características especiales de los animales mencionados: su capacidad para trasladarse a grandes distancias rápidamente, su adaptación a soportar varios días sin tomar agua y la baja presión ejercida sobre el suelo al caminar, debido a la estructura de sus pies cubiertos con almohadillas y a la ausencia de pezuñas o "vasos" filosos que dañan el suelo y las plantas, como en el caso de los ungulados.
El Chaco Argentino, como su nombre lo indica, era un lugar de cacería. Islas de bosque o monte denso rodeados de pastizales. El fuego era una de las herramientas fundamentales utilizados en la cacería, entre otros aspectos evitaba que los animales se refugiaran en el bosque cuando se intentaba cazarlos.
La zona del Caldenal era una sábana parque, habitada por cazadores, recolectores. La recurrencia de sequías prolongadas, limitaba la presencia humana permanente.
En el sur Patagónico, en la región Cordillerana los aborígenes eran cazadores-recolectores y en la llanura Patagónica eran nómades cazadores, que alternaban su actividad con la pesca acercándose a las costas del océano o a la vera de los pocos ríos patagónicos.
La llegada de los colonizadores europeos alteró totalmente todos los ecosistemas. Como primera alteración se debe mencionar la introducción de los ungulados: vacunos, equinos, ovinos y caprinos.
Es conocido el hecho que los caballos y las vacas se naturalizaron rápidamente en la región pampeana y por varios siglos fueron objeto de cacería por parte de aborígenes y criollos.
Menos conocido o comentado es el hecho que la agricultura que comenzaron a desarrollar los nuevos pobladores, estuvo desde el inicio vinculada a la ganadería. Caballos y bueyes, fueron la fuente de energía utilizada para los instrumentos de labranza. Contrariamente a lo que se podría suponer, las vastas regiones de pastizales, no fueron incorporadas inmediatamente a las actividades agrícola-ganaderas. Existen evidencias que las primeras actividades agrícolas y ganaderas, se comenzaron a desarrollar en el norte del país, entre otros sitios en la zona de los derrames del río Dulce de Santiago del Estero. En esa región habitaban aborígenes que habían sido desterrados por el Imperio Incaico desde Bolivia. Vivían agrupados en pequeñas aldeas, dedicados a la cría de llamas y a cultivos agricolas. Plantaban en el valle de inundación, durante los períodos de estiaje, maíz, zapallos, porotos y ajíes. Esos pequeños asentamientos se llamaban "chacras", que en idioma quechua significa vida o lugar donde se genera vida.
Utilizando los conocimientos de los habitantes de esa región los primeros colonizadores introdujeron nuevas técnicas y los cultivos traídos del viejo mundo.
La primera exportación de harina de trigo que se hizo desde nuestro territorio, fue de Santiago del Estero con destino a Brasil el día 2 de setiembre de 1587.
Independientemente de ello la agricultura, en sentido estricto de la palabra, no tuvo un gran desarrollo en nuestro territorio. Ni durante la época Colonial ni durante el período posterior a al Revolución de Mayo y la Organización Nacional. La ganadería era objeto de cacería, para la exportación de cueros, grasa y tasajo. Salvo los criaderos de mulares en Córdoba, Entre Ríos y parte de Santa Fe para abastecer las necesidades como fuerza de trabajo de las minas del Alto Perú. Pero en la medida que comenzaba el proceso de industrialización en Europa y se iban asegurando las fronteras interiores frente al ataque de los aborígenes, se comenzó a desarrollar una intensa actividad de cría de ovejas en la región de la Pampa Húmeda.
El desarrollo de la industria frigorífica impulsó a su vez el desarrollo de la cría y engorde de vacuno. Las ovejas fueron desplazadas paulatinamente al sur.
Al norte del río Salado, de la provincia de Santa Fe, los pastos altos y duros no permitieron la cría de ovejas, por otra parte las permanentes incursiones de aborígenes del Chaco, no permitían el asentamiento de poblaciones, en pueblos o estancias.
Las garantías que ofrecía la constitución nacional de 1853, dieron impulso a la idea de poblar esa región con inmigrantes europeos dedicados a la agricultura. La primer colonia agrícola organizada fue

fundada en el año 1856, es la aún hoy mítica colonia Esperanza. Los primeros colonos recibían una parcela que debían dedicar a cultivos agrícolas. Pero para sembrar trigo estos campesinos, que en su tierra natal fueron minifundiarios de menos de una hectárea, debieron cambiar toda su tecnología conocida. Arar grandes superficies no se podía con bueyes, pero en nuestro país los caballos eran abundantes y baratos, por otra parte no se debía mantenerlos estabulados en invierno. El aislamiento en que vivían y la propia imposibilidad de conservar los alimentos, obligó a una producción diversificada, pero por otra parte la cercanía de Santa Fe capital, permitía la comercialización de embutidos y derivados lácteos, como quesos y manteca.

La fiebre del cultivo de trigo se difundió rápidamente, frente a la demanda aparentemente inagotable de los mercados de ultramar. Por otra parte la industria frigorífica no alcanzaba a satisfacer la demanda de carne de Inglaterra. Se requería más y mejor calidad. La introducción de razas mejoradas fue el correlato a esa demanda.

Las sequías recurrentes no sólo diezmaban los vacunos por falta de agua en momentos críticos, sino que los obligaban a enormes caminatas diarias para abrevar. El pisoteo y aplastamiento de los pastos y el pastoreo en cercanías de las aguadas, fue abriendo el tapiz graminoso. Plantas invasoras, incluso de origen europeo como los cardos, ocuparon esos espacios.

Las exigencias de los mercados, demandando animales gordos bien terminados, hicieron que se difundieran cultivos forrajeros, especialmente la alfalfa. En muchos casos los dueños de las tierras, concedían en arriendo porciones de campo para agricultura, por un período de dos o tres años. Luego de tres o cuatro cosechas, debían entregarlos sembrados con alfalfa. Es probable que esa sea una de las razones, para que la alfalfa que se siembra en primavera en casi todo el mundo se siembre en otoño en nuestro país. Los aparceros o arrendatarios sembraban un último cultivo, como por ejemplo un maíz de segunda, y luego sembraban alfalfa.

El monocultivo de trigo se trasladó incluso a las zonas periféricas, especialmente a la región que hoy ocupa parte de la provincia de La Pampa. Estas zonas son lábiles, desde el punto de vista ecológico. Las voladuras de campos y el oscurecimiento de la ciudad de Buenos Aires, por las tormentas de tierra y arena fueron registrados en la década de 1920, el correlato fue el abandono de muchas regiones. También en el norte de Santa Fe y sur de Santiago del Estero, el monocultivo agrícola no pudo soportar por largo tiempo y se abandonó esa actividad en toda la región.

La cría y engorde de vacunos se desplazó hacía zonas periféricas del norte del país. Casi todo el gran Chaco Argentino, norte de Santiago del Estero, oeste de Chaco y Formosa, oriente de Salta, fueron dedicados en forma casi exclusiva a la cría de ganado vacuno. Los pastizales fueron degradados, en algunos casos las leñosas invasoras como el vinal tomaron la directriz de la vegetación, pero amplias porciones del territorio se transformaron prácticamente en desiertos.

La monocultura de la actividad ovina en la Patagonia, es responsable del deterioro ambiental en esa región. Tan sólo se menciona algunos ejemplos de los inconvenientes propios de la actividad agrícola-ganadera mono específica.

Nuestro país es un mosaico en el que se superponen o conviven distintos tipos de actividades agropecuarias, que varían no solo por las condiciones ecológicas, propias de cada situación, sino también por su magnitud.

La tendencia mundial es desarrollar tecnologías a las que en su mayoría solo pueden acceder los grandes emprendimientos agropecuarios. Por otro lado la industrialización de la actividad agropecuaria, tiende a que sea un medio de vida en lugar de un modo de vida, impulsa el desarrollo de mega emprendimientos que pueden resultar inconvenientes desde el punto de vista de su sustentabilidad en tiempo y espacio.

La razón fundamental para cualquier emprendimiento agropecuario es producir alimentos y/o fibras, que permitan obtener lo necesario para el sustento de los seres humanos, su crecimiento y desarrollo económico. Resumiendo podemos afirmar, que uno de los principales motores de la actividad agropecuaria es la posible rentabilidad.

El monocultivo puede asegurar en algunos casos alta rentabilidad a corto plazo, pero seguramente no se lo puede pensar como una actividad sustentable en tiempo y espacio. La producción agropecuaria está sujeta a los avatares del ambiente, y podemos afirmar que la variabilidad climática es alta en todo nuestro país. Se suceden en muchos casos sequías con periodos de grandes lluvias. La falta de agua para bebida de humanos y animales domésticos agrava la situación en el primer caso y las

inundaciones por deficiente drenaje vertical y horizontal provocan inundaciones en el segundo caso. El agua puede ser un factor limitante de la producción por defecto o por exceso en muchas situaciones.
Por lo tanto un solo cultivo no puede asegurar sustentabilidad en esas regiones. Por otra parte el monocultivo y la utilización de una técnica especializada no son adecuados para todos los ambientes. Las tecnologías no deben adoptarse en todos los casos, sino adaptarse a cada situación en general. El uso del arado de reja y vertedera, que fue tan útil en la Pampa Húmeda, provocó la voladura de los campos en la provincia de La Pampa.
El éxito con las actividades agrícola-ganaderas no solo depende de las condiciones de suelo y clima, intervienen múltiples factores entre los cuales cabe mencionar: condiciones de acceso a la tierra, flujo financiero, conocimientos disponibles y aceptados por los productores, tipo de cultivo o cultivos y mercados compradores, etc. Frente a la multiplicidad y complejo de las situaciones que se presentan, la diversificación de la producción es una alternativa para disminuir los riesgos. Un principio ecológico fundamental afirma, **"la diversidad disminuye la productividad de un sistema pero asegura su estabilidad"**.
La soja es de introducción reciente en nuestro país, su cultivo se ha difundido en forma exponencial. Desde inexistencia total del cultivo, a principios de la década del setenta del siglo pasado, hasta más de cincuenta millones de hectáreas actuales. Por supuesto que la siembra de soja se ha difundido, básicamente por la demanda de los mercados. Pero el mejoramiento de las condiciones económicas en el mundo en ese período, también aumentó la demanda de alimentos. Por lo cual hubo un incremento de la producción de granos en general. Las condiciones climáticas en ese período también fueron favorables. La variabilidad climática no fue tan acentuada, las lluvias permitieron incluso cultivos agrícolas propiamente dichos en zonas consideradas marginales. Al principio tímidamente y luego con frenesí, la frontera agrícola y ganadera se desplazó hacía zonas consideradas marginales.
Sobre las ruinas de viejos molinos harineros y aceiteros abandonados en la década del cuarenta del siglo pasado, se levantaron nuevos acopios de cereales y oleaginosas. La siembra directa como tecnología universal se imponía con todas las ventajas que ello traía implícito. La ganadería vacuna no fue desplazada de la Pampa Húmeda, en la medida que se sostiene habitualmente. Hubo una concentración en corrales de engorde y además se mejoró el aprovechamiento de las pasturas que no se pudieron sembrar con cultivos agrícolas. Paralelamente se incrementó la actividad ganadera en zonas periféricas, entre otras en el noreste de Santiago del Estero y sur oeste de Salta. Especialmente, luego de la introducción reciente de los pastos megatérmicos como el gatton panic. A pesar de los avatares de las condiciones internas y externas del mercado de carnes vacunas, y la disminución del consumo de carne vacuna per capita en nuestro país, el stock ganadero se mantuvo con ciertas oscilaciones. Es de hacer notar que la relación cantidad de vacunos por habitante disminuyó, como consecuencia del aumento demográfico y el mantenimiento de la misma cantidad de vacunos.
La concentración ganadera en corrales de engorde o en superficies más reducidas, hizo que muchos pequeños y medianos establecimientos, prefirieran desprenderse de sus vacunos y dedicar su campo a la producción agrícola. En muchos casos los productores alquilan sus campos a fondos de inversión agrícola, o a vecinos que deben agrandar la superficie que cultivan para evitar el lucro cesante de las herramientas adquiridas, que son fabricadas para trabajar en grandes superficies. Es común observar en la Pampa Húmeda campos sembrados con un solo cultivo o con barbecho químico, según la época del año. La incidencia del uso continuado de agroquímicos para evitar el arado, trae aparejados inconvenientes, entre otros vale la pena mencionar la aparición de especies o plantas resistentes al producto químico utilizado. Las instalaciones ganaderas abandonadas se deterioran por falta de uso y mantenimiento.
La ganadería es complementaria de la agricultura en esa región, una alta proporción de los suelos de la Pampa Húmeda no son aptos para cultivos agrícolas y son excelentes suelos para ganadería, tanto de pastizales espontáneos como cultivados.
Por otra parte la ganadería podría aprovechar los subproductos de la actividad agrícola. Los rastrojos podrían incorporarse al suelo como abono por las deyecciones del ganado. A pesar que la recolección mecánica de las cosechas es altamente eficiente, entre un cinco y diez por ciento de los granos y oleaginosas que se podrían recoger, quedan en el terreno. Independientemente de que se deberían mejorar los implementos de cosecha, se debería considerar la posibilidad de recoger los remanentes que quedan en el campo, mediante animales, como por ejemplo, aves y/o cerdos.

En el norte del país, donde los pastizales naturales fueron total o parcialmente degradados, por el pastoreo irracional, se deberían recuperar mediante la incorporación de técnicas de manejo apropiadas. Fundamentalmente se debería resolver el tema del agua para la gente y los animales domésticos. Un cálculo apropiado de la cantidad de agua, necesaria para soportar una eventual sequía prolongada, permitiría cosechar y almacenar agua de lluvia. Reservas de forraje como silo, heno y granos deberían ser el complemento necesario para enfrentar situaciones adversas como sequías e inundaciones. En aquellas regiones en los que suelen suceder pulsos de inundaciones, habría que construir alturas para dormideros de los animales.

Todo lo ante expuesto, es solo un abordaje parcialmente descriptivo de la actual situación que se presenta en diversas regiones, en la cual en muchos casos se sigue insistiendo en el monocultivo, tanto agrícola como ganadero y se los plantea como actividades excluyentes.

El concepto de "chacra" o "chacarero", que se utilizó y utiliza en nuestro país, significa tierra trabajada y hombre que trabaja la tierra. **Quizás deberíamos recuperar el significado en sentido amplio de la palabra "chacra", como lugar donde se genera vida**.

La sustentabilidad en tiempo y espacio de las actividades agrícola ganaderas, significa poder seguir cosechando energía solar en nuestro beneficio. Hay quienes prefieren una definición más amplia. Producir lo necesario sin agredir o destruir el medio ambiente. Es muy difícil predecir el futuro, pero si consideramos que el futuro depende en gran medida de nuestro presente, deberíamos estimular nuestra creatividad para adaptar y/o desarrollar tecnologías apropiadas para cada situación en particular, en las cuales la integración y diversificación de actividades agrícola-ganaderas juegue un rol importante.

Bibliografía

Anderson, D. L. y otros. 1980. Manejo Racional de un campo en la región árida de los llanos de La Rioja. República Argentina. Parte I y II. INTA ed. Buenos Aires. Argentina. 91 pp

Anchorena Nazar, J. B. 1988. Medidas urgentes de mejoramiento del pastizal natural. Convenio provincia La Pampa-AACREA. Pastizales Naturales de La Pampa, manejo de los mismos.2:51-61. Santa Rosa, la Pampa, Argentina.

Barsky, O., y J. Gelman. 2001. Historia del agro Argentino. Desde la conquista hasta fines del siglo XX. Grijalbo-Mondatori ed, Buenos Aires. 460 pp

Borelli, P. y G. Oliva. 2001. Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de manejo extensivo. INTA. Ed EEA Santa Cruz. Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina. 227 pp

Delegación de Asociaciones Israelitas Argentinas. D.A.I.A. 1939. Cincuenta años de colonización judía en Argentina. D.A.I.A. ed. Buenos Aires, Argentina. 391 pp

Deregibus, V. A. 1988. Importancia de los pastizales naturales en la República Argentina: Situación presente y futura. Rev. Arg. Prod. Anim. 8(1)67-78. Buenos Aires. Argentina

Feldman, I. 2001. Pastizales naturales de Argentina: Pasado, Presente y Futuro. Inédito. Conferencia pronunciada en la reunión para comunicar la creación de la AAMPN. San Cristobal., Santa Fe, Argentina.

Heitschmidt, R. K., L. T. Vermeire, E. E. Grings. 2004. Is rangeland agriculture sustainable? Journal of Animal Science 82 (E. Suppl.): E138-E146.

Holemberg, E. A. 1904. Investigación agrícola de la provincia de Jujuy
Anales del Ministerio de Agricultura. Agronomía tomo II Nº 6. Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco ed. Buenos Aires 177 pp.

Hotshewer, E. C. 1953. Evolución de la Agricultura en la Provincia de Santa Fe. A. Rodriguez Pastor ed. Santa Fe. Argentina. 295 pp.

Morello, J. y C. Saravia Toledo. 1959 a. El bosque chaqueño: Paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural en el oriente de Salta. Rev. Agr. Del Nor-Oeste Argentino.3 (1-2): 181. UNT.

Morello, J., C. Saravia Toledo. 1959 b. El bosque chaqueño: Paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural en el oriente de Salta. Rev. Agr. Del Nor-Oeste Argentino. 3(1-2):209-258. UNT.

Morello, J., N. E. Crudelli y M. Saraceno. 1971. Los vinalares de Formosa. INTA, serie fitogeográfica Nº 11. ed.

Naveh Z., E. A. Lieberman y otros. 2001. Ecología de Paisajes. Fac. de Agr. Ed. Buenos Aires, Argentina. 571 pp.

Ochoa, L. H. 2002. El desarrollo del secano. Investigaciones y tecnologías aplicadas al semiárido salino. Univ. Católica De Santiago del Estero (UCSE) ed. Santiago del Estero, Argentina.
Sanoja, M. 1997. Los Hombres de la yuca y el maíz. Monte Ávila ed. Caracas, Venezuela. 230 pp.
Saravia Toledo, C. 1998. Ecología y ganadería pp 393-401. En Retrato de un siglo. El liberal ed. Santiago del Estero, Argentina.
Scobie, J. R. 1983. Revolución en las pampas. Historia social del trigo argentino: 1860-1910. Solar ed. Buenos Aires, Argentina. 243 pp.

ACTUALIDAD, DESAFÍOS Y AVANCES DE LA PRODUCCIÓN BOVINA DE CARNE SOBRE LOS PASTIZALES NATURALES DE PARAGUAY

Osvaldo Darío Almada Acosta
Ing. Agr. Gerente General del CEA Consorcio de Ganaderos para Experimentación Agropecuaria. Paraguay
gerencia@cea.org.py

Introducción

La ganadería paraguaya depende y dependerá por mucho tiempo más de las pasturas naturales como base para alimentar a su hacienda. Este recurso natural ocupa una alta proporción de la superficie del país y hasta el momento este importante recurso es poco conocido y poco atendido. Los campos naturales están compuestos por un gran número de especies forrajeras de distintas familias siendo la más importante las gramíneas, leguminosas y ciperáceas. No todos los pastos son iguales; unos son muy buenos para producir forrajes, otros producen menos, algunos crecen en invierno, la mayoría son pastos de verano, algunos son elegidos por la hacienda y otros son rechazados, varios soportan cargas altas, otros desaparecen rápidamente de las pasturas al ser mal utilizados.
La condición de una pastura o sea su estado de salud, es lo que determina su valor como campo de pastoreo que puede ser excelente, bueno, regular o pobre. Una pradera de pastos finos y tiernos será más productiva que otra con pastos duros y malezas. El conocimiento de las especies forrajeras nativas es básico para interpretar la evolución de las pasturas de cada potrero de acuerdo al manejo que se está aplicando. El efecto de la carga animal, descansos periódicos, uso del fuego, corte, fertilización en cada uno de los pastos varía mucho, unos responden de una manera, otros de otra. Para poder usar eficientemente técnicas de manejo de pasturas naturales es necesario saber las etapas de crecimiento y reproducción de por lo menos los pastos más importantes.

Se han reconocido 13 Clases de praderas en el país.

Las Clases son unidades de praderas que poseen un mismo potencial forrajero, es decir combinaciones especiales de suelo, clima, topografía y vegetación forrajera; y por lo mismo, requieren un manejo diferencial. Las clases poseen además tamaños suficientemente grandes que le confieren aplicaciones prácticas (ver Tabla 1 y Figura 1).

Los criterios más importantes que se utilizaron para diferenciar las clases son:
La composición botánica y la producción forrajera

Tabla 1. Composición botánica y producción forrajera en diferentes clases de praderas.

	CLASE	VEGETACIÓN	ESPECIES CLAVES	PRODUCCIÓN
1	**GRANITICA**	Pradera, sabana palmar del cocotero, e islas de montes	*Axonopus affinis*	4.550 kg de MS/ha/año
			Paspalum notatum	1,5 ha/UA/año
2	**ARBOLADA**	Sabanas arboladas, praderas, islas de montes y montes	*Paspalum notatum*	6.800 kg de MS/ha/año
			Axonopus compressus	1 ha/UA/año
3	**CALCAREA**	Sabanas arboladas del Paratordo (*Tecoma argentea*) y los montes	*Paspalum notatum*	3.800 kg de MS/ha/año
				2 ha/UA/año
4	**SUB-ARBUSTIVA**	Cerrado, un tipo de sabana arbustiva	*Axonopus affinis*	2.990 kg de MS/ha/año
				2,5 ha/UA/año
5	**GRUMOSA**	Praderas	*Axonopus compressus*	5.980 kg de MS/ha/año
				1,2 ha/UA/año
6	**ONDULADA**	Praderas	*Axonopus compressus*	6.100 kg de MS/ha/año
			Paspalum notatum	1,2 ha/UA
7	**LLANA**	Praderas	*Paspalum notatum*	4.500 kg de MS/ha/año
			Axonopus affinis	2 ha/UA
8	**ESPARTILLAR**	Praderas y sabanas palmar (*Copernicia australis*), arbórea (*Tecoma argentea*) y espinillar (*Prosopis campestris* y *Acacia farnesiana*)	*Paspalum plicatulum*	3.500 kg de MS/ha/año
				3 ha/UA
9	**ESPINILLAR**	Sabana espinillar de *Prosopis ruscifolia* (Viñal) y *P. Algarrobilla* (Algarrobillo) montes de tipo semiárido	*Paspalum plicatulum*	2.700 kg de MS/ha/año
				3,5 ha/UA
10	**PALMAR**	Sabana palmar y montes de tipo semiárido	*Paspalum alcalinum*	4.000 kg de MS/ha/año
			Paspalum almun	1,8 ha/UA
11	**BAJA**	Pradera	*Axonopus compressus*	7.000 kg de MS/ha/año
				2 ha/UA
12	**CAÑADON**	Pradera	*Paspalum almum*	4.400 kg de MS/ha/año
			Hemarthria altissima	2 ha/UA
13	**PANTANOSA**	Paludosa y acuática	*Hymenachne amplexicaulis*	7.000 kg de MS/ha/año
			Leersia hexandra	4 ha /UA/año

Fuente: Ing. Agr. Oscar Molas. Producción Animal. Facultad de Ciencia Agrarias. Universidad Nacional de Asunción.

Figura 1. Esquema de la Distribución de Clases de Paraderas Naturales del Paraguay.
Fuente: Ing. Agr. Rodolfo Heyn. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica de Itapuá.

En muchas aéreas del país se observan signos de degradación en las praderas. Los principales son:

- Desaparición o disminución de las buenas especies forrajeras
- Aumento o predominio de las malas especies forrajeras
- Invasión de especies indeseables y plantas nocivas para el ganado
- Diversos grados de erosión del suelo.

Como consecuencia, la producción forrajera de dichas aéreas disminuye y consecuentemente la producción animal. Si bien, es cierto que, adversidades climáticas, como sequías prolongadas, heladas intensas e inundaciones frecuentes, pueden ser en parte responsables de las degradaciones. Pero en su mayor parte son consecuencia de muchos años de utilización de prácticas inadecuadas de manejo.
Principales características de cada condición (Figura 2):

- Excelente: Buena cobertura del suelo, rápida penetración del agua de lluvia, sin erosión y buena estructura. Composición: 75 – 100% de especies deseables e intermedias de la vegetación original.
- Buena: Cobertura del suelo aceptable, erosión moderada. Composición: 50 – 75% de especies deseables vigorosas e intermedias.
- Regular: Escasa cobertura del suelo, erosión moderada a grave. Composición: 25 – 50% de especies deseables.
- Pobre: Mucho suelo desnudo, erosión grave. Alta proporción de invasoras y menos de 25% de especies deseables.

Figura 2. Condición del campo natural.
Fuente: Ing. Agr. Pedro Paniagua. Producción Animal. Facultad de Ciencia Agrarias. Universidad Nacional de Asunción.

Manejo productivo de Pastizales Naturales y su conservación

Al hablar de pastizales nos referimos a los campos que naturalmente están conformados por una variedad de pastos nativos, a los que en Paraguay se denomina también "Ñu". Estos campos naturales en general ofrecen recursos forrajeros valiosos en los que se sustenta la ganadería de cría del país.

Las buenas prácticas apuntan a la conservación de los campos naturales, sin negar la importancia productiva de las pasturas. Es decir, apuntan a mantener muestras representativas de los campos, y por ende de los pastos nativos, aplicados a un esquema de producción que puede contemplar el uso de pasturas.

Objetivo: que el campo natural tenga la mayor cantidad de especies deseables, admitiendo hasta un 30% de especies intermedias y ninguna invasora.

La premisa principal para que la producción ganadera sea compatible con la conservación de la naturaleza es manejar en forma adecuada el capital productivo, cual es el pastizal natural, evitando la pérdida de los recursos forrajeros, grandes impactos a la fauna y la degradación del suelo. Por otro lado este manejo adecuado conservará el capital (o el pastizal), aumentará la rentabilidad del emprendimiento (crecimiento o engorde del ganado) y serán beneficiados los recursos naturales, la fauna y la flora.

Una de las principales prácticas para manejar el pastizal de forma adecuada es diseñar el sistema de apotreramiento y la carga ganadera acorde a la capacidad forrajera del campo. Es preferible que los potreros sean homogéneos, es decir que la calidad del forraje sea semejante dentro de cada potrero, así podrá planificar mejor la carga para cada potrero, la temporada en que la utilizará, así como la clase de animal que colocará adentro. El objetivo es que el ganado gane peso y que los vientres puedan procrear efectivamente.

De alguna u otra manera, el "buen manejo" de un campo natural implica hacer un pastoreo de rotación, no extensivo (Figura 3). Los campos naturales son medios propicios para la ganadería de cría, y bajo un buen manejo se puede alcanzar una producción de hasta 7.400 kg/ha/año.

El buen manejo de la carga ganadera es crucial para el mantenimiento de la capacidad forrajera de los campos. La carga continua, sin mayor control, y tendiendo a ser exagerada puede afectar la capacidad del pastizal y por ende producir una disminución productiva drástica para la campaña siguiente.

Figura 3. Representación ideal del proceso de ganadería a campo natural. En esta imagen, un campo apto para ganadería puede tomar dos vías: cargas adecuadas y rotativas (abajo) o carga continua tendiendo a sobrecarga (arriba).

Análisis FODA de la Ganadería Paraguaya en campo natural

Fortalezas

- Praderas estables, poca regresión-sucesión
- Alta respuesta a prácticas de manejo
- Fácil manejo de la hacienda
- Poca presencia de plantas invasoras y no deseables

Oportunidades

- Bajo Costo de Producción
- Posibilidades de Intensificación de las praderas naturales
- Producción verde y/o ecológica de alimentos
- Fácil manejo del ecosistema

Debilidades

- Limitada fertilidad (acidez alta, aluminio alto y bajo contenido de fósforo)
- Deficiente en proteínas (5 a 8%) y Ausencia de leguminosas (2 a 3% de leguminosas)
- Desbalance forrajero pronunciado entre el verano y el invierno (80% - 20%)
- Degradación rápida de la vegetación
- Baja productividad animal

Amenazas

- Muy susceptible a las improvisaciones, es fácilmente degradado
- Poca producción y con alto costo en valor tierra
- Avance de la Agricultura y otras especies de gramíneas cultivadas
- Alta infestación de parásitos
- Quema de pastizales

Bibliografía

MAG. 1992. *Censo Agropecuario Nacional 1991*. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Asunción, Paraguay.

MAG. 1996. *Lineamiento Estratégico para el Desarrollo del Sector Agropecuario y Forestal.* Ministerio de Agricultura y Ganadería, Asunción, Paraguay.

Mereles, F., R. Degen y N. Lopez de Kochalca. 1992. Humedales en el Paraguay: Breve reseña de su vegetación. *Amazoniana* 12, 305 – 316.

Molas, O., R. Heyn y R. Arias. 1996. *Documento base sobre el sector pecuario y su impacto ambiental.* ENAPRENA, Asunción, Paraguay.

Glatzle, A. y A. J. N. Cabrera. 1996. Potencial de las pasturas cultivadas en el Chaco Paraguayo. *In Consorcio de Ganaderos para Experimentación Agropecuaria (ed.): CEA '96*; Forrajes. III[er] Congreso Internacional de Transferencia Tecnológica Agropecuaria (17 y 18 de Nov. 1996), Asunción, 155 – 168.

Glatzle, A. 1999. *Compendio para el Manejo de Pasturas en el Chaco*. Edición El Lector, Asunción, Paraguay.

DCEA. 2000. *Síntesis Estadística 1999/2000.* Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Asunción, Paraguay.

Fretes, R., R. Samudio y C. Gay. 1969. Las praderas naturales del Paraguay. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional de Investigación y Extensión Ganadera.

MESA REDONDA

"MANEJO PRODUCTIVO DE LOS PASTIZALES NATURALES EN ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS"

MANEJO DEL PASTOREO EN PASTIZALES DE ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS

Roberto Alejandro Distel
Dpto. Agronomía y CERZOS, Universidad Nacional del Sur/CONICET. Bahía Blanca
cedistel@criba.edu.ar

Resumen
El objetivo primario de manejo del pastoreo en pastizales es mantener en el tiempo la comunidad vegetal deseable, evitando cambios indeseables e irreversibles en la vegetación y en el suelo. El cumplimiento del mismo depende en gran medida del manejo de la carga animal, del control de los periodos de utilización y descanso, y de la observación cuidadosa de indicadores de riesgo inminente de cambios indeseables en el pastizal. En regiones con lluvias escasas, variables e impredecibles, la producción de pasto presenta una alta variación temporal, y lo lógico es acompañar dichas variaciones con ajustes en la carga animal para mantener la relación oferta-demanda de forraje lo más equilibrada posible. Pero al manejo de la carga animal hay que complementarlo con el control apropiado de los periodos de utilización y descanso. La duración del periodo de pastoreo no debería comprometer el crecimiento del rebrote posterior a la defoliación ni el mantenimiento de un nivel mínimo de biomasa residual, mientras que la duración del periodo de descanso debería permitir la recuperación plena del área foliar perdida por defoliación. Pero aun siendo cuidadosos con los ajustes de la carga animal y el control de los periodos de utilización y descanso, es de esperar periodos de desajuste entre el crecimiento de los pastos y el consumo animal. De allí la importancia de la observación cuidadosa de indicadores de riesgo de cambios indeseables e irreversibles en la vegetación y en el suelo (reemplazo de gramíneas perennes por especies herbáceas anuales, incremento del tamaño de parches con suelo desnudo, establecimiento de plántulas de especies invasoras, etc.), lo que debería alertar sobre la necesidad de implementar acciones de manejo preventivo con el fin de impedir la ocurrencia de los mismos.

Introducción

La concepción de las respuestas de la vegetación al disturbio por defoliación constituye un insumo esencial en la planificación del manejo del pastoreo, ya que influencia las decisiones para controlar su dinámica. Actualmente, la teoría con más poder explicativo es la que propone cambios biofísicos discontinuos e irreversibles, y la existencia de *estados estables alternativos* del pastizal en un mismo sitio ecológico (Holling, 1973; Noy Meir, 1975; Westoby, 1980). Por ejemplo, un mismo sitio ecológico del sur del Caldenal, tal podría ser un ambiente de planicie, en función de la historia de pastoreo puede encontrarse en distintos estados estables (flechillal, pajonal o fachinal) (Distel y Bóo, 1996). Basado en esta idea, el modelo de estados y transiciones (originalmente propuesto por Westoby et al., 1989) concibe que cada estado contiene diferentes comunidades vegetales, las que representan la dinámica del sistema dentro de los límites del mismo. Las transiciones de una comunidad a otra dentro de un estado se asumen reversibles, mientras que las transiciones entre estados se asumen irreversibles en función del disturbio que las originó. El modelo de estados estables alternativos enfatiza el rol de los controles externos (Ej. eventos climáticos extremos) en combinación con controles internos (interacciones planta-planta, animal-planta) en la regulación de la dinámica de los sistemas ecológicos, y está fundamentado en los conceptos de *resiliencia* y *umbrales ecológicos* (Stringham et al., 2003; Briske et al., 2005, 2008; Sasaki et al., 2008; Suding y Hobbs, 2009; Vetter, 2009).

La resiliencia de un sistema ecológico se define como la habilidad del mismo de mantener su integridad estructural y funcional cuando está sujeto a disturbio (Holling, 1973). Pero los cambios estructurales y funcionales son reversibles hasta cierta intensidad de disturbio. Sobrepasado el límite de resiliencia se producen cambios en la integridad de los procesos ecológicos primarios del sitio (hidrología, captura de radiación solar, ciclado de nutrientes) que sobrepasan la capacidad de autoreparación, traspasándose un umbral ecológico e iniciándose la transición a un estado estable alternativo integrado por un conjunto de comunidades diferentes (Westoby et al., 1989; Carpenter et al., 2001; Briske et al., 2008). Dentro de cada estado, las denominadas "*comunidades en riesgo*" son las que presentan la menor resiliencia, y por lo tanto las más cercanas a umbrales de transición a estados estables alternativos (Speed et al., 2010). En el sur del Caldenal, una comunidad dominada por especies anuales representaría una comunidad en riego de ser invadida por pajas o especies leñosas

(Distel y Bóo, 1996). A lo largo de la transición entre estados primero se traspasaría un "*umbral de patrón*" (Ej. valor crítico cobertura de pastos), luego un "*umbral de proceso*" (Ej. valor crítico de erosión de suelo), y finalmente un "*umbral de degradación*" (Ej. valor crítico del ambiente que determina condiciones fuera del límite de tolerancia de las especies previamente dominantes (Bestelmeyer, 2006). Una vez traspasado el umbral de degradación, la trayectoria es irreversible sin acciones de manejo específicas que usualmente insumen una gran cantidad de energía.

Carga animal

El mantenimiento de una carga animal relativamente alta e inflexible constituye la decisión más común en pastizales naturales de regiones áridas y semiáridas de distintas partes del mundo (Illius et al., 1998), y a lo cual se atribuye responsabilidad primaria en la degradación de los mismos (Schlesinger et al., 1990). Una decisión alternativa que se adapta a la marcada variabilidad intra e interanual en las precipitaciones, y con réditos positivos tanto en términos biológicos como económicos en el mediano y largo plazo, es la de trabajar con una carga animal conservadora (Higgins et al., 2007; Teague at al., 2008a; Quiroga et al., 2009; Richardson et al., 2010; Orr y O´Reagain, 2011) o la de variar la carga animal en función de las lluvias y por ende de disponibilidad de pasto (Campbell et al., 2006; Díaz-Solís et al., 2009, Oliva et al., 2012). Respecto esta última variante, los ajustes deberían realizarse variando la carga de animales jóvenes (Torrel et al., 2010). Una posibilidad sería ajustar la carga de animales adultos a la capacidad de carga del pastizal en situación de sequía ordinaria (sequía moderada de menos de un año de duración). Esta carga conservadora ayudaría a prevenir la degradación del pastizal en dichas condiciones. El valor absoluto de la carga de animales adultos dependerá de cada caso particular, y su determinación debería ser parte de un manejo adaptativo del sistema ganadero. En los años húmedos, el sobrante de pasto podría servir para recuperar vigor en las especies claves del pastizal (Müller et al., 2007), para realizar quemas controladas (Ansley et al., 2010) o destinarse a la recría (Torrel et al., 2010; Lyons y Matchen, 2011).
En situaciones de sequía extraordinaria (sequías severas de más de un año de duración), la reducción oportuna parcial (comenzando por los animales más susceptibles) o total de animales adultos constituiría la decisión correcta para evitar o atenuar la degradación del pastizal (Illius et al., 1998). Cuando ocurre este tipo de sequía hay que tener en cuenta la falta de respuesta inmediata post-sequía de la vegetación, producto de la mortandad de plantas, baja densidad de macollas por mata y reducción del banco de semillas del suelo (Oesterheld et al., 2001).

Periodos de utilización y descanso

Otra de las decisiones importantes de manejo del pastoreo tiene que ver con el control de los periodos de utilización y descanso. La estrategia de pastoreo debería apuntar al mantenimiento del vigor de las especies claves de la comunidad vegetal deseable, de modo tal de permitir la expresión del potencial productivo, la capacidad reproductiva y la habilidad competitiva de las mismas (Caldwell, 1984). Asumiendo equilibrio discontinuo entre el crecimiento de los pastos y el consumo animal (Noy-Meir, 1975), lo cual es de esperar ocurra con alta frecuencia en pastizales de regiones áridas y semiáridas, la táctica para realizar la estrategia antes señalada sería evitar sobrepasar un nivel mínimo de biomasa residual (Briske, 1991) y otorgar descansos apropiados para la recuperación del área foliar perdida por defoliación (Ferraro y Oesterheld, 2002). Ambos requerimientos (control de la biomasa residual y del periodo de descanso) podrían satisfacerse mediante un sistema de pastoreo rotativo, enmarcado en un plan de manejo adaptativo del sistema ganadero (Jacobo et al., 2006; Teague et al., 2008b; Teague et al., 2011). La flexibilidad asociada al manejo adaptativo resulta esencial en la operación de sistemas de pastoreo rotativo exitosos en escenarios complejos, variables e impredecibles (Kothmann et al., 2009).

Indicadores de riesgo de cambios indeseables e irreversibles

La prevención de cambios indeseables e irreversibles en la estructura y funcionamiento del pastizal requiere tener identificadas las denominadas "comunidades en riesgo" dentro del estado deseable que se pretende preservar. Las comunidades en riesgo se deberían identificar mediante indicadores de patrón estructural (Chartier y Rostagno, 2006; Stokes et al., 2009; Kaghergis et al., 2011; López et al., 2011; Sasaki et al., 2011), tales como reemplazo de especies, pérdida de vigor de las especies claves, tamaño de los parches con suelo desnudo, conectividad entre los mismos, establecimiento de plántulas

de especies indeseables, estabilidad de los agregados de suelo, etc. Frente a la existencia de "comunidades en riesgo" correspondería implementar un "manejo preventivo", con el fin de restaurar la comunidad vegetal deseable. El "manejo preventivo" debería enfocarse en el control de cambios de patrón que tornan al sistema vulnerable a cambios determinísticos o eventos pulsantes (Briske et al., 2010), y que implicarían cambios específicos en el manejo del pastoreo en combinación con otras decisiones de manejo (Ej. quema, rolado). Las fallas de manejo se dan cuando los umbrales de degradación son usados como indicadores primarios de un problema, dado que es demasiado tarde para modificar patrones que preceden la degradación. Frente a esta situación la restauración de la comunidad deseable es mucho más difícil y costosa, ya que requeriría la implementación de prácticas de manejo que contemplen el traspaso de los tres tipos de umbrales (patrón, proceso y degradación) en forma simultánea.

Conclusiones

El manejo adaptativo del pastoreo es imprescindible para la utilización sostenible de pastizales de zonas áridas y semiáridas destinados a la producción animal. A través del manejo adaptativo es posible flexibilizar la carga animal y controlar en forma apropiada la duración de los periodos de utilización y descanso, fundamentalmente en función de la limitante primaria en este tipo de ecosistemas, el agua. También en el marco de un manejo adaptativo, y mediante el monitoreo de indicadores de riesgo y acciones de manejo específicas, es posible corregir alteraciones estructurales y funcionales en el pastizal que pueden llegar a comprometer la preservación de la comunidad vegetal deseable.

Bibliografía

Ansley R. J., W. E. Pinchak, W. R. Teague, B. A. Kramp, D. L. Jones y K. Barnett. 2010. Integrated grazing and prescribed fire restoration strategies in a mesquite savanna: II. Fire behavior and mesquite landscape cover responses. *Rangeland Ecology and Management* 63: 286-297.

Bestelmeyer B. T. 2006. Threshold concepts and their use in rangeland management and restoration: The good, the bad, and the insidious. *Restoration Ecology* **14**: 325-329.

Briske, D. D. 1991. Developmental morphology and physiology of grasses, p. 85-108. En: R. K. Heitschmidt y J.W. Stuth (eds.). Grazing Management: An Ecological Perspective. Timber Press, Portland.

Briske, D. D., S. D. Fuhlendorf, F. E. Smeins. 2005. State-and-transition models, thresholds, and rangeland health: A synthesis of ecological concepts and perspectives. *Rangeland Ecology and Management* **58**: 1-10.

Briske D. D., B. T. Bestelmeyer, T. K. Stringham, P. L. Shaver. 2008. Recommendations for Development of Resilience-Based State-and-Transition Models. *Rangeland Ecology and Management* **61**: 359-367.

Briske, D. D., R. A. Washington-Allen, C. R. Johnson, J. A. Lockwood, D. R. Lockwood, T. K. Stringham, and H. H. Shugart 2010. Catastrophic thresholds: a synthesis of concepts, perspectives and applications. *Ecology and Society* **15**(3): 37. [online] URL: http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art37/

Caldwell, M. M. 1984. Plant requirements for prudent grazing, p. 117-152. En: Developing strategies for rangeland management. Committee on Developing Strategies for Rangeland Management, National Research Council/National Academy of Sciences. Westview Press, Boulder.

Campbell B. M., I. J. Gordon, M. K. Luckert, L. Petheram, S.Vetter. 2006. In search of optimal stocking regimes in semi-arid grazing lands: One size does not fit all. *Ecological Economics* **60**:75-85.

Chartier M. P., C. M. Rostagno. 2006. Soil erosion thresholds and alternative states in Northeastern Patagonian Rangelands. *Rangeland Ecology and Management* **59**: 616-624.

Díaz-Solís H., W. E. Grant, M. M. Kothmann, W. R. Teague, J .A. Díaz-García. 2009. Adaptive management of stocking rates to reduce effects of drought on cow-calf production systems in semi-arid rangelands. *Agricultural Systems* **100**: 43-50.

Distel, R. A. y Bóo, R. M. 1996. Vegetation states and transitions in temperate semiarid rangelands of Argentina. In: N.E. West (ed.). Rangelands in a Sustainable Biosphere. Proceedings of the Fifth International Rangeland Congress (Vol. 1). Society for Range Management, Denver. Pp 117-118.

Ferraro, D. O. y M. Oesterheld. 2002. Effect of defoliation on grass growth. A quatitative review. *Oikos* 98: 125-133.

Illius A. W., J. F. Derry y I. J. Gordon. 1998. Evaluation of strategies for tracking climatic variations in semi-arid grazing systems. *Agricultural Systems* 57: 381-398.

Jacobo E. J., A. M. Rodríguez, N. Bartolini y V. A. Deregibus. 2006. Rotational grazing effects on rangeland vegetation at farm scale. *Rangeland Ecology and Management* **59**: 249-257.

Kaghergis E., M.E. Rocca, M.E. Fernández-Giménez. 2011. Indicators of ecosystem function identify alternate states in the sagebrush steppe. *Ecological Applications* 21: 2781-2792.

Kothmann M., R. Teague, H. Díaz-Solís y W. Grant. 2009. Viewpoint: New approaches and protocols for grazing management research. *Rangelands* 31: 31-36.

López D. R., L. Cavallero, M. A. Brizuela y M. R. Aguiar. 2011. Ecosystemic structural-functional approach of the state and transition model. *Applied Vegetation Science* 14: 6-16.

Lyons R. K. y R. V. Machen. 2011. Stocking rate: the key grazing management decision. Texas Cooperative Extension, Texas A&M University System. http://agrilifecdn.tamu.edu/coastalbend/files/2011/10/StockingRatePasture_9.pdf

Müller B., K. Frank, C. Wissel. 2007. Relevance of rest periods in non-equilibrium rangeland systems – A modelling análisis. *Agricultural Systems* **92**: 295-317.

Noy-Meir I. 1975. Stability of grazing systems: an application of predator-prey graphs. *Journal of Ecology* 63: 459-481.

Oesterheld M., J. Loreti, M. Semmartin y O.E. Sala. 2001. Inter-annual variation in primary production of a semi-arid grassland related to previous-year production. *Journal of Vegetation Science* 12: 137-142.

Oliva G., D. Ferrante, S. Puig y M. Williams. 2012. Sustainable sheep management using continuous grazing and variable stocking rates in Patagonia: a case study. *The rangeland Journal* - http://dx.doi.org/10.1071/RJ12016

Orr D. M. y P. J. O´Reagain. 2011. Managing for rainfall variability: impacts of grazing strategies on perennial grass dynamics in a dry tropical savanna. *The Rangeland Journal* 33: 209-220.

Quiroga R. E., L. J. Blanco y C. A. Ferrando. 2009. A case study evaluating economic implications of two grazing strategies for cattle ranches in northwest Argentina. *Rangeland Ecology and Management* 62: 435-444.

Richardson F. D., M. T. Hoffman y L. Gillson. 2010. Modelling the complex dynamics of vegetation, livestock and rainfall in a semiarid rangeland in South Africa. *African Journal of Range and Forage Science* 27: 125-142.

Sasaki, T., T. Okayasu, U. Jamsran y K. Takeuchi. 2008. Threshold changes in vegetation along a grazing gradient in Mongolian rangelands. *Journal of Ecology* 96: 145-154.

Sasaki, T., S. Ocubo, T. Okayasu, U. Jamsran, T. Ohkuro y K. Takeuchi. 2011. Indicators species and functional groups as predictors of proximity to ecological thresholds in Mongolian rangelands. *Plant Ecology* 212: 327-342.

Schlesinger W. H., J. F. Reynolds, G. L. Cunningham, L. F. Huenneke, W. M. Jarrel, R. A. Virginia, y W. G. Whitford. 1990. Biological Feedbacks in global desertification. *Science* **247**: 1043-1048.

Speed J. D. M., E. J. Cooper, I. S. Jónsdóttir, R. van der Wal y S. J. Woodin. 2010. Plant community properties predict vegetation resilience to herbivore disturbance in the Artic. Journal of Ecology 98: 1002-1013.

Stokes C. J., R. I. Yeaton, M. B. Bayer y B. T. Bestelmeyer. 2009. Indicators patches: exploiting spatial heterogeneity to improve monitoring systems. *The Rangeland Journal* 31: 385-394.

Stringham T. K., W. C. Krueger, P. L. Shaver. 2003. State and transition modeling: An ecological process approach. *Journal of Range Management* **56**: 106-113.

Suding K. N., R. J. Hobbs. 2009. Threshold models in restoration and conservation: a developing framework. *Trends in Ecology and Evolution* **24**: 271-279.

Teague W. R., W. E. Grant, U. P. Kreuter, H. Diaz-Solis, S. Dube, M. M. Kothmann, W. E. Pinchak y R. J. Ansley. 2008a. An ecological economic simulation model for assessing fire and grazing management effects on mesquite rangelands in Texas. Ecological Economics 64: 611-624.

Teague, R., F. Provenza, B. Norton, T. Steffens, M. Barnes, M. Kothmann y R. Roath. 2008b. Benefits of Multi-Paddock Grazing Management on Rangelands: Limitations of Experimental Grazing Research and Knowledge Gaps, p. 41-80. En: H. G. Schroder (ed.). Grasslands: Ecology, Management and Restoration. Nova Science Publishers, Inc., New York.

Teague, W. R., S. L. Dowhower, S. A. Baker, N. Haile, P. B. DeLaune, D. M. Conover. 2011. Grazing management impacts on vegetation, soil biota and soil chemical, physical and hydrological properties in tall grass prairie. *Agriculture, Ecosystems and Environments* 141: 310-322.
Vetter S. 2009. Drought, change and resilience in South Africa's arid and semi-arid rangelands. *South African Journal of Science* **105**: 29-33.
Westoby M, B. Walker, I. Noy-Meir. 1989. Opportunistic management for rangelands not at equilibrium. Journal of Range Management 42: 266-274.

BANCO DE SEMILLAS DEL CALDENAL Y JARILLAL

Ernesto F. A. Morici
Fac. de Agronomía y Fac. de Ciencias Exactas y Naturales (UNLPam)
morici@agro.unlpam.edu.ar

Resumen
La composición botánica de un pastizal natural depende de un conjunto de factores de naturaleza biológica, edafológica, microclimática, competencia inter e intra específica, banco de semillas y manejo. El banco de semilla es uno de los eslabones más importantes en el mantenimiento o recuperación del pastizal natural. En general no estamos acostumbrados a observar que está pasando con el mismo y menos conocemos su dinámica. El tamaño, composición y distribución cambia permanentemente, hay un ingreso y una pérdida de semillas en el suelo a lo largo del año, siendo afectado por el pastoreo, fuego y predación. Su conocimiento nos permitirá realizar cambios en el manejo tendientes a aumentar el número de semillas de especies deseables en el banco.

Introducción
En general estamos acostumbrados a observar los pastizales naturales teniendo en cuenta la disponibilidad forrajera o la composición florística, muy pocas veces nos ponemos a pensar que esta pasando con el banco de semillas. El mismo es una agrupación de semillas, no germinadas, cuya persistencia dependerá de la capacidad de mantenerse viable a través del tiempo, eludiendo las enfermedades y depredadores (Harper, 1990).
El tamaño, composición y distribución en profundidad del banco de semillas cambia permanentemente. Hay un ingreso de semillas al suelo, siendo su cantidad y composición variables a lo largo del año y entre años. Por otra parte existe una pérdida de semillas del suelo debido a depredación, senescencia, ataque de patógenos, descomposición y germinación. Un parámetro muy importante a considerar es la persistencia de las semillas en el banco, en función de esta se distinguen tres tipos de bancos: *Banco transitorio*: las semillas persisten en el suelo menos de un año; *Banco persistente a corto plazo:* las semillas persisten más de un año y menos de cinco; *Banco persistente a largo plazo*: las semillas persisten más de cinco (Thompson et al., 1997).
Por otra parte el pastoreo de los herbívoros y el fuego afectan el banco de semillas, el primero de ellos afecta la producción de semillas de las plantas y su efecto depende de la intensidad, estación del año y del momento de pastoreo (Noy-Meir, 1990; Harper, 1990; Fernández et al., 1992; Bertiller, 1996), el segundo afecta directamente al banco de semilla y su efecto depende de la intensidad y estación del año en el que se produce el incendio o la quema controlada.

El Caldenal
La región del "Caldenal" se extiende desde la provincia de San Luis cubriendo una franja que cubre de norte a sur las regiones fisiográficas Central, Oriental y Meridional de la provincia de La Pampa (INTA et al., 1980). Se encuentra fundamentalmente en las depresiones y valles transversales orientados de SW a NE, los que a su vez se ordenan en una franja desde el sector CN al sector SE de esta provincia (Covas, 1964; Cano et al., 1980).

Banco de semillas del Caldenal
El banco de semillas a sido estudiado para el sur del Caldenal (Anzoategui, La Pampa) por Mayor (1996), en dicho trabajo se comprueba que la mayoría de las semillas de gramíneas en el banco se encuentran dentro de los primeros 4 cm de profundidad en el perfil del suelo. La principal especie

forrajera del área *Piptochaetium napostense* presentó un *Banco persistente a corto plazo* (Mayor et al., 2003), mientras que *Medicago minima* y *Erodium cicutarium* presentaron un Banco persistente a largo plazo, es decir que se caracteriza por un alto número de semillas enterradas, germinación baja y variación estacional baja.

Morici et al. (2000 y 2006) en la región central del Caldenal trabajando con distintas distancias a una única fuente de agua reportaron para la principal especie forrajera *Piptochaetium napostaense* una mayor densidad de semillas en las áreas mas alejadas a la aguada.

Por otra parte Morici et al. (2009) estudiaron el banco de semilla de los parches dominados por especies forrajeras, no forrajeras y la mezcla de estas en el Caldenal, en la comparación del banco de semillas de gramíneas de los tres parches *P. ligularis* y *S. trichotoma* mostraron diferencias significativas. *P. ligularis* alcanzó su mayor número de semillas en los parches de forrajeras, mientras que en los parches de no forrajeras *S. trichotoma* mostró su mayor densidad. *P. napostaense* la principal especie forrajera no presento diferencias entre parches.

Morici (2006) determinó que las gramíneas perennes forrajeras (*Piptochaetium napostaense*, *Poa ligularis* y *Briza subaristata*) y no forrajeras (*Stipa trichotoma* y *S. tenuissima*) presentan banco persistentes a corto plazo, mientras que las gramíneas anuales *Bromus brevis*, *Panicum bergii* y *Vulpia octoflora* tienen banco transitorios. Además considero que el gran número de semillas anuales y perennes dañadas daría indicios que la predación en este ecosistema es muy importante, especialmente luego de la diseminación que se produce en diciembre.

Estelrich et al. (2005) estudiaron el banco de semilla en una quema controlada en bosque abierto y denso, en el primero encontraron diferencias antes y después de la quema en el banco de semillas de *Stipa tenuissima* y *S trichotoma*, mientras que el de *Piptochaetium napostaense* y *Poa ligularis* se mantuvieron sin cambios. En la situación de bosque denso se halló una disminución en el banco de semillas de *Stipa tenuissima* y *Stipa ichu*. En ambos tratamientos (bosque abierto y denso) la densidad de semillas de *S. brachychaeta* se mantuvo sin modificaciones.

Diversos estudios (Morici et al., 2008; Ernst et al., 2009) realizados en la región central del Caldenal con quema controlada en diferentes parches y a distintas profundidades demostraron que la respuesta de las gramíneas a la quema controlada varía entre parches y en profundidad. En los parches de arbustos se verificó una notable disminución de la germinación debido a la temperatura alcanzada por el fuego. Las especies con semillas retenidas en la broza son las más perjudicadas por el efecto del fuego. Las gramíneas con cariopsis aristados que facilitan su enterrado son beneficiadas, ya que las mismas escapan al efecto destructivo del fuego.

El Jarillal

Los arbustales de jarillas (*Larrea divaricata* y *L. cuneifolia*) dominan la región sur y oeste de la provincia de la Pampa, siendo las gramíneas perennes o anuales la principal fuente de alimento del ganado (Covas, 1964; Cano et al., 1980).

Banco de semillas del Jarillal

Morici et al. (2007) trabajando en un arbustal de jarilla con distintas distancias a la aguada encontraron que no se observaba recuperación del banco de semillas de forrajeras perennes (*S. tenuis*, *P. ligularis* y *P. napostaense*) en las áreas sobrepastoreadas por herbívoros domésticos luego de cinco años de descanso. La densidad de cariopsis de especies anuales se incrementó en función de la cercanía de la aguada. Por otra parte en la comunidad, la densidad de semillas en el banco fue respuesta a los pulsos de precipitaciones.

Los incendios de arbustales ocurren ocasionalmente cuando existe acumulación de biomasa por precipitaciones superiores a la media de la zona, esta acumulación tiene como consecuencias fuegos de elevada temperatura. Chirino et al. (2006) trabajando con banco de semilla germinable comparando áreas debajo de los arbustos y entre arbustos encontraron que la germinación de anuales antes del incendio fue mayor que después del incendio en las dos situaciones estudiadas. Para las gramíneas perennes solo se encontraron diferencias debajo de los arbustos.

Otro factor a considerar en los arbustales es la predación de semillas. La importancia relativa de la granivoría por las aves, roedores y hormigas ha sido estudiada en la región del Monte Oriental (Jarillal). Donde los pájaros eran los principales consumidores de semillas mientras que los roedores

consumieron más que las hormigas durante el invierno y primavera, en verano esta relación se invirtió (Saba y Toyos, 2003).
Para el Monte Occidental (Jarillal) se reporta una granivoría del 50% (Marone et al., 1998). Lopez Casenave et al. (1998) encontraron que las hormigas eran las principales consumidoras de semillas en primavera-verano y las aves en otoño-invierno.

Conclusiones

El conocimiento del banco de semilla nos permitirá saber si es posible la recuperación de un área a partir del mismo. El conocimiento del manejo a la que fue sometida un área es de suma importancia ya que de este dependerá su recuperación. El banco de semilla es afectado como queda demostrado por el pastoreo, fuego y predación. El ganado doméstico afecta el banco de semilla por el consumo de biomasa y el pisoteo; así el reemplazo o desaparición de especies influye en la estructura y composición del banco de semillas. Los fuegos afectan las semillas retenidas en la broza, mientras que en profundidad depende de la transmisión del calor. Respecto a la predación la misma es elevada en el Caldenal y Jarillal. Por lo anteriormente expuesto se debe prestar una mayor atención al banco de semilla de las áreas áridas y semiáridas si queremos mantener o mejorar los pastizales naturales.

Bibliografía

Bertiller, M.B. 1996. Grazing effects on sustainable semiarid rangelans in patagonia. Seed Science Research, 8: 39-45.

Cano, E.; B. Fernández y M. Montes. 1980. La Vegetación de la Provincia de La Pampa y Carta de Vegetación 1:500000. In: Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa. INTA- Provincia de La Pampa- Facultad de Agronomía. 493 pp.

Chirino, C., E. Morici, A. Kin, C. Suarez, R. Ernst & A. Sosa. 2006. Respuesta del arbustal de jarilla (Larrea divaricata) a la acción de un fuego severo en la región del Monte. IIª Reunión Patagónica y III Reunión Nacional sobre Ecología y Manejo del Fuego. Esquel. Chubut. 25-28 de Abril de 2006 pp. 127.

Covas, G. 1964. Los Territorios Fitogeográficos de la Provincia de La Pampa. Apuntes para la flora de La Pampa N° 4. INTA Anguil.

Ernst, R.; W. Muiño, E. F. A. Morici, M. A. Berrueta, P. Lerner, A. Urioste y E. Hepper. 2009. Efecto de una Quema Controlada Sobre el Banco de Semillas Germinable de las Gramíneas Forrajeras y No Forrajeras. V Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales.

Estelrich, H.; B. Fernandez, E. F. A. Morici y C. C. Chirino. 2005. Persistencia de los cambios provocados por los fuegos controlados en diferentes estructuras del bosque de calden (Prosopis caldenia Burk). Rev. Fac. de Agronomía 16, 1/2, 23-30. ISSN: 0326-6184

Fernández, R. J., A. H. Nuñes, and A. Soriano. 1992. Contrasting demography of two Patagonian shrubs under different conditions of sheep grazing y resource supply. Oecologia 91: 39-46.

Harper, J. L. 1990. Population Biology of Plants, Academic Press, London, 892 pp. INTA, Gobierno de La Pampa y Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. 1980. Inventario Integrado de los Recursos Naturales de La Pampa, Bs As. 493 pp.

Lopez Casenave, J.; V. R. Cueto y L. Marone. 1998. Granivory in the Monte desert, Argentina: is it less intense than in otherarid zonesof the world. Gloval Ecology and Biogeography Letters, 7: 197-204.

Marone, L.; B. E. Rossi y M. E. Horno. 1998. Timing and spatial patterning of seed dispersal and redistribution in a South American warm desert. Plant Ecology, 137: 143-150.

Mayor, M. D. 1996. Banco de semillas de un pastizal-arbustal natural del sudeste de La Pampa, su variación estacional y la relación con la vegetación existente. Tesis Magister en Produccion Vegetal, UNS, 128 pp.

Mayor, M. D.; R. M. Boó, D. V. Pelaez y O. R. Elia. 2003. Seasonal variation of the soil seed bank of grasses in central Argentina as related to grazing and shrubs cover. Journal of Arid Environments, 53: 467-477.

Morici, E. F. A.; A. Kin, R. Ernst, M. B. Mazzola, B. Fernández, M. A. Berrueta, D. Estelrich y S. Poey. 2000. Banco de Semilla de Piptochaetium napostaense y Poa ligularis al incrementarse la distancia a la aguada en el bosque de Prosopis caldenia. XXIII Reunión Argentina de Fisiología. pp

Morici, E. F. A. 2006. Efecto de la estructura del pastizal sobre el banco de semillas de gramíneas en el bosque de calden (Prosopis caldenia) de la Provincia de La Pampa (Argentina). Tesis doctoral, Córdoba (España).
Morici, E. F. A.; A. G. Kin, M. B. Mazzola, R. Ernst y M. S. Poey. 2006. Efecto del pastoreo sobre las gramíneas perennes Piptochaetium napostaense y Poa ligularis en relación con la distancia a la aguada. Revista de la Facultad de Agronomía.17. 1-13.
Morici E. F. A., R. Ernst, W. Muiño, S. Poey. 2007. Variaciones en el banco de semillas de las gramíneas en un pastizal sin pastoreo. IV Congreso Nacional y I Congreso del Mercosur sobre manejo de pastizales naturales. p.13
Morici, E. F. A.; R. Ernst, W. Muiño, A. Urioste, E. Hepper, N. Sawczuk, M. Alvarez Redondo y M. A. Berrueta. 2008. Persistencia de las semillas presentes en la broza luego de una quema controlada. XXIII Reunión Argentina de Ecología (San Luis).
Morici, E. F. A., V. Doménech García, G. Gómez Castro, A. Kin, A. Saenz, C. Rabotnikof. 2009. Diferencias estructurales entre parches del pastizal del Caldenal y su influencia sobre el banco de semillas. Agrociencia 43: 529-537.
Noy-Meir, I. 1990. Responses of two semiarid rangeland communities to protection from grazing. Israel J. Bot. 39: 431-442.
Saba S. L. y A. Toyos. 2003. Seed removal by birds, rodents and ants in the Austral portion of the Monte Desert, Argentina. Journal of Arid Environments, 53: 115-124.
Thompson K., J.P. Bakker y R. Bekker. 1997. The soil seed banks of North West Europe. Cambridge University Press, Cambridge.

CONTROL Y MANEJO DEL RENOVAL

Ing. Agr. Carlos Kunst PhD
INTA, Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero
ckunst@santiago.inta.gov.ar

Introducción

El exceso de leñosas (árboles y arbustos) limita severamente la ganadería bovina y caprina en gran parte de la Argentina, especialmente en las regiones extrapampeanas. El problema de las leñosas, 'el renoval', posee connotaciones conservacionistas y sociales de gran importancia y su manejo es un elemento clave en el manejo de pasturas naturales y de todo tipo de vegetación natural bajo pastoreo. El objetivo de este trabajo es analizar el problema del renoval y presentar algunas sugerencias para su manejo. Aunque se pondrá énfasis en la región chaqueña, porque es la de mayor conocimiento del autor, los principios pueden aplicarse a toda la región semiárida-subhúmeda de la Argentina.

¿Qué es el renoval?

En nuestro país, en las regiones extrapampeanas, las expresiones 'fachinal' y 'renoval' se emplean de manera indistinta y junto con el término más técnico 'arbustal' son usadas para designar una comunidad vegetal dominada por plantas leñosas de baja altura. El renoval es un problema para la ganadería debido a dos aspectos: **escasa oferta de forraje**, que disminuye significativamente la receptividad en función del potencial de la región; y la **baja transitabilidad,** que impide el manejo y la visión. El 'renoval' se transforma así en **'maleza leñosa'**, que posee las siguientes características: es perenne; crece en ambientes naturales; posee cobertura que interfiere negativamente con las actividades humanas en tiempo y espacio; y una estructura leñosa que hace que permanezca mas o menos intacta mucho después de muerta.
La evidencia científica y empírica confirman que el 'patrón de distribución' de las especies leñosas y herbáceas en el espacio es agregado, generando así diversidad de fisonomías vegetales en el paisaje. Las especies componentes del 'bosque' y del 'pastizal' son distintas, y esas diferencias en composición botánica está asociada directamente a la existencia y delimitación de 'sitios ecológicos'. El sitio o ecosistema 'alto' tiene principalmente potencial de producción de madera, mientras que el 'bajo' tiene potencial de producción ganadera. Entre 1900-1950, los bosques y las áreas abiertas (sabanas y parques) sufrieron el impacto del obraje, del pastoreo y del desmonte para agricultura. Los bosques, parques y pastizales desaparecieron en gran proporción, siendo reemplazados por agricultura,

fachinales y bosques secundarios, producto de la tala, el sobrepastoreo y del cambio en la frecuencia de fuego. El paisaje que conocemos hoy presenta una serie de cambios respecto al original.

¿Qué controla la abundancia relativa de pastos y leñosas?

Existen dos modelos que tratan de explicar o interpretar el balance entre pastos y leñosas:

- ***Modelos 'competitivos'*:** las diferencias entre los mecanismos de adquisición de recursos de leñosas y pastos definirían el equilibrio entre ambos componentes. Los recursos por los cuales se compite son: agua, luz y nutrientes. El modelo clásico en esta categoría utiliza el agua como recurso clave, y se desarrolló en base a observaciones empíricas de regiones fitogeográficas, tratando de explicar la distribución y dominancia a nivel **regional** de pastos y leñosas, aunque ha sido empleado para explicar el equilibrio de ambas formas de vida en una situación de pastoreo, mas local.
- ***Modelos 'demográficos'*:** la competencia por recursos entre leñosas y pastos no existe o no es muy relevante. El balance entre leñosas y pastos es resultante de factores que regulan el éxito en la germinación, reclutamiento y/o establecimiento de las poblaciones o comunidades de las dos formas de vida. Esos factores pueden ser climáticos (sequías, períodos lluviosos), pastoreo y fuego.

Si se lograra identificar que factores explican mejor el equilibrio pastos-leñosas, sería posible entonces actuar sobre los mismos desde una óptica agronómica/forestal empleando herramientas o normas de manejo. Al modelo **competitivo** le correspondería así 'manejo del pastoreo' y los métodos biológicos. Al modelo **demográfico** le corresponderían tratamientos más 'reduccionistas' que tratan de eliminar las cohortes (generaciones) de las leñosas. En la realidad, no hay evidencia concreta sobre la superioridad de un modelo sobre otro para explicar la dominancia de pastos o leñosas en situaciones de manejo.

Manejo del renoval propiamente dicho.

La diversidad de ambientes existente en los establecimientos agropecuarios previene contra la generación de recetas de aplicación general. Las recomendaciones -para ser exitosas-, deben poseer cierto grado de **especificidad.** En este sentido es necesario caracterizar la variabilidad espacial con el fin de aplicar recomendaciones acordes con el potencial de los ecosistemas, asociado principalmente a las características de los suelos y a la composición botánica, es decir a los **sitios ecológicos**. Por lo tanto, un primer paso es la delimitación de los mismos para efectuar un diagnóstico claro de la situación del renoval y planificar las medidas de control.

Existen dos procesos fisiológicos característicos que están relacionados al control de leñosas: **dominancia apical y translocación**. Se llama **'dominancia apical'** al control ejercido por una yema apical sobre las yemas laterales. La primera, situada en el ápice del tallo, genera una hormona vegetal llamada 'auxina', que inhibe el desarrollo de las yemas laterales al ser transportada en forma basípeta por la savia. La presencia de yemas apicales y el grado de control ejercido sobre las yemas laterales determina el hábito de crecimiento y la forma de una especie de planta. La existencia de esta relación es conocida en forma empírica desde antaño y es la base para los sistemas de poda. Si se elimina la yema apical, las yemas laterales y basales crecen en una primera etapa sin control, hasta que la competencia entre ellas limita su número. La supervivencia del individuo depende de la presencia de las yemas: si un disturbio como el fuego o el rolado produce la muerte de la estructura aérea, el individuo es capaz de sobrevivir debido a que la misma es reconstruida gracias a las yemas basales y/o laterales.

La **translocación** es un proceso mediante el cual sustancias orgánicas producidas en un órgano de la planta son transportadas hacia otro órgano. Así, los productos de la fotosíntesis (savia) son transportados a través del floema desde las hojas a las raíces durante la época vegetativa. La 'translocación' es clave para el empleo de herbicidas sistémicos: el momento de su aplicación debe coincidir con el momento en que se están translocando sustancias hacia la raíz, así el producto puede actuar en los órganos precisos. La translocación varía de acuerdo a las estaciones del año, al estado fenológico de la especie y a la disponibilidad de agua. Plantas bajo stress no son receptivas a los herbicidas sistémicos debido a que no se encuentran activas ('translocando'). El momento más adecuado para aplicar un tratamiento químico sería antes de la floración: en este momento la planta se encontraría translocando activamente hacia las raíces.

¿Qué es una perturbación o disturbio?
El manejo del renoval se basa en la **aplicación de disturbios**. Un disturbio o perturbación es un evento discreto en el tiempo que elimina biomasa y trastorna la estructura de una población, comunidad o ecosistema y cambia la disponibilidad de recursos, sustrato y/o el ambiente físico. Ejemplos de perturbaciones naturales son el fuego, la sequía y las plagas. Los tratamientos mecánicos y químicos son perturbaciones de origen antrópico que se utilizan como sucedáneas o sustitutas a las naturales para 'restaurar', crear y/o mantener la estructura y funciones apropiadas de la vegetación para la ganadería. La nueva disponibilidad de recursos es la que se aprovecha desde el punto de vista productivo. Un disturbio, se caracteriza por: **intensidad** o dosis, que se estima por la cantidad de biomasa vegetal removida, especialmente las leñosas en el caso del manejo del renoval; y **severidad**, que es el efecto que tiene esa remoción sobre el ecosistema (vegetación y suelos). Existe además un **tiempo de retorno** (frecuencia en el tiempo y en el espacio, es decir el régimen de perturbaciones). La caracterización del disturbio y determinación de regímenes óptimos de aplicación es una información esencial para el desarrollo de sistemas complejos. Desde un punto de vista técnico es necesario establecer y manejar el régimen 'apropiado' de perturbaciones. Las herramientas disponibles para producir perturbaciones en ecosistemas naturales son tres:

Herramientas mecánicas. Actúan mediante corte siendo una extensión del tratamiento manual. La diferencia está en la posibilidad de selección, que en el caso de las herramientas mecánicas disponibles es escaso, ya que su ventaja está en la rapidez. El corte solamente 'poda', no alcanza generalmente la corona de la planta, lugar donde están ubicadas yemas que vuelven a regenerar la estructura anterior en un plazo variable de tiempo. Por otra parte, las especies leñosas nativas están adaptadas a los disturbios y poseen yemas adventicias en distintos órganos de la planta. Algunas máquinas como el rolo no 'matan' casi nada, solo 'podan' y 'rejuvenecen' a las leñosas. Para que el tratamiento mecánico elimine, se debe cortar el tronco principal por arriba de la primera raíz lateral.
Debido a la alta densidad y cobertura de las especies e individuos leñosos que componen los fachinales, el tratamiento mecánico es el único posible en la etapa inicial. El tratamiento mecánico es muy versátil: las máquinas están disponibles en todos los establecimientos, existe una larga tradición gringa 'fierrera' en el país, y sabiendo manejar un tractor, se pueden aplicar en cualquier momento del año. La maquinaria puede remover el suelo y en ese aspecto su empleo genera un flujo de fertilidad importante que favorece la germinación de especies herbáceas, beneficiosas para la ganadería. Los efectos sobre la estructura de las leñosas es variable según la maquinaria usada, y por lo tanto la duración del mismo.

Fuego prescripto. El uso del fuego prescripto es una extensión del fuego 'fortuito' o 'accidental', frecuente en muchos ecosistemas de la Argentina. El fuego emite energía y esta es la causante de los cambios producidos en el ecosistema, entre ellos la muerte de plantas y la disponibilidad de nutrientes. El fuego prescripto es el empleo del fuego con objetivos claros y precisos, dentro de un marco de seguridad. El personal debe estar entrenado y el fuego debe aplicarse en condiciones climáticas seleccionadas. Las especies leñosas nativas, especialmente las arbustivas, están adaptadas al fuego por la presencia de yemas. El fuego mata la estructura aérea de las leñosas, y hasta determinado grado, la corona de las plantas. En ese sentido es más eficiente que el tratamiento mecánico si se emplea el 'fuego apropiado'. En la ciencia del fuego, se habla de 'comportamiento de fuego'. Para lograr un comportamiento de fuego compatible con el control de leñosas, el fuego debe cumplir con las siguientes exigencias:

- las leñosas deben ser jóvenes, los diámetros de troncos y ramas no deben superar los 3 cm, y su altura no debe ser superior a los 2-2,50 m.
- los fuegos deben ser de alta intensidad, superior a los 2000 $kW.m^{-1}$: la cantidad de combustible presente ≥ 3000–4000 kg $MS.ha^{-1}$. A mayor intensidad de fuego, mayor daño a la estructura aérea de las leñosas, especialmente por efectos convectivos. Con las cargas de combustible indicadas, el largo de llamas es mayor a los 3 m.
- estado fenológico y fisiológico de la(s) leñosa(s) apropiado para alcanzar el objetivo del tratamiento.

- construcción de cortafuegos acordes con la intensidad de fuego deseada: los mismos deben poseer por lo menos 30 m de ancho debido a la generación de pavesas.

El estado fisiológico de las leñosas cambia a lo largo de la estación de quema debido a las condiciones ambientales: al principio de la misma, las arbustivas se encuentran en receso vegetativo y hacia el final, en la etapa de brotación activa y algunas en floración. El mejor control de arbustos se obtiene cuando las reservas de las plantas se encontrarían en un nivel mínimo producto de la migración de las mismas hacia la parte aérea para recomponer el canopeo después del período de receso vegetativo. El objetivo de 'control' se alcanza cuando se produce el menor número de rebrotes pos-fuego y mayor reducción del canopeo de las plantas. Un solo fuego puede no ser suficiente para controlar las leñosas y reducir su interferencia en actividades agronómicas.

Productos químicos. Los productos químicos tienen reales posibilidades de eliminar las plantas de leñosas, ya que interfieren con algún proceso fisiológico (ej. hormonas vegetales que inhiben algún proceso bioquímico esencial para la vida). Deben penetrar en la planta, atravesar la cutícula y epidermis y ser transportados a través del floema hacia los órganos que aseguran la persistencia de la planta. En teoría, serían los más efectivos si son aplicados de manera apropiada, aunque en la realidad su eficiencia rara vez supera el 60-70 % cuando se los aplica de manera extensiva.
En el país existe información sobre el uso de productos químicos desde la década de 1970. El aumento de la oferta de forraje es significativo. Los Grupos CREA del Semiárido, con colaboración de la empresa DOW, han evaluado durante los últimos años distintos productos químicos y maquinaria de aplicación. Un resumen de los resultados es el siguiente (período de evaluaciones 2009-2011):

- Los tratamientos químicos no modificaron significativamente la densidad y altura del renoval
- El porcentaje de control (6 meses después de la aplicación) fue de alrededor del 50 %.
- Existe una gran influencia de la especie sobre el control de los tratamientos químicos, mayor que las condiciones climáticas durante la aplicación. Así, el quebracho blanco, algarrobos y tintitaco presentaron mayor tolerancia a los productos químicos.

Los autores de este informe concluyen: ***'…lo primero a tener en cuenta antes de realizar un tratamiento químico es una pastura bien implantada y manejada'.***

¿Qué es un 'manejo exitoso'?
Uno de los problemas en la definición de 'éxito' es la falta de claridad en los objetivos que queremos lograr para una situación de manejo específica. En el manejo del renoval el éxito 'funcional' es muy importante: ¿las funciones que queremos que cumpla el ecosistema se han logrado efectivamente? La función en juego es el suministro de alimento (forraje) de manera sustentable para la ganadería, en cantidad y calidad. ¿Cómo medir? Existen tres criterios para evaluar el éxito funcional para la actividad ganadera:

- **Estructura y atributos de la vegetación. Indicadores:** Densidad de leñosas (plantas.ha^{-1}), densidad de pastos (plantas.ha^{-1}), composición botánica (%), volumen de las leñosas (m^3.ha^{-1}), densidad de las leñosas (plantas.ha^{-1}) y oferta de biomasa aérea y forraje de las herbáceas (kg MS.ha^{-1})
- **Funcionamiento de los procesos del ecosistema. Indicadores:** Infiltración de agua (mm.h^{-1}), contenido de materia orgánica de los suelos (%), densidad aparente de los suelos (gr.dm^{-3})
- **Diversidad de estratos y especies**

Estructura y atributos de la vegetación. En el caso de los pastos, la densidad de plantas, su tamaño (diámetro basal), volumen y la oferta de forraje pueden ser utilizados para evaluar el éxito del manejo tanto de manera instantánea como a largo plazo y también la necesidad de 'retratar'.
Funcionamiento de los procesos del ecosistema. Los procesos o funciones del ecosistema son aquellos relacionados con los flujos de energía y nutrientes (ciclos bio-geoquímicos) y son esenciales para la producción. Dos funciones claves son el mantenimiento de los flujos de **materia orgánica** y **agua**. Cuando un ecosistema entra en producción y se exportan componentes del mismo en forma de carne, madera, etc., existe la posibilidad de agotamiento del mismo, un problema que solo se resuelve con 'descanso'. Los flujos de agua y materia orgánica no están 'garantizados' y su 'interrupción' o 'reducción' pueden afectar al ecosistema, convirtiéndolo en 'otro', más 'estresante' y donde las especies adaptadas generalmente poseen menores aptitudes para la ganadería y para la actividad forestal.

Diversidad de especies. La diversidad es la cantidad de formas de vida en todas sus formas y niveles de organización y es un elemento esencial de la sustentabilidad de los ecosistemas. Un ecosistema esta 'íntegro' cuando presenta la composición de especies (~ diversidad) característica o de referencia, manteniendo así su funcionamiento normal. Este criterio es observado con reserva por los productores, que lo consideran como una amenaza debido a que consideran una pérdida económica mantener estructuras o especies 'inútiles' para la producción directa y que solo brindarían servicios a 'otros'. Sin embargo, mantener la diversidad hace que el ecosistema sea menos susceptible a la dominancia de algunas especies (ej. los arbustos), y lo hace menos sensible frente a eventos naturales como la sequía, de gran importancia en la producción de la zona semiárida.

Los tratamientos mecánicos, al modificar la estructura de la vegetación pueden impactar la diversidad botánica. Por ello, son vistos como una manipulación estructural no selectiva orientada a reducir la dominancia de leñosas con fines productivos, y son observadas con desconfianza por sectores de la sociedad debido a que se interpretan como una 'simplificación' de la vegetación, con la consiguiente pérdida de diversidad vegetal a favor de la actividad ganadera. Se piensa que las perturbaciones por sí mismas reducen la diversidad, pero en general, las perturbaciones de intensidades y severidades 'medias' mantienen o aumentan la diversidad. **La cuestión no es la ausencia de perturbaciones, sino el tiempo de retorno, la intensidad y severidad de las mismas.**

Intensidad y severidad de la perturbación. ¿Cuáles son la intensidad y severidad ideales? Antecedentes internacionales y nacionales sugieren que las intensidades y severidades intermedias son las indicadas para mantener a una magnitud apropiada los indicadores de funcionamiento y diversidad de los ecosistemas.

Tiempo de retorno. El tiempo de retorno o frecuencia de aplicación de la perturbación tiene implicancias económicas y ecológicas. Debe ser amortizable desde un punto de vista económico ('rendimiento de la inversión') y tampoco debe interferir con el funcionamiento del ecosistema, su diversidad y con la conservación de especies valiosas cuyo reclutamiento puede ser afectado por la perturbación. El tiempo de retorno se estima en función del tiempo propiamente dicho (años entre tratamientos) y en función de la superficie (¿Cuándo vuelvo al mismo lugar?). Los antecedentes tanto nacionales como internacionales sugieren que 3 años es un umbral mínimo para el tiempo de retorno. Esta información puede utilizarse para establecer 'umbrales' aceptables y para estimar el 'éxito' de nuestro sistema de manejo.

Selección de perturbaciones o 'tratamientos'. Cada 'tratamiento' posee ventajas y desventajas. El tipo y la secuencia de tratamientos (régimen) y su oportunidad ('timing') es un aspecto fundamental del manejo exitoso de las leñosas y solo puede diagnosticarse para cada caso.

Renoval y desertificación. El renoval en muchos casos es la última barrera antes de la desertificación: su presencia provee cobertura y protección contra el viento y los rayos solares. De allí que la decisión de su reemplazo por vegetación más productiva debe hacerse con mucho cuidado.

Integración de actividades: manejo silvopastoril. El mantenimiento de individuos leñosos es favorable porque genera una fisonomía mixta, tipo parque, que aprovecha lo mejor de 'ambos mundos', además de conservar diversidad y aportar materia orgánica al suelo. Por lo tanto, un enfoque reduccionista que implique modificaciones drásticas del ecosistema usando el suelo solo como soporte de la vegetación 'deseable' no es recomendable.

Conclusiones e implicancias para el manejo del renoval

Las regiones extrapampeanas poseen clima subhúmedo a semiárido, con gran variabilidad, suelos con escaso desarrollo y contenido medio a bajo de materia orgánica. A pesar de estas limitaciones, poseen aptitud para producir bienes ambientales (aire, hábitat para distintas especies de organismos) y agronómicos/forestales: forraje, leña, frutos, etc.

La actividad ganadera bovina se expande y se transforma en un motor del crecimiento local. En su expansión hacia áreas extrapampeanas, encuentra a las leñosas (árboles y arbustos), elementos no tradicionales en los 'modelos de referencia' clásicos de ganadería, basados en el uso de praderas 'sin límite' y con ausencia total de leñosas. Ello implica un nuevo concepto de manejo de la alimentación.

La diversidad de ambientes existente en los establecimientos agropecuarios previene contra la generación de recetas de aplicación general y las recomendaciones deben ser específicas. Para ello es necesario caracterizar la variabilidad espacial, que está asociada principalmente a las características de

los suelos y a la composición botánica, es decir a los sitios ecológicos. Por lo tanto, un primer paso es la delimitación de los mismos para hacer un diagnóstico claro de la situación del renoval en el establecimiento y planificar las medidas de manejo.
El manejo exitoso de las leñosas en el sistema ganadero debe basarse en la búsqueda del 'manejo funcional' del ecosistema, ya que este es el que suministra los elementos básicos de la producción. Un manejo funcional exitoso se basa en tres principios: el planteo de una estructura leñosa 'objetivo', el mantenimiento de las funciones del ecosistema y de la diversidad. Los tres se basan en el diseño de un régimen de perturbaciones 'apropiado', y en el uso de umbrales cuantitativos de referencia.
El conocimiento de esos umbrales debe incorporarse al manejo del renoval, de las pasturas y establecimientos de la región. Sino, es como manejar un auto a ciegas: sabemos que salimos, pero nunca en qué etapa del camino estamos ni si hemos llegado a la meta satisfactoriamente.
El concepto de que incluir las leñosas en el sistema productivo es mantener un elemento 'inservible' debe ser superado y las leñosas deben integrarse a la actividad comercial del establecimiento.

ECOLOGÍA APLICADA A LA PRODUCCIÓN

Enrique Llorens
Dirección de Extensión Agropecuaria del Ministerio de la Producción de La Pampa
pastizalesdelapampa@gmail.com

En los últimos 20 años la ecología de pastizales ha realizado avances significativos. Sin embargo es poco lo que ha llegado efectivamente a quienes toman a diario decisiones de manejo. La intención de esta presentación es comunicar algunas herramientas que se han desarrollado para llevar a campo conceptos de ecología de pastizales.
La transferencia de los conocimientos desde la investigación hasta el productor es una cadena de 3 eslabones: investigación - extensión - producción. Esta cadena se basa en la comunicación que debe circular en ambos sentidos. Para que una comunicación sea posible, primero debe seleccionarse un idioma común. En segundo lugar no se debe saturar la comunicación con elementos que no sean relevantes. De aquí que los principales problemas para que los avances lleguen al campo son:

1) **Conceptos difusos y subjetivos.**
2) **Falta de selección de conceptos.**

Se toma como caso testigo aquí los cambios de modelos, como el modelo de estados y transiciones, que han impactado fuertemente en el desarrollo de las investigaciones en ecología de pastizales, pero que poco han influido al momento del manejo.
Cuando se aplica este modelo a la realidad concreta del Caldenal tratando de seleccionar herramientas de manejo se tropieza con que no todos entendemos lo mismo por lo que, *a priori*, parecerían conceptos indiscutibles. Esto es por la falta de **definiciones operacionales**. ¿Qué es un flechillal? Podemos acercarnos a distintas definiciones, pero generalmente todas dejan un margen importante a la subjetividad.
Esto se complica aún más cuando las situaciones no son nítidas, como por ejemplo cuando dentro de ese flechillal aparecen algunas pajas, que son especies típicas no sólo de otra comunidad vegetal, sino de otro estado. Si están por debajo de un umbral, algunos las despreciarán, otros interpretarán que están en una transición. Tampoco está muy desarrollado el concepto de escala tanto espacial como temporal. Así que este problema, yendo a extremos, alguno lo intentará resolver en la escala de relaciones entre individuos de distintas especies, mientras que otro a nivel de paisaje. O bien alguno interpretará que una transición puede mantenerse entre dos tomas de muestras separadas por más o menos tiempo.
En los distintos tipos de ambientes es necesario, entonces, diseñar metodologías que ayuden a acotar los conceptos y hacerlos medibles y objetivos. La Dirección de Extensión Agropecuaria del Ministerio de la Producción de La Pampa ha desarrollado algunas de ellas. Aquí se muestran dos ejemplos de dos métodos que se seleccionaron para determinar los estados, transiciones y distintas combinaciones en dos ambientes diferentes. Se citan a manera de ejemplos que seguramente serán perfectibles, pero la intención es mostrar metodologías que definen términos en forma objetiva.
El primero corresponde al Caldenal. En este caso se desarrolló una clave dicotómica en las que se seleccionaron parámetros que fueran sencillos de obtener a campo para determinar sitios. En este caso

es necesario medir cobertura, densidad y frecuencia de las especies que integran el pastizal y con ellos se describe el estado del sitio a través de la introducción de los mismos en la clave. (Ejemplo 1). Se encontró que para otros ambientes, otras metodologías resultan más prácticas. Así para las áreas medanosas se desarrolló una metodología basada en la cobertura de grupos de especies que representan a un estado (Ejemplo 2).

Ejemplo 1: **Clave dicotómica para la determinación de estados en el Caldenal**

A-Cobertura de pajas 0-15%
B-Frecuencia de forrajeras perennes + 60%
C-Densidad de forrajeras perennes verano/invierno mayor a 0.6
PASTIZAL MIXTO
CC-Densidad de forrajeras verano/invierno menor a 0.6
D-Densidad de flechillas más poas + 35
E-Densidad de flechillas/poas mayor a 2
FLECHILLAL
EE-Densidad de flechillas/poas entre 0.5 y 2
FLECHILLAL POAL
EEE-Densidad de flechillas/poas menor a 0.5
POAL
DD-Densidad de flechillas más poas menor a 35
PASTIZAL DE INVERNALES POCO PREFERIDAS
BB-Frecuencia de forrajeras perennes menor a 60%
C-Frecuencia de anuales mayor a 70%
PASTIZAL ANUAL
CC-Densidad de forrajeras verano/invierno menor a 0.6
Frecuencia de anuales menor a 70%
D-Cobertura de malezas dicotiledóneas mayor a 40%
MALEZAL
DD-Cobertura de malezas dicotiledóneas menor a 40%
SUELO DESNUDO
AA-Cobertura de pajas 15-30%
B-Frecuencia de forrajeras perennes + 60%
C-Densidad de forrajeras perennes verano/invierno mayor a 0.6
PASTIZAL MIXTO CON PAJAS
CC-Densidad de forrajeras verano/invierno menor a 0.6
D-Densidad de flechillas más poas + 35
E-Densidad de flechillas/poas mayor a 2
FLECHILLAL CON PAJAS
EE-Densidad de flechillas/poas entre 0.5 y 2
FLECHILLAL POAL CON PAJAS
EEE-Densidad de flechillas/poas menor a 0.5
POAL CON PAJAS
DD-Densidad de flechillas más poas menor a 35
PASTIZAL DE INVERNALES POCO PREFERIDAS CON PAJAS
BB-Frecuencia de forrajeras perennes menor a 60%
C-Frecuencia de anuales mayor a 70%
PASTIZAL ANUAL CON PAJAS
CC-Densidad de forrajeras verano/invier
Frecuencia de anuales menor a 70%

no menor a
0.6
D-Cobertura de malezas dicotiledóneas mayor a 40%
MALEZAL CON PAJAS
DD-Cobertura de malezas dicotiledóneas menor a 40%
SUELO DESNUDO CON PAJAS
AAA-Cobertura de pajas 30-50%
B-Frecuencia de forrajeras perennes + 60%
C-Densidad de forrajeras perennes verano/invierno mayor a 0.6
PAJONAL ABIERTO CON PASTIZAL MIXTO
CC-Densidad de forrajeras verano/invierno menor a 0.6
D-Densidad de flechillas más poas + 35
E-Densidad de flechillas/poas mayor a 2
PAJONAL ABIERTO CON FLECHILLAS
EE-Densidad de flechillas/poas entre 0.5 y 2
PAJONAL ABIERTO CON FLECHILLAS Y POAS
EEE-Densidad de flechillas/poas menor a 0.5
PAJONAL ABIERTO CON POAS
DD-Densidad de flechillas más poas menor a 35
PAJONAL ABIERTO CON INVERNALES POCO PREFERIDAS
BB-Frecuencia de forrajeras perennes menor a 60%
C-Frecuencia de anuales mayor a 70%
PAJONAL ABIERTO CON ANUALES
CC-Densidad de forrajeras verano/invier no menor a 0.6
Frecuencia de anuales menor a 70%
D-Cobertura de malezas dicotiledóneas mayor a 40%
PAJONAL ABIERTO CON MALEZAS
DD-Cobertura de malezas dicotiledóneas menor a 40%
PAJONAL ABIERTO CON SUELO DESNUDO
AAAA-Cobertura de pajas + 50%
PAJONAL

Ejemplo 2: **Determinación de estados en las áreas medanosas**.
En estas áreas se encontraron 4 estados distintos: el pastizal de forrajeras estivales (pastos de hoja); los pajonales (amargos o dulces), los olivillares y los pastizales de colonizadoras. Estas asociaciones se encuentran acompañadas a veces de forrajeras invernales y distintas proporciones de suelo desnudo. En este caso se observó que sólo midiendo la cobertura de las distintas especies podían darse nombres a sitios que eran compatibles con los nombres que usualmente dan a los distintos tipos de pastizales la gente de campo. Esta manera de catalogar resultó rápida y sencilla. La forma de trabajo a campo es la siguiente: Se registra la cobertura de las siguientes categorías: (pastizal de forrajeras estivales – pajonal – olivillal – pastizal de colonizadoras – pastizal de forrajeras estivales o suelo desnudo). La categoría que más cobertura tenga dará el nombre principal del sitio.
En el caso de que la mayor cobertura sea de paja se deberá observar la cobertura total y la relación paja amarga / otras pajas. Si la cobertura total excede el 40%, el nombre principal será "pajonal". En este caso si la relación paja amarga / otras es mayor a 2 el nombre principal será "pajonal amargo", si es menor a 0,5 será "pajonal dulce" y si está entre estos dos números será "pajonal mixto". Si la cobertura total es menor de 40, entonces será "paja amarga", "paja dulce" o "paja amarga y dulce" o "paja dulce y fina" (de acuerdo a cuál es la de mayor cobertura).
Si un estado tiene más de la mitad de la cobertura del estado que da el nombre principal, se agrega la preposición "con" y el nombre del estado secundario, que puede ser más de una. Si se repite un

término, el segundo se obvia. Ej: Pastizal de forrajeras de verano con pastizal de forrajeras invernales, sería: "pastizal de forrajeras de verano con invernales".
En la práctica se observó que el suelo desnudo era demasiado frecuente al colocar los nombres. Se observó que multiplicando el valor observado por 0,8 el nombre que se le daba al sitio describía mejor lo observado.
Pero no todo es la falta de un idioma común al trasmitir conceptos subjetivos y difusos. El segundo problema es que, además se satura la comunicación con conceptos poco significativos. Así, por ejemplo, es que hay un sinnúmero de factores que influyen en la tendencia de los pastizales como diferentes variables climáticas, la textura del suelo, la frecuencia e intensidad de pastoreo. Sin embargo son muy pocas las variables que puede manejar el productor. Sin duda las dos más importantes dentro de estas últimas son la carga animal del sistema y los tiempos que se asigna al pastoreo y al descanso de un potrero.
Es por ello que al momento de transferir los conocimientos al campo, debemos centrarnos sólo en las variables que pueda manejar el productor. Poner más variables en la comunicación hace que la misma se sature y se haga menos entendible.
Siguiendo esta idea es que en la Delegación Victorica de la Dirección de Extensión Agropecuaria de La Pampa se seleccionaron dos índices a medir cada vez que se visitaba un nuevo potrero. Estos dos índices eran: la carga total del sistema que tenía el productor y un índice que relacionaba la superficie pastoreada en el campo en relación a la superficie en descanso. A este último índice se lo llamó IOI (índice de ocupación instantánea) y varía entre 0 y 1. En este último caso toda la superficie del establecimiento es pastoreada al mismo tiempo, o sea es un pastoreo continuo, mientras que cuanto más bajo es ese índice el manejo tiende más hacia un sistema rotativo.
Cuando los datos se plasmaron en un gráfico de ejes cartesianos se observó que los potreros que correspondían a determinadas asociaciones vegetales se agrupaban. Es decir las asociaciones vegetales se desarrollaban sólo dentro de determinados valores de carga y de IOI. Por lo tanto es posible manejar la tendencia de la vegetación manejando dos variables que son posibles de ajustar por el productor. En la Figura 1 se muestra el gráfico así construido.

Figura 1. Asociaciones vegetales en función del índice de ocupación instantánea.

Las áreas de este gráfico pueden ir variando conforme a la climatología o a la textura del suelo. Así, por ejemplo, años siguientes a una sequía verán el área que corresponde a pajonal más pequeña y años subsiguientes si llueve por sobre lo normal se agranda el área de anuales, ocupando parte del pajonal y suelo desnudo. De esta manera se podría hacer un gráfico tridimensional agregando un tercer eje con una nueva variable. Si bien es interesante desarrollar el conocimiento en este sentido, es de mucha menor significancia que los efectos que se producen al modificar variables manejables al no producir efectos prácticos sobre el manejo.
Por supuesto los ejemplos que se muestran aquí son útiles sólo para los ambientes considerados, pero será necesario desarrollar metodologías capaces de describir las situaciones encontradas a campo en forma objetiva y conocer el impacto de nuestras acciones sobre nuestro ecosistema para que, como dice el lema de este Congreso, con los pastizales el hombre pueda producir y conservar.

MESA REDONDA

"ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURALES EN ÁREAS DE PASTIZALES"

EMERGENCIA GANADERA EN PATAGONIA NORTE: COMO TRANSFORMAR UN PROBLEMA EN UNA OPORTUNIDAD

Sebastián Villagra
INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche
svillagra@bariloche.inta.gov.ar

1. Introducción

El presente trabajo pretende mostrar la situación de sequía que afecta a las provincias del Norte de la Patagonia, con énfasis en la provincia de Río Negro. También intenta poner de manifiesto la gravedad de la misma, y cuales son sus consecuencias actuales y las posibles a futuro.
Finalmente se discute cuales han sido las alternativas recomendadas desde las instituciones técnicas de la región y las limitantes para su aplicación.

2. Antecedentes

Producto de la sequía que comenzó en 2007 y que se prolonga hasta hoy, la región viene sufriendo una pérdida del stock importante. Esto a su vez ha generado importantes problemas sociales y económicos, que se evidencian en cierres de establecimientos agropecuarios, con la consecuente migración rural, falta de oferta de carne ovina y serios problemas en la industria lanera. Del análisis de los datos del PROLANA de Río Negro sobre las últimas 5 zafras, se evidencian pérdidas de stock superiores al 55% (Figura 1). Esto ha generado sistemas de producción que operan a menos de la mitad de su capacidad previa a la sequía y aún no pueden recuperarse luego de 5 años.
A esta situación de emergencia por sequía, se le sumó la erupción del cordón Caúlle- Puyehue, que agravó la situación de los departamentos del Sur Oeste de las provincias de Neuquén y Río Negro.

Productores que vivieron dicha situación de extrema gravedad, fueron asistidos con alimento para ganado e infraestructura de almacenamiento (silos de uso comunitario) con fondos y recursos asignados para dicha emergencia, que no alcanzaron para atenuar las consecuencias de este problema.
Por otro lado, en el resto de la provincia la situación siguió agravándose y se estima que de no mediar ninguna acción de intervención, las pérdidas podrían incrementarse aún más, con implicancias no sólo productivas sino también sociales, que agravarían el escenario ya desfavorable en la actualidad.

Figura 1. Evolución de las existencias ovinas en la provincia de Río Negro.
Fuente: PROLANA Río Negro http://www.prolana.gov.ar/admin/archivos/estadisticas_RN%2011-12.pdf

3. Evolución del Índice de Vegetación Normalizado relativo (IVNr) y determinación de zonas críticas

Para la delimitación regional de la sequía y la determinación de distintos grados de afectación, se tomó la información proporcionada por el SIPAN (Sistema de información de Patagonia Norte) de la EEA

Bariloche que trabaja con Índice de Vegetación Normalizado que es un estimador de la cantidad de forraje disponible para los animales (Easdale et al., 2012).
La evolución del IVNr durante la primavera de 2007 al 2012 se presenta en los mapas de la Figura 2. Se presentan los informes de Noviembre porque estos indican el máximo potencial de producción del año, debido al crecimiento de primavera.
Se puede observar que para Noviembre de 2007 casi todos los departamentos de la región Sur y el Este de la provincia de Río Negro se encontraron con una situación en donde el índice se ubicó por debajo de valores medios durante el inicio de la primavera (zonas color rojo). Dichos departamentos fueron los más comprometidos durante la estación de crecimiento vegetal del año 2007.
Durante el 2008 esta situación se mantuvo para el Centro y Sur de la provincia y se agravó hacia el Norte y el Este.
Similar situación continuó presentándose durante el año 2009, agravando aún más el problema por lo persistente del fenómeno. Esto repercutió con mayor énfasis en los departamentos del Centro-Este de la provincia de Río Negro.

Figura 2. Imágenes representativas de primavera (Noviembre) de los años 2007 al 2012. En círculos rojos las zonas delimitadas como muy graves
Fuente: SIPAM INTA EEA Bariloche
http://sipan.inta.gov.ar/mod.php?url=aXZuL2luZm9ybWUucGhw&url0=aXZuL21lbnUucGhw

Durante el año 2010 se comenzó a vivir una situación aparente de normalización pero con mucha heterogeneidad espacial. Tomando la evolución del IVN durante 2010, se confirmaron regiones que se ubicaron por debajo del promedio principalmente a lo largo de toda la primavera. Las principales zonas en esta situación fueron el Centro Sur y una franja al Sur- Este. En especial, estas últimas dos zonas venían de un ciclo anterior con valores de IVN también bajos.
Para el 2011 la situación de sequía se agravó llegando a la mitad Oeste de la provincia de Río Negro y casi todo el Este de la provincia de Neuquén. A esto debe sumarsele la erupción del volcán Puyehue que depositó ceniza volcánica en el Sudoeste de ambas provincias (zona gris en el mapa). Esta combinación fue una especie de "golpe de gracia" que precipitó la mortandad de más de 500.000 ovinos, como lo evidencia la figura 1 presentada arriba, entre la zafra 2010-2011 y la zafra 2011-2012. Para el 2012 el panorama continúo complicado por sequía en el Oeste de Río Negro y el Este de Neuquén.

4. Estrategias de intervención para zonas afectadas por sequía

El INTA, en conjunto con otras instituciones provinciales y nacionales que trabajan para el desarrollo de la región, ha venido trabajando desde hace más de 40 años en estrategias de mejoramiento de la producción ovina y caprina, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los productores. Se han hecho trabajos de mejoramiento genético de ovinos y caprinos de angora (Mueller et al., 1995; Mueller, 2004; Mueller et al., 2005), se ha trabajado en estrategias de suplementación y engordes de animales tanto corderos como adultos para el mercado (Giraudo et al., 1999, 2005 y 2006) y en diferentes formas de manejo del pastizal y los animales para aumentar los índices de procreo y señalada (Giraudo et al., 2000,2002; Villagra et al., 2009 y 2012; Villagra y Giraudo, 2010). Sin embargo muchas de estas prácticas probadas y ajustadas en el campo experimental y en los campos de algunos productores, no fueron de incorporación masiva en los sistemas de producción.
Entre las principales limitantes a la incorporación de estas prácticas se destacan: la escasa infraestructura y capacidad de inversión con las que cuentan los productores, fundamentalmente los de pequeña escala, falta de créditos y asesoramiento técnico adecuado, escasa infraestructura en materia de comunicaciones y precarias condiciones de vivienda. Al menos estas son las principales causas que han sido diagnosticadas por instituciones que operan para el desarrollo de la Región Sur de la provincia de Río Negro e incorporadas como temas principales a abordar por proyectos de desarrollo como el Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP).
Hoy frente a la severa crisis en la que se encuentra la ganadería ovina en la región, una de las alternativas posibles es la de aplicar prácticas de manejo sustentables en la totalidad de los sistemas.
Entre estas prácticas se encuentran fundamentalmente las destinadas a la alimentación del ganado. La operatoria del 2011, posterior a la erupción del volcán, se basó en el reparto generalizado de alimento para animales en la región de producción ovina en Río Negro y caprina en Neuquén. Para esto se generaron innumerables instancias de capacitación para productores, tanto en el armado de infraestructura para brindar alimento, como el tipo de animales a los que entregarle y en los momentos estratégicos. También se avanzó en los sistemas de engorde de animales a corral, para sacar las categorías más improductivas del campo y de esta manera reducir la carga animal. Estos engordes, casi inexistentes previamente, se extendieron tanto a nivel de productores individuales, como engordes asociativos.
Por otro lado la investigación en manejo adaptativo frente a la sequía se ha profundizado, motivado por la crisis del sector. El INTA ha destacado y destacará fondos de proyectos regionales a investigar y transferir tecnología en los territorios afectados. Las provincias demandan estos conocimientos y han puesto a disposición fondos bajo diferentes programas para tratar de comenzar a recomponer parte del stock perdido. A los de las provincias se suman fondos nacionales, como la ley ovina y caprina y programas como el PROSAP y el PRODERPA.
También se está avanzando en el monitoreo de la sequía y en establecer sistemas de alerta temprana frente a este fenómeno, y se observa interés tanto por parte de los tomadores de decisiones como de productores en acceder a esta información para poder actuar a tiempo.
Finalmente se ha puesto en evidencia la importancia del manejo del pastizal y se observa una oportunidad inmejorable para que la recomposición sea en base a un manejo sustentable, con cargas bajas a moderadas pero de alta productividad.

Sin embargo para que todo esto ocurra se deberá trabajar en las limitantes estructurales de los sistemas, asistiendo a los productores más vulnerables para que puedan aplicar un manejo tendiente a producir en forma sustentable.

Conclusiones

Se concluye que la situación de sequía que vive la Patagonia Norte y en especial la provincia de Río Negro desde 2007, se ha mantenido hasta la fecha y en algunas regiones se ha agravado. A esta situación se le sumó el efecto de la ceniza del complejo Caulle-Puyehue que afectó una parte de la región.

Si bien la situación de emergencia por cenizas ha captado una considerable atención producto de su gravedad, no debe opacar la situación de emergencia por sequía que se registra en otras zonas de la región de al menos similar impacto y de mayor extensión. Esto ha provocado bajas considerables del stock ganadero, generando una situación socioeconómica difícil de soportar para la mayoría de los productores.

Esta situación de crisis ha disparado la necesidad de adopción de otro tipo de prácticas de manejo, ya probadas pero no generalizadas para evitar la pérdida total de animales. También se ha generado la necesidad de mayor investigación aplicada y de herramientas para la toma de decisiones como la alerta temprana.

Todo esto ha generado la gran oportunidad de ir hacia una recomposición del stock de manera sustentable, con sistemas ganaderos más estables, eficientes y que contemplen la conservación del recurso natural. Para que esto ocurra se deberá trabajar en eliminar las limitantes estructurales de los sistemas de producción actuales.

Bibliografía

Easdale M. H., D. R. López, E. Bianchi, O. Bruzone, E. S. Villagra, G. L. Siffredi, J. J. Gaitán, F. Umaña & P. Oricchio. 2012. Una herramienta para monitorear sequías en regiones áridas y semiáridas. Revista de Investigaciones Agropecuarias. Disponible on-line: http://ria.inta.gov.ar/wp-content/uploads/2012/04/Bm-10075-Easdale-espa%C3%B1ol2.pdf.

Giraudo, C. G., S. Villagra, H. R. Taddeo, M. Cueto. 2005. Estado nutricional de ovejas Merino durante la gestación y crecimiento de los corderos. Revista Argentina de Producción Animal. Congreso Argentino de Producción Animal. 28avo.; Bahía Blanca, Buenos Aires.Vol.25. Supl.1, NA 61, 2 p.

Giraudo, C. G, H. Taddeo, S. Villagra. 2006. Suplementación pre y post parto en cabras de Angora. Revista Argentina de Producción Animal. Congreso Argentino de Producción Animal, 29; Mar del Plata, Buenos Aires; Vol.26. Supl.1-NA 74, 2 p.

Giraudo, C., S. Villagra, F. Bidinost. 1999. Diferentes estrategias para aumentar la productividad de los sistemas de ganadería ovina en Precordillera y Sierras y Mesetas Occidentales. Rev. Arg. Prod. An. 19, 177-182.

Giraudo, C., R. Somlo, J. López, C. Peralta, S. Villagra, P. Losardo, G. Becker, G. Siffredi, M. Lanciotti, S. Gortari, J. Ayesa, J. Reinal. 2000. Desarrollo de una propuesta de manejo integrado de dos establecimientos en el Area Piloto de Ing. Jacobacci. INTA EEA Bariloche. 17pp.

Giraudo, C. S. Villagra, P. Losardo, F. Bidinost, J. Garramuño, M. Abad, F. Uzal, J. López, C. Bustos, A. Gibbons. 2002. Manejo de la parición para mejorar laproducción de corderos. INTA EEA Bariloche, Com. Técnica Nro 14. PP. 24.

Mueller J. P. 2004. Experiencias con Lana Superfina en la Patagonia. Comunicación Técnica INTA Bariloche N° PA 442. 5pp.

Mueller, J. P., F. Bidinost, C. G. Giraudo. 2005a. Interacción genotipo ambiente sobre la reproducción de ovinos de lana superfina en la Patagonia. 1. Pesos corporales, pesos de vellón y supervivencia. Rev. Arg. Prod. Anim.

Mueller, J. P., G. Siffredi, C. G. Giraudo, P. Williams, H. Taddeo. 1995. Efectos de las restricciones alimenticias durante el primer invierno y sus secuelas en caracteres de producción de ovinos en la Patagonia. En: Somlo, R. and Becker, G.F. (Eds.)

Villagra, E. S., C. G. Giraudo, G. L. Bonvissuto, A. Pelliza, L. Borrelli. 2009. Productividad de sistemas ovinos en dos zonas diferentes del Monte Austral rionegrino. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 29, Supl. 1, ISSN 0326-0550. Pp 595.

Villagra, E. S. y C. G. Giraudo. 2010. Aspectos sistémicos de la producción ovina en la provincia de Río Negro. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 30 Nro. 2, Pag. 211-224.
Villagra, E. S., J. P. Mikuc, A. Gonzalez, G. Bonvissuto y L. Borrelli. 2012. Influencia del estado nutricional en la performance productiva de la cabra criolla neuquina. Resultados preliminares. Resumen Taller Nacional sobre Tecnologías Disponibles para la Producción de Carnes Caprinas y Taller Nacional sobre la Enseñanza de la Producción Caprina en las Universidades Argentinas. Malargüe, Mendoza 15 al 17 de agosto 2012.

EL HOMBRE, LA CABRA Y EL MEDIO AMBIENTE

Daniel O. Bedotti
INTA, Estación Experimental Agropecuaria Anguil
dbedotti@anguil.inta.gov.ar

La cabra, más que cualquier otra especie en producción animal, debería ser considerada como integrante de un complejo en el que se encuentra en una permanente interacción con el hombre y el ambiente en el cual se cría, sobre todo si se piensa en políticas de intervención en los sistemas en los que esta especie juega un papel importante.
Así, Biagetti (2011) habla de la sociedad Hombre-Cabra y considera que en las condiciones en la que la crianza de esta especie se desarrolla en nuestro país existe "un vínculo vital recíproco, de convivencia cultural, de autoresguardo entre dos especies, siendo una de ellas el hombre; que permite la supervivencia de ambas en condiciones contextuales y relativamente extremas; con posesión real de territorios de bordes, generadora de conductas adaptativas religadas que le otorgan identidad singular al vínculo y sin la cual las partes no son viables en el hábitat específico".
Esta relación del hombre con la cabra, se remonta al mismo origen de las civilizaciones, siendo el primer animal domesticado con fines productivos unos 10.000 años antes de Cristo. Es así que este pequeño rumiante, ha sido desde tiempos inmemoriales y continúa siendo actualmente, sujeto u objeto de culto religioso, proveedor de materias primas (leche, carne, guano, cuero, pelo, opoterápicos), de fuerza de trabajo. Se lo utiliza como animal de transporte de pequeñas cargas, como mascota, como controladora biológica de malezas, herramienta antifuego, bien de cambio y de ahorro, animal de laboratorio, elemento central de fiestas regionales y populares y una herramienta importante en muchísimos proyectos en la lucha contra el hambre en zonas rurales y periurbanas de los países más pobres (Bedotti, 2008).
Si bien existe una relación muy estrecha entre el caprino y los altos niveles de pobreza, siendo en muchos países subdesarrollados entre los animales domésticos el principal proveedor de proteínas animales, tanto lácteas como cárnicas, de ninguna manera la cabra debe considerarse por si misma un sinónimo de pobreza, aunque sea este un pensamiento muy arraigado culturalmente en algunas sociedades y que merece ser reconsiderado.
En un breve análisis de la situación actual de la población mundial de cabras, vemos que en los últimos 20 años ha pasado de 591 millones a casi 910 millones, incrementándose en un 54%. Este incremento se ha producido principalmente en los países Africanos (75%) y Asiáticos (53%) y principalmente en los países menos desarrollados (87%) y en aquellos con bajos ingresos y déficit de alimento (70%) (FAOSTAT, 2012), por lo que se puede apreciar la contribución de esta especie para mitigar el hambre en el mundo. Este incremento se ha dado también en países desarrollados, habiéndose incrementado en un 59% la población caprina de América del Norte en el período mencionado, incremento relacionado en este caso más a la valoración de los productos caprinos por sus cualidades nutracéuticas y otras utilizaciones de la cabra como animal multipropósito (mascotas, guadañadora biológica, control de arbustivas).
La amplia difusión de esta especie de rumiante se debe fundamentalmente a la capacidad de adaptación a los más diversos sistemas productivos, a los más contrastantes sistemas agroecológicos en cuanto a temperaturas, altitudes sobre el nivel del mar, lluvias, etc. y a las mas diversas escalas de intensificación productiva, desde la más extrema especificación hasta la utilización de animales con tres o cuatro propósitos. Pero es sin duda en las regiones más áridas y de condiciones más difíciles donde esta especie sobresale por sobre el resto de las especies domésticas por sus cualidades de adaptación. Lo cierto es que este gran poder de adaptación del caprino a las más diversas

circunstancias respecto a otras especies domésticas, permiten a estos pequeños rumiantes reproducirse y producir en lugares donde otros animales, que a menudo los precedieron históricamente en la cadena de pastoreo, ya no pueden sobrevivir (Somlo et al., 1985). Siendo por lo general la cabra el último eslabón de esta cadena, precedida a menudo por el bovino y el ovino. Y es en gran medida debido a esta situación, a menudo mal entendida, de donde proviene "su pretendida mortífera actividad como depredador", especialmente en áreas desérticas y semidesérticas.

La mencionada capacidad de adaptación de la especie caprina a diversos ambientes y climas está basada en una serie de modificaciones anatómicas, morfológicas, fisiológicas, del metabolismo, de la conducta alimentaria y de la utilización de los alimentos que les permiten responder adecuadamente a una variedad de situaciones estresantes.

Luand y Akinsoyinu (1990) y Devendra (1987 y 2007), han reseñado información de diferentes investigadores respecto a las adaptaciones que desarrollan las cabras en diferentes ambientes, particularmente en zonas áridas y marginales, entre las cuales pueden citarse las siguientes: tamaños de animal grande en zonas áridas y animales pequeños en zonas húmedas, alta incidencia de saco escrotal dividido en ambientes áridos, capacidad de reducción en la eliminación de orina, utilización del rumen como reserva de agua, capacidad de aumentar el volumen del rumen como adaptación a dietas altas en fibras de baja calidad, mayor digestibilidad en algunas razas por un lento pasaje de la ingesta por el tracto gastrointestinal, reciclado de urea más eficiente en cabras de zonas áridas, habilidad para desecar las heces, altas tasas de transpiración y capacidad de aumentar notablemente la frecuencia respiratoria, el jadeo y la temperatura de la piel como formas de respuesta al stres calórico, en tanto que en climas fríos tienen la capacidad de aumentar notablemente su tasa metabólica, producir vasoconstricción periférica, disminuir la temperatura y frecuencia respiratoria y utilizar el temblor como forma de incrementar el calor corporal.

Las cabras que habitan zonas de altura por lo general poseen eritrocitos más aplanados y con poca depresión de manera de aumentar la superficie y capacidad de transportar gases (Jain and Komo 1962), además de aumentar el volumen sanguíneo (Bianca, 1969) y otras adaptaciones como la presencia de un factor eritropoyético y un leve aumento del PH sanguíneo.

Muchas de estas capacidades de respuesta adaptativa están acompañadas y sostenidas también por cambios hormonales importantes. Otras características importantes de esta especie es su alto umbral para tolerar gustos amargos (Melenchek y Provenza, 1983), por lo que puede consumir plantas con mayores contenidos de tanino, además de poseer una mayor masa hepática en relación a los vacunos y los ovinos, por lo que toleran también mayores niveles de estos compuestos fenólicos (Silanikove, 1997). Poseen selectividad por las partes blandas de las plantas como hojas, flores y frutos, y el tener labios finos y muy móviles, les permite además comer sin consecuencias perjudiciales una gran variedad de cactáceas y vegetación espinosa en general.

Habiendo reseñado las principales característica adaptativas que la especie ha desarrollado para sobrevivir en diferentes ambientes, puede discutirse el concepto tan arraigado que atribuye a las cabras de ser el principal factor de desertificación debido a sus "catastróficos hábitos de pastoreo". Si bien no hay dudas que una población de cabras a las que se les permita consumir la vegetación en espacios abiertos y sin control puede ser extremadamente peligrosa, no es menos cierto que el mismo efecto se produce con cualquier otra especie de rumiantes salvajes o domésticos, y que el efecto deletéreo es una cuestión de presión de pastoreo durante años, décadas o centurias y no debido a los hábitos de pastoreo de una única especie (Boyazoglu y Morand-Feher, 1987). Los mismos autores señalan que la única razón por la cual un gran número de cabras en sistemas de pastoreo libre e incontrolado pueden ser más peligrosas que otras especies, es porque además de consumir pasturas, las cabras también tienen hábitos ramoneadores, lo que constituye una enorme flexibilidad al momento de armar su dieta. Además, ha sido suficientemente documentada su gran habilidad selectiva para consumir la vegetación más nutritiva y palatable disponible, por lo que Colbentz (1977) considera que son "oportunistas genéricos".

En referencia a este "hábito ramoneador" en nuestro país, varios autores han observado cierta predilección por el consumo de arbustos y latifoliadas, por sobre las gramíneas (Miñon et al., 1991; Dayenoff et al., 1997; Ferrando et al., 2012), aunque otros investigadores (Gründwaldt et al., 1994) han registrado lo contrario, encontrando preferencias hacia las gramíneas en cabras pastoreando en el pedemonte de la región centro oeste de Argentina.

La habilidad de consumir arbustos, conjuntamente a la utilización del rumen como reserva de agua, le permiten poder realizar grandes trayectos sin beber, consumiendo todo tipo de vegetación, aún aquella de tipo arbustivo y leñoso, siendo estas características las que permiten, a través de un manejo bien controlado, la utilización de los caprinos como herramienta de prevención de fuegos y control de la arbustización en ambientes naturales. Luginbuhl y Pietrosemoli Castagni (2007) han hecho una amplia revisión sobe la utilización de caprinos para el control de la vegetación indeseable, reseñando varios trabajos de investigación en diversos países y resaltando la importancia del caprino en el control de diferentes arbustivas y malezas.

También existe una amplia bibliografía respecto a la utilización de pastoreos combinados con caprinos, ovinos y los efectos beneficiosos de estos sistemas sobre el mayor aprovechamientos de la masa vegetal, sobre el aumento de la producción de carne total por hectárea, sobre su efecto regulador sobre el medio ambiente en regiones difíciles, y sobre la reducción de costos en el control de vegetación indeseable frente a otros tipos de tratamientos. Pueden citarse en este sentido, entre otros, los trabajos de Arujo Filho (1987) que registra en el nordeste brasilero producciones de 23,4 kg/ha/año para bovinos, 34,4 para caprinos y 46,5 en pastoreos combinados con bovinos y caprinos, en tanto que refiere producciones de 15,1, 10,9 y 15,5 kg/ha/año en pastoreos con caprinos, con ovinos o combinando ambas especies, respectivamente. Ferrando et al. (2007), a su vez en el Chaco árido y en pasturas de Buffel invadido por leñosas, observan un aumento de la producción total de carne por hectárea en pastoreos con bovinos + caprinos, registrando diferencias entre tratamientos con respecto a la carga de caprinos por hectárea, siendo mayor la producción de carne con una carga de 1,71 cabras/ha frente a los tratamientos que tenían solamente bovinos y aquellos con 1 cabra/ha y 2,42 cabras/ha. Por su parte Merril y Taylor (1981) en Texas observan incrementos en la capacidad de carga del 10 al 25% al combinar pastoreos con ovejas, bovinos y cabras.

Desde un punto de vista económico y utilizando diversos tratamientos para controlar especies arbustivas, Magadlela et al. (1959) han comparado pastoreo de cabras, pastoreo con ovejas y tratamientos mecánicos y/o herbicidas, llegando a la conclusión de que los costos variables durante tres años fueron sensiblemente menores con la utilización de cabras (33$.ha^{-1}) versus la utilización con ovejas (262 $.ha^{-1}) mientras que el procedimiento mecánico seguido por el pastoreo de cabras tuvo un costo de 133 $.ha^{-1} y la utilización de herbicidas seguido por cabras 593 $.ha^{-1} .

Algunas ventajas adicionales del pastoreo combinado son la reducción de parásitos internos cuando se pastorean conjuntamente cabras con bovinos y caballos, así como la reducción de problemas de toxicidad en otras especies animales acompañantes frente a algunas plantas tóxicas (Hart, 2001).

Sin embargo y en relación al mencionado consumo de vegetación arbustiva debe tenerse en cuenta que, cuando se pastorea un área por primera vez con cabras, primero consumirán especies que por lo general no consumen otros animales, pero tan pronto como han utilizado las especies no seleccionadas por bovino u ovinos, comienzan también a competir el resto de plantas que son preferidas por otros animales **(**Merril, 1975). Más allá de la preferencia por el ramoneo, las evidencias demuestran también que, en condiciones en que el estrato herbáceo es diverso y especialmente en estado fenológico de crecimiento, la alta selectividad de las cabras para elegir la vegetación con mejores nutrientes, hace que puedan aumentar o preferir el pastoreo sobre el ramoneo, siendo influenciando este hecho también por la carga animal y las posibilidades de selección que tengan (Fajemisin et al., 1996; Ferrando et al., 2003). Por su parte Merril y Taylor (1981) sostienen que el hábito de pastoreo respecto a herbáceas o arbustivas, difiere también por el tipo de raza. Así observan, por ejemplo, que las cabras Angora (de pelo) consumen más el estrato herbáceo, en tanto que las cabras de carne prefieren más la vegetación arbustiva.

El concepto del manejo agrosilvopastoril evidentemente no es nuevo y a medida que las legislaciones van limitando cada vez más las posibilidades de intervención antrópica en ambientes naturales (quemas programadas, utilización de herbicidas, talas de monte, rolados) la utilización de las especies ganaderas como reguladoras del exceso de fitomasa o de la vegetación indeseable juega un papel cada vez más importantes en las posibilidades de manejo y sostenibilidad de estos ambientes. De especial utilidad debe considerarse el consumo de las especies arbustivas dada su especial relevancia, no solo por poseer un material leñoso combustible y de más difícil apagado durante los incendios, sino además por su efecto de sombreado sobre los pastizales y el cerramiento natural de áreas que impiden el pastoreo de las especies animales de mayor tamaño como los bovinos.

En definitiva, existe una estrecha relación entre la cabra, el hombre y el ambiente en el que conviven, que debe observarse desde un punto de vista más amplio que el estrictamente productivista. Se puede considerar a esta especie como un animal multifuncional y que además de jugar un importante papel socio-económico en zonas marginales extremas y sociedades pobres, puede integrarse perfectamente en sistemas ganaderos habitualmente dedicados únicamente a la producción de bovinos, ejerciendo un importante rol preventivo en el control de incendios forestales, abriendo espacios de pastoreo "cerrados por la arbustización" e incluso posibilitando un manejo más amigable y sostenible del medio ambiente, para lo cual es necesario instrumentar líneas de investigación destinadas a conocer la composición botánica de los lugares de pastoreo, ajustar las cargas animales y tiempos de pastoreo y conocer sus preferencias respecto a las especies disponibles para su consumo en un momento dado y sobre todo, producir un cambio cultural en quienes han visto siempre al caprino como un problema y no como una solución.

Bibliografía

Bedotti, D. 2008. El Rol social del ganado caprino.Conferencia plenaria 31ª Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal, Potrero de Los Funes, San Luis.15-17 Octubre 2008. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/11-rol_social.pdf

Biagetti, D. 2011. INTI. Sin publicar

Bianca, W. 1969. Blood volume in young goats at high altitude.Fedn.Oric.28: 1220-1222. Citado por Luand, C.D.y Akinsoyinu A.O.,1990. Metabolic adaptation of goats to environment changes.Simposio internacional de explotación caprina en zonas áridas, Coquimbo Chile.(Tierra Árida Nº10, 67-76).

Boyazoglu, J. y P. Morand-Feher. 1987. Systems of goat production and the environment. Proceedings of de IV International Conferences on Goats. Brasilia. 95-114.

Colbentz, B. E. 1977. Some range relationships of feral gotas on Santa Catalina island, California. J. Range Manage,.30, 415-419.

Dayenoff, P., V. Rosati, E. Aguirre, M. Bolaño. 1997. Variación de la composición botánica de la dieta caprina, según estado fenológico del pastizal natural. Revista Argentina.de Producción Animal 17 (Supl1), 116 pp.

De Araujo Filho, J. A. 1987. Combined Species Grazing in Extensive Caatinga conditions.Proceedingas of the International Conference on goats. March 8 to 13, 1987.Brasilia, Brazil, 947-954.

Devendra, C. 1987. "Goats" In Bioclimatology and adaptation. Johnson, H.D (ed). Worl Anim.Science ., vol.B5, 156-157.

Devendra, C. 2007. "Bioclimatology and adaptation in Goats" in Goats:Biology, Production and Development in Asia. Devendra C. (ed.)Academy of Science Malasya. Chapter 5, 78-82.

Fajemisin, B., D. Ganskopp, R. Cruz, M. Vavra. 1996. Potential for woody plant control by Spanish gotas in the sagebrush steppe. Small Ruminant Research 20, 99-107

FAOSTAT. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor (05/11/2012)

Ferrando, C., F. Biurrum, G. Berone, T. Vera. 2003. Pastoreo combindo Bovino-Caprino sobre pasturas de Buffel invadidas por leñosas 2. Utilización de gramíneas y latifolidas. Resúmenes del 26 Congreso Argentino de Producción Animal . Mendoza 22 al 24 de Octubre de 2003. 18 pp.

Ferrando ,C,. T. Vera, A. Ricarte , J. Molina, R. Avila. 2007. Producción de carne en pasturas de Buffel invadidas por Leñoss y pastoreadas por bovinos y caprinos. Rev.Arg.de Prod.Anim. **27**, (Supl. 1), 194-195

Ferrando , C., J. Molina, T. Vera, A. Ricarte. 2012. Dieta de caprinos y bovinos en una pastura de buffel invadida por leñosas. Actas II Segundo Congreso sobre Sistemas Silvopastostoriles . Ediciones INTA, S. del Estero, Argentina. 22-27.

Jain, N. C. and C. S. Kono. 1972. Acanning electron microscopy of erytrhociyes ofdog, cat, cow, horse, Sheep and goats.Res. Vet.Sci. 13:489—491.Citado por Luand , C.D.y **Akinsoyinu, A. O. 1990.** Metabolic adaptation of goats to environment changes..Simposio internacional de explotación caprina en zonas áridas, Coquimbo Chile (Tierra Árida Nº10 67-76).

Grünwaldt, E. G., A. R. Pedrani, and A. I. Vich. 1994. Goat Grazing in the arid piedemont of Argentina.Samall Ruminant Research 13 pp:211-216.Citado por Guevara y col.2009,en: Guevara, J,C., Grünwaldt, E. G., Estevez, O. R, Bisigato, A. J., Blanco, L. J., Biurrum, F. N., Ferrando, C. A,

Chirino, C. C., Morici, E., Fernández, B., Allegretti, L.I. y Passera, C.B. 2009. Range and Livestock production in the Monte Desert, Argentina.Journal of Arid Environments.Vol 73, Issue 2. 228-237.
Hart, S. P. 2001. Recent Perespectives In Using Goats for vegetation management in the USA. J.Dairy Sci.84 (E, Suppl):E 170-E176.
Luand, C. D. y A. O. Akinsoyinu. 1990. Metabolic adaptation of goats to environment changes..Simposio internacional de explotación caprina en zonas áridas, Coquimbo Chile.(Tierra árida Nº10 67-76).
Luginbuhl y Pietrosemoli Castagni. 2007. Utilización de caprinos para el control de vegetación indeseable-Arch.Latinoam.Prod. Anim.Vol.15 (supl.1)-Pp 294-309
Magadlela A. M., M. E. Dabaan, W. B. Bryan, E. C. Prigge, J. G. Skousen, B. L. D´Souza, B. L. Arbogast, G. Flores. 1995. Brush Clearing on Hill Land Pasture with Sheep and goats-J. Agronomy & Crop Science. 174: 1-8
Melenchek, J. C. y F. D. Provenza. 1983. Feeding behaviour and nutrition of goats on rangelands.World Animal Review. 47:38-48.
Merril, L. B. 1975. In Beff catle Sci.Handbok.Vol12. pp-372-376.
Merril , L. B. y C. A. Taylor. 1981. Diet Selection , Grazing Habitats and the Place of Gotas in Range Management- In Gotas production.Ed-Gall, C. Academic press.London. Cap. 7:233-252
Miñón, D. P., A. Fumagalli y A. Auslender. 1991. Hábitos alimentarios de vacunos y caprinos en un bosque de la región Chaqueñas semiárida. Rev.Arg de Prod. Anim.Vol 11 Nº 3: 275-283.
Silanikove, N. 1997. Why gotas raised on harsh environment perform better than other domesticated animals.Options Mediterrenees 34 (Serie A): 185-194.
Somlo, R., G. Cambell y H. Méndez Casariego. 1985. Importancia de los Caprinos en las zonas Aridas y Semiáridas. Simposio Internacional de la explotación caprina en zonas Áridas. Fuerteventura, Islas Canarias. pp. 169-188.

¿ES POSIBLE LA GANADERÍA SUSTENTABLE EN LA PATAGONIA?

Gabriel Oliva y Daniela Ferrante
INTA, Estación Experimental Agropecuaria Santa Cruz y Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Santa Cruz, Argentina
goliva@correo.inta.gov.ar

Resumen
La Patagonia es una extensa región dominada casi exclusivamente por pastizales naturales. La frontera agrícola no ha avanzado sobre estas zonas áridas de suelos poco desarrollados, y el cultivo se limita a algunos oasis bajo riego, y a algunas experiencias de pasturas perennes en sitios más productivos. A pesar de la escasa transformación en relación a otros pastizales de Argentina, la región ha sufrido un generalizado deterioro a causa de la presión ganadera en sistemas de pastoreo continuo con altas cargas de ovinos. La pérdida de productividad primaria combinada con el aumento de los costos de producción y las fluctuaciones de los mercados, ha puesto en crisis en especial a los productores de mediana escala y de escala familiar. También se ha deteriorado la capacidad de provisión de servicios ambientales de los pastizales, incluyendo la provisión de agua y la biodiversidad. En el presente trabajo analizamos las evidencias del deterioro de los pastizales a escala regional y local a partir de indicadores de producción primaria y secundaria. Evaluamos el manejo actual de los campos, y las posibles causas de degradación, así como también el alcance y las barreras de adopción de nuevas tecnologías de manejo.

Introducción
La región patagónica abarca aproximadamente 750.000 km^2 entre las latitudes 39° y 55º en Argentina y Chile, y está cubierta mayormente por vegetación de estepa, de fisonomía graminosa o arbustiva, que se extiende hacia Chile alrededor del Estrecho de Magallanes (Paruelo et al., 2004). Las ovejas, principalmente de las razas Merino y Corriedale fueron introducidas en la región hacia fines del siglo XIX y dieron lugar a sistemas extensivos de producción de lana y carne para mercados locales y de exportación. El stock ovino llegó a un máximo de aproximadamente 20 millones de cabezas hacia 1950 (Mendez Casariego, 2002). Actualmente, hay unos 10.000 productores ganaderos en la región, la

mayor parte son pequeños productores con rebaños de entre 1 y 1.000 cabezas. Aunque representan el 70% del número total de productores, poseen menos del 10% del total de las existencias. Por otro lado, los grandes productores poseen entre 6.000 y 20.000 cabezas, y representan el 3% de los productores, pero controlan el 50% de la población ovina total (INDEC, 2008). La mayor parte de la tierra es pastoreada de forma continua, el uso de sistemas de pastoreo, suplementación o alimentación invernal es poco frecuente.

El problema de la sustentabilidad

La capacidad de carga ganadera de los pastizales naturales ha sido sobreestimada, desde un principio, en la historia productiva de Patagonia y el sobrepastoreo ha sido un factor común a escala regional por más de medio siglo. En las últimas décadas, la degradación de los pastizales, los bajos precios de los productos y los mayores costos de producción (DHV-SWEDFOREST, 1998) han causado una reducción de stock a 9,7 millones de cabezas (INDEC, 2008). A nivel regional, la tendencia declinante en la producción ganadera es el resultado de la reducción de la carga animal a nivel de establecimiento en combinación con el cese de actividad en numerosos campos, especialmente en el sur de la región.
La reducción en las existencias a escala regional se refleja en el menor tamaño de las majadas de los establecimientos en producción. Este descenso en el stock animal es forzado por una señalada (tasa reproductiva) por debajo del nivel de reposición. La Figura 1 muestra un caso de estudio en el sur de Santa Cruz, aunque ejemplos similares han sido descriptos en el norte y centro de la región por Golluscio et al. (1998a).

Figura 1 Carga ovina para la estancia Los Pozos. La línea gris muestra la media anual y la línea negra es la media móvil de 5 años. La barra gris indica el período en el cual se realizó un ajuste de carga de acuerdo a la evaluación forrajera anual. Figura obtenida de Oliva et al., (2012).

Las pérdidas son paulatinas y constantes (Figura 1), pero además existen reducciones drásticas asociadas a eventos de sequía o nevadas, y también a decisiones de los administradores, que buscan restablecer índices productivos reduciendo la presión sobre los pastizales. Diversos autores interpretan que la principal causa de esta pérdida de productividad secundaria sería el sobrepastoreo, ya que la utilización de cargas superiores a la receptividad del campo lleva en el largo plazo a una reducción de la oferta forrajera (Soriano, 1956). Algunos autores sin embargo (Paruelo et al., 1992; Golluscio et al., 1998b) han enfatizado que el principal problema es la distribución inadecuada de los ovinos en campos heterogéneos. Este efecto es más importante en los sistemas de pastoreo continuo que en los rotativos, por lo que el pastoreo continuo acentuaría los procesos de degradación. Los productores por

su parte tienden a interpretar que esta tendencia es una consecuencia del cambio climático, producida por una reducción en la precipitación (Andrade, 1998; Caceres et al., 2006). Por otra parte no existen prácticamente ejemplos de recuperación de capacidad productiva de la tierra luego de estas reducciones de carga. En general, los ajustes de carga se hacen "muy tarde y muy poco", cuando ya el pastizal natural ha sido dañado. Esto lleva a que la historia productiva de la mayoría de los establecimientos sea de una constante reducción de la carga y de manera irreversible.
¿Qué se considera un manejo ganadero sustentable? Pickup y Stafford Smith (1993) lo definen en forma sencilla como un pastoreo que permita que el pastizal mantenga la capacidad de convertir lluvia en biomasa. Se supone que al mantener la capacidad de producción forrajera del pastizal, se aseguran también el resto de los servicios ambientales que provee el campo, como la provisión de agua potable y la biodiversidad. El problema así planteado sería: ¿es posible establecer un sistema de manejo ganadero que garantice la productividad primaria a largo plazo? En este trabajo realizaremos una revisión de las propuestas de evaluación forrajera y manejo disponible en la actualidad y de la adopción que han tenido en la región, y realizaremos una discusión crítica de las perspectivas.

Propuestas de manejo:
La evaluación de la oferta forrajera.
Se han desarrollado en la región una serie de técnicas de evaluación de la oferta forrajera de los campos. Esta estimación es compleja, ya que el forraje generado por diversas especies y formas de vida debe ser ponderado por su calidad, abundancia y preferencia porque el ganado ovino es altamente selectivo en su dieta (Hanley, 1982). Un segundo desafío en la evaluación es la heterogeneidad de las unidades de manejo, ya que la selectividad de los herbívoros se ejerce a distintas escalas (Senft et al., 1987), y en general cada campo o potrero presenta desde humedales con gran potencial productivo, hasta áreas inaccesibles por topografía o con baja productividad por la cercanía al agua o por la presencia de matorrales o especies poco preferidas.
La selectividad en la dieta se ha resuelto en algunos métodos mediante la evaluación de todos los items forrajeros y la asignación de puntajes diferenciales de acuerdo a calidad, abundancia y preferencia (Elissalde et al., 2002). Otros métodos se concentran exclusivamente en los estratos de mayor valor forrajero (Borrelli y Oliva, 2001a). La heterogeneidad espacial en el uso se ha tratado de manera menos formal, pero se han desarrollado protocolos para realizar muestreos estadísticamente aceptables en superficies que abarcan decenas de miles de hectáreas. En general, en el muestreo a campo se diferencian las unidades de paisaje o de vegetación contrastantes. En el caso de los usos muy heterogéneos se busca la posibilidad de subdividisiones de los campos para mejorar la época y forma de utilización. Por otro lado, se han desarrollado y ajustado localmente métodos de evaluación a través de imágenes satelitales y guías visuales de condición de los campos que brindan también una idea de la oferta forrajera (Paruelo et al., 1999)

La planificación del pastoreo
El núcleo de una propuesta mejorada de manejo es, una vez establecida la capacidad forrajera del campo, determinar el sistema de pastoreo a utilizar y el nivel de carga de cada potrero. La propuesta básica ha sido continuar con el sistema tradicional luego de un ajuste de carga que garantice que una parte aceptable de la disponibilidad forrajera permanezca sin consumir. Esto implica un pastoreo continuo, ya sea "año redondo" o estacional, en áreas en las que la rigurosidad del invierno obliga a trasladar la hacienda hacia campos de "invernada". Una evaluación forrajera inicial permite determinar la carga óptima y una mejor planificación del uso de los cuadros. Los ajustes realizados por métodos de Sitio y Condición (Bonvisutto et al., 1993) o de Valor pastoral (Elissalde et al., 2002) son en general de este tipo. Aunque el método Santa Cruz (Borrelli, 2001) requiere ajustes anuales, una gran proporción de los campos han sido evaluados una sola vez. En este esquema, la carga animal es fija, aunque puede variar en porcentajes de acuerdo a alertas por sequía o por años favorables.
Una mejora del esquema de pastoreo continuo es el seguimiento o "tracking" de la productividad forrajera anual, con lo cual las cargas se convierten en variables. Este esquema es el propuesto en el método Santa Cruz y el paquete conocido como "tecnología de manejo extensivo" (Borrelli y Oliva, 2001b).
También se han ensayado sistemas de pastoreo, en los cuales los campos descansan por diferentes períodos. Se han utilizado sistemas de tipo "diferido", en el cual se retrasa el consumo del forraje

algunos cuadros para otorgar un descanso durante la temporada de crecimiento (Merrill, 1954; Heady, 1975). Existen además, experiencias en sistemas rotativos de alta intensidad y baja frecuencia, en el cual se concentra a los animales en una o pocas majadas, que permanecen en cada campo por periodos de tiempo relativamente cortos (Savory y Parson, 1980).

Resultados y discusión

La evaluación forrajera se ha promovido desde el Estado en los últimos 30 años y hoy en día es un requisito previo para el otorgamiento de créditos como los de la Ley Ovina. La combinación de esfuerzos de consultores privados y de extensionistas de organismos públicos ha llevado la evaluación a una considerable superficie. Como ejemplo, en la Figura 2 se señalan los campos que han sido evaluados en Santa Cruz. Similares esfuerzos se han realizado en otras provincias patagónicas, aproximadamente un 10% de la región ha sido evaluado en forma objetiva desde el punto de vista forrajero al menos una vez.

Figura 2. Catastro de la Provincia de Santa Cruz indicando los establecimientos que han sido evaluados al menos una vez desde el punto de vista de oferta forrajera por extensionistas o tecnicos independientes en Noviembre de 2012. Fuente: Laboratorio de Teledetección EEA Santa Cruz. Compilación de Eugenia Vivar.

Se supone que los establecimientos que han realizado la evaluación y planificación han adoptado como mínimo el esquema ajustado de manejo, con pastoreo continuo luego de un ajuste de carga, pero no existe un sistema formal de seguimiento de estas experiencias. Una pequeña proporción de estos establecimientos realiza evaluaciones forrajeras anuales y ajusta la carga en una estrategia de tipo tracking. Los establecimientos que han ensayado estrategias de sistemas de pastoreo con diferimiento en general no han continuado con la experiencia (Anchorena et al., 2001). Existen por último contadas experiencias de sistemas de pastoreo rotativo bien documentadas como las realizadas en la Ea. Leleque (Paruelo et al., 1992), y en los últimos cinco años se han realizado experiencias de este tipo de sistemas en el esquema denominado “holístico”.

Entre los pocos ejemplos documentados de la aplicación del manejo mejorado se encuentra la Estancia Los Pozos (Oliva et al., 2012), y en la Figura 3 se muestra la evolución de la producción de lana y carne en los últimos 80 años. Allí se realizó un ajuste de carga de alrededor del 30% en base a la evaluación objetiva en 1990, y se mantuvo una política de cargas variables que responden a la oferta anual de forraje.

Figura 3. Producción de lana limpia y número total de animales vendidos, incluyendo corderos, capones, ovejas, carneros y borregos. La línea punteada corresponde a los datos anuales y la línea continua es una media móvil de 5 años. La barra gris indica los años de manejo adaptativo. De: Oliva y col, 2012.

A pesar del descenso en las existencias, la mejora en los índices reproductivos mantuvo constante la venta de animales totales. La producción de lana sin embargo, refleja una pérdida proporcional al descenso de carga (un 30%). Desde el punto de vista de la productividad primaria, la pendiente de la regresión de biomasa forrajera en relación al tiempo no fue significativamente diferente de cero ($y = 0.042x + 23.25$, $R^2 = 0.006$, datos no mostrados), indicando que la estancia no ha perdido receptividad. Pero sin embargo, a pesar del cuidadoso manejo realizado, no ha habido una recuperación en la capacidad productiva del pastizal.

Figura 4. Relaciones entre la carga animal y la señalada (%) y la producción de lana limpia (kg ha^{-1} $año^{-1}$) en el período de 1930 a 2010. Las ecuaciones de regresión son significativas con $p < 0,05$. La

línea vertical punteada indica la receptividad media de la estancia entre 1990 y 2010 (0,37 EEq ha^{-1} $año^{-1}$). De: Oliva y col, 2012.

La Figura 4 muestra lo que parece ser el núcleo del problema del manejo: la regulación de la carga de acuerdo a la oferta forrajera se estima en 0,37 Equivalentes ovinos ha^{-1} $año^{-1}$. Esta carga permite mantener la producción forrajera del campo. Sin embargo, desde el punto de vista de la producción de lana, el "optimo económico" (Cingolani et al., 2008) se acercaría mas a la carga histórica que han manejado estos campos, de alrededor de 0,50 a 0,60 EEq ha^{-1} $año^{-1}$. El uso de cargas elevadas tendría así una lógica productiva de corto plazo.
Las experiencias de pastoreo rotativo han sido documentadas por (Paruelo et al., 1992; Golluscio et al., 1998b), aunque no publicadas formalmente. Han tenido un moderado efecto de recuperación de la receptividad, especialmente en las áreas de mayor potencial y atracción de la hacienda. Los resultados de la aplicación de sistemas rotativos de tipo "holístico" son todavía incipientes, pero han mostrado efectos beneficiosos especialmente en sitios ecológicamente más productivos (Borrelli, com pers).

Nuevos desafíos

En este complicado panorama deben señalarse otros cambios en el contexto que obligan a una reflexión. El cambio climático mundial parece estar generando una tendencia a la sequía en la zona centro – norte de la Patagonia que coincide con las predicciones de los modelos climáticos mundiales (Vera et al., 2006). Existe también un aumento en la variabilidad de lluvias y de frecuencia de eventos extremos, ya sea lluvias o nevadas. La irrupción en el ámbito rural de nuevos actores, como las mineras, obliga a la reconversión de una porción importante del territorio a otro tipo de actividades (Andrade et al., 2010). En algunas áreas de la Patagonia existe un aumento en la presión de pastoreo debido al ganado bovino que es desplazado desde las áreas agrícolas hacia zonas más pobres. Esto, en combinación con el desmonte para agricultura, genera situaciones extremas de desertificación en áreas de monte productivo. La menor presión sobre la fauna que proviene del despoblamiento rural y la modificación de los hábitos de caza provocan un aumento de las especies depredadoras como el puma, o competidoras como el guanaco. Y la presión sobre áreas especiales, como dormideros o humedales, en sistemas de pastoreo continuo lleva en el largo plazo irreversiblemente a la degradación. En los últimos años la invasión de especies como *Hieracium spp*. ha sido un problema en las áreas más productivas del sur de la región.

Conclusiones

Esta reseña indica que, a pesar del enorme esfuerzo realizado en una región que mantiene una alta consideración de la sociedad en general, el alcance de las tecnologías de manejo de pastizales ha sido escasa, y que la mayoría de los campos siguen siendo explotados en forma tradicional. La propuesta de adaptar el manejo continuo mediante ajustes de carga ha demostrado la utilidad para estabilizar la producción, haciéndola sustentable y asegurando la capacidad productiva futura. Sin embargo, este tipo de manejo obliga en general a una reducción de carga y a una resignación de un porcentaje de la renta a corto plazo que no está en las posibilidades de muchos establecimientos pequeños, y es así que muchos campos siguen con un manejo de elevadas cargas continuas básicamente hasta el colapso de la producción y el abandono. La falta de buenos ejemplos de recuperación de la capacidad productiva conspira también contra el cambio en el manejo. No queda claro hasta qué punto los sistemas de pastoreo pueden reemplazar a los tradicionales, porque requieren de costos considerables de adecuación de la infraestructura (agua, alambrados), del personal y una intensificación general de la producción con mayores riesgos asociados. Las ventajas de estos sistemas parecen también reducirse en la medida de que baja la precipitación. Exceptuando algunos productores muy innovadores, es poco probable que se generalicen sin un fuerte apoyo estatal. La clave en la generalización de un cambio parece ser el de algún tipo de certificación del manejo sustentable y el reconocimiento económico por mecanismos de mercado o por vía de subsidios de este esfuerzo.

Bibliografía

Anchorena, J., A. Cingolani, E. Livraghi, M. Collantes y S. Stoffella. 2001. Manejo des pastoreo de ovejas en Tierra del Fuego. Conicet-INTA, Buenos Aires. 47 p.

Andrade, L. 1998. Representaciones sociales de la desertificación. El caso de los ganaderos ovino extensivos en la Meseta Central de Santa Cruz. Thesis. Universidad Nacional de Entre Ríos. Facultad de Ciencias Económicas.

Andrade, L., V. Bedacarratx, R. Alvarez y G. Oliva. 2010. Otoño en la Estepa. La Colmena, Buenos Aires. 306 p.

Bonvisutto, G., G. Siffredi, J. Ayesa, D. Bran, R. Somlo y G. Becker. 1993. Estepas subarbustivo-graminosas de Mulinum spinosum y Poa ligularis de las Sierras y Mesetas Occidentales del NO de la Patagonia. *In* J. Paruelo, M. Bertiller, T. Schlichter, yF. Coronato, editors. Secuencias de deterioro en distintos ambientes patagónicos: Su caracterización mediante el modelo de Estados y Transiciones. Ludepa SME, Bariloche. Paginas 5-13

Borrelli, P. 2001. Planificación del pastoreo. *In* P. BorrelliyG. Oliva, editors. Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. INTA, Buenos Aires. Paginas 183-196

Borrelli, P. y G. Oliva. 2001a. Evaluación de Pastizales. *In* P. BorrelliyG. Oliva, editors. Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral: Tecnología de manejo extensivo. INTA, Buenos Aires. Paginas 163-168

Borrelli, P. y G. Oliva. 2001b. Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de manejo intensivo. INTA Regional Patagonia Sur y GTZ (Alemania). Buenos Aires. 270 p.

Caceres, A., G. Oliva, J. Teran, L. Gonzalez, J. Ruiz y A. Conte. 2006. Los productores de la cuenca del Coyle Sur: la percepción del entorno rural. *In* J. Belardi, F. Carballo, yS. Espinosa, editors. La Cuenca del Río Coyle. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos. Paginas 191-213

Cingolani, A., N.-M. Imanual, D. Renison y M. Cabido. 2008. La ganadería extensiva, ¿es compatible con la conservación de la biodiversidad y de los suelos? *Ecología Austral* 18:253-271.

DHV-SWEDFOREST. 1998. Diagnóstico, estrategias y acciones propuestas para el uso sostenible de los recursos naturales en la Patagonia. Secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentación. República Argentina, Buenos Aires. 48 p.

Elissalde, N., J. Escobar y V. Nakamatsu. 2002. Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona arida y semiarida de la Patagonia. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Centro Regional Patagonia sur. EEA Chubut., Trelew. 45 p.

Golluscio, R., A. Deregibus y J. M. Paruelo. 1998a. Sustentability and range management in Patagonian steppes. *Ecología Austral* 8:265- 284.

Golluscio, R., V. Deregibus y J. Paruelo. 1998b. Sustainaibility and range management in the Patagonia steppes. *Ecología Austral* 8:265-284.

Hanley, T.A. 1982. The nutritional basis for food selection by ungulates. *Journal of Range Management* 35:146-151.

Heady, H. 1975. Rangeland management. McGraw Hill Book Co., New York. p.

INDEC. 2008. Censo Nacional Agropecuario 2002.

Mendez Casariego, H. 2002. Sistema de soporte de decisiones para la producción ganadera y forestal de la provincia de Neuquén. INTA EEA Bariloche, Bariloche.

Merrill, L. B. 1954. A variation of deferred rotation grazing for use under southwest range conditions. *Journal of Range Management* 7:752-754.

Oliva, G., D. Ferrante, S. Puig y M. Williams. 2012. Sustainable sheep management using continuous grazing and variable stocking rates in Patagonia: a case study. *The Rangeland Journal* 34:285-295.

Paruelo, J., M. Garbulsky, J. Guerschman y M. Oesterheld. 1999. Caracterización regional de los recursos forrajeros de las zonas templadas de Argentina mediante imágenes satelitales. *Revista Argentina de Producción Animal* 19:125-131.

Paruelo, J., R. Golluscio, J. Guerschman, A. Cesa, V. Jouve y M. Garbulsky. 2004. Regional scale relationships between ecosystem structure and functioning: The case of the Patagonian steppes. *Global Ecology and Biogeography* 13.

Paruelo, J. M., R. A. Golluscio y V. A. Deregibus. 1992. Manejo del pastoreo sobre bases ecológicas en la Patagonia extra andina: una experiencia a escala de establecimiento. *Anales de la Sociedad Rural Argentina* 126:68-80.

Pickup, G. y D. Stafford Smith. 1993. Problems, prospects and procedures for assessing the sustainability of pastoral land management in arid Australia. *Journal of Biogeography* 20:471-487.

Savory, A. y S. Parson. 1980. The Savory grazing method. *Rangelands* 2:234-237.
Senft, R. L., M. B. Coughenour, D. W. Bailey, L. R. Rittenhouse, O. E. Sala y D. M. Swift. 1987. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. *BioScience* 37:789-799.
Soriano, A. 1956. Aspectos ecológicos y pasturiles de la vegetación patagónica relacionados con su estado y capacidad de recuperación. *Revista Argentina de Investigaciones Agrícolas* 10:349-372.
Vera, C., G. Silvestri, B. Liebman y P. González. 2006. Climate change scenarios for seasonal precipitation in South America from IPCC-AR4 models. *Geophysical Research Letters* 33:1-4.

LOS PASTIZALES DEL NEA. "CARGA ANIMAL, ESCALA PREDIAL Y SU IMPLICANCIA EN LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS"

Ing. Agr. Rafael Pizzio
INTA, Estación Experimental Agropecuaria Mercedes
pizzio@correo.inta.gov.ar

Introducción

Del total del rodeo nacional el 40% está distribuido en las zonas consideradas marginales, entre ellas la región NEA. Esta es la más importante por su existencia ganadera, teniendo el 23% del stock nacional. La principal fuente de alimentación de la ganadería del NEA son los pastizales naturales, que ocupan más del 90% de la superficie total.

El Nordeste Argentino (NEA) cubre una superficie de aproximadamente 35.000.000 de ha, siguiendo estudios de condiciones climáticas y agroecológicas, abarcando las provincias de Misiones y Corrientes, Este de Formosa y Chaco y el Norte de las provincias de Santa Fe y Entre Ríos. Las precipitaciones anuales oscilan desde 500 mm en el Oeste, hasta 2.000 mm al Este de Misiones. Existe una variabilidad importante entre años.

Una característica de los pastizales del NEA es que están compuestos por especies estivales. El crecimiento en el periodo estival es de cuatro a cinco veces superior al crecimiento invernal. La producción de materia seca anual de los pastizales del NEA oscila entre 1.000 kg/ha en la zona de menores precipitaciones en el Oeste de la región y 10.000 kg/ha en la zona con mayores precipitaciones en el Este de la región.

Las deficiencias de fósforo (valores de 0,05 a 0,09% de P en pasto) y sodio (valores de 0,02 a 0,03%) son muy importantes para las provincias de Corrientes, Entre Ríos y Misiones.

Más de 500 especies herbáceas componen los pastizales del NEA, este gran número de componentes es una ventaja porque le da una gran estabilidad a los mismos, atributo este que no tienen los pastizales de otras regiones.

La hacienda está distribuida entre diferentes estratos de productores, según la primera campaña de vacunación del año 2010 del SENASA, por ejemplo en Misiones la mayor parte de la hacienda está en manos de productores que tienen menos de 100 cabezas. En cambio en las Provincias de Corrientes y Entre Ríos, la mayor cantidad de hacienda está en manos de productores que poseen entre 1.001 y 5.000 cabezas. En Formosa y en la provincia del Chaco, la situación es intermedia. Los pequeños productores en algunos casos tienen una producción muy diversificada, pero también en muchos casos las condiciones ecológicas o razones estructurales limitan la realización de otras actividades y el uso de los pastizales a través de la ganadería queda como casi única alternativa productiva, ejerciendo una presión muy alta sobre los recursos. Algunos pequeños productores tienen otra actividad, por ejemplo son la mano de obra de establecimientos ganaderos a nivel empresarial.

La superficie de pastizales en la región está cediendo espacio a otras actividades como la agricultura y la forestación, pero a pesar de esto sigue siendo la base de la alimentación no solo de la ganadería vacuna, sino también de los ovinos, caprinos, equinos y búfalos, pero al disminuir la superficie ganadera y mantenerse el stock, la carga animal se incrementa a través del tiempo. Los pastizales en la región NEA tienen una gran importancia económica, productiva y social ya que son el sustento de las principales cadenas productivas y de una gran población rural. Solamente a título de ejemplo en la Provincia de Corrientes las cadenas de carne bovina y carne y lana ovina aportan más del 65% del valor bruto de la producción provincial (Calvi et al., 2005).

En este trabajo en primer término se analiza el efecto de la carga animal sobre las variables productivas y la estabilidad del recurso y en segundo lugar se incluye la escala predial como posible variable determinante de la sustentabilidad del sistema.

Efecto de la carga animal

La interacción de las decisiones de manejo (carga, fuego, fertilización) con variadas circunstancias climáticas (variación interanual de precipitación y temperatura) resulta en diferentes ¨estados¨ de la vegetación y pone en funcionamiento ¨transiciones¨ discretas o abruptas entre estos estados (Westoby et al., 1989). Debido a que los cambios pueden ser discretos y durar años y que la carga interacciona con las condiciones climáticas que varían año a año es necesario contar con mediciones de largo plazo de las variables estructurales, datos de variación intra e interanual de datos climáticos y cargas controladas experimentalmente, para poder evaluar correctamente los efectos de la carga sobre el pastizal. (Pizzio, 2007). La carga animal es uno de los factores determinantes directos de la producción animal de un campo y a su vez es el que más incide en la sostenibilidad de una pastura natural.

Existe abundante información del efecto de la carga animal sobre la producción animal y la estabilidad del pastizal. Pero para este trabajo se eligió analizar un ensayo de carga de larga duración realizado en el campo experimental de la E.E.A. INTA Mercedes. En dicho ensayo se evaluó durante 10 años tres cargas (0,6; 0,8 y 1 E.V./ha) en pastoreo continuo y posteriormente otros 7 años más donde la única modificación fue la reducción de la carga de 1 E.V. a 0,5 E.V./ha., en total se evaluaron durante 15 años el efecto de 3 cargas sobre la producción animal y el estabilidad del pastizal, como evaluadores se utilizaron novillos.

En la figura 1 se muestra la evolución de la disponibilidad de M.S. en abril de cada año para los tratamientos extremos (cargas 0,6 y 1 E.V.), donde se puede observar que con la carga alta, la disponibilidad de M.S. llegó a valores extremadamente bajos al décimo año de pastoreo, coincidente con un periodo de escasas precipitaciones. A partir del décimo año en el tratamiento de carga alta, la misma se redujo en un 50%, (0,5 E.V./ha) y la disponibilidad de M.S. se comenzó a recuperar.

Figura 1. Evolución de la disponibilidad de M.S. en abril de cada año para cada carga.

La disponibilidad promedio de los 17 años de la carga baja fue de 3.809 kg y de 845 kg para la carga alta durante los 10 primeros años y de 2.137 kg para la carga de 0,5 E.V./ha., mostrando una gran capacidad de recuperación. En la carga media se dio una situación intermedia, manteniéndose la disponibilidad en el orden de los 2.000 kg de M.S. siendo esta la situación ideal.

La carga animal condiciona la estabilidad de la composición de especies en interacción con las variaciones climáticas. A continuación evaluamos el efecto de la carga alta sobre la estructura de un pastizal y la capacidad de recuperación del mismo al retirarle el factor de estrés.
La diversidad disminuyó considerablemente ($p<0,05$) a lo largo de los años (Figura 2) hasta 1988 (D se incrementó 100% entre 1981 y 1988). Recordemos que cuando el valor del índice de Simpson aumenta, la diversidad disminuye. A partir de esta fecha, cuando fue quitado el estrés por alta carga, D recupera en tres años valores similares a los iniciales. Aunque no fue afectada la riqueza en términos significativos, si lo hizo la equitatividad, la cual mostró alta capacidad de recuperación tras ser quitada la alta presión de pastoreo. Las especies rastreras mostraron una tendencia a incrementarse y las erectas a reducirse desde 1981 hasta 1986 (Figura 3). A partir de allí la proporción de ambos grupos funcionales se mantuvieron en un aparente equilibrio. Dos años posteriores a la reducción de carga las especies rastreras comenzaron a reducirse y las erectas a incrementarse en su aporte a la biomasa total (Pizzio, 2011).

Figura 2. Evolución de la diversidad (D) y equitatividad (E) de un pastizal sometido a un período de alta carga y un posterior período de baja carga.

Figura 3. Evolución del aporte a la biomasa aérea total de los grupos funcionales erectas y rastreras.

El comportamiento de los animales respondió al estado de la vegetación, en la Tabla 1, se muestran los resultados.

Tabla 1. Ganancia de peso por animal y por hectárea para cada tratamiento.

Tratamientos	kg/an/año	kg/ha/año
0.6 E.V./ha (16 años)	130	104
1.0 E.V./ ha (10 años)	85	113
0.5 E.V./ ha (6 años)	141	93

La carga afecto significativamente la ganancia de peso (Tabla 1), siendo un 52% mayor en la carga baja, que en la alta, pero a pesar de esta gran diferencia en la ganancia de peso, la producción por hectárea fue levemente mayor en la carga alta. Cuando se redujo la carga en un 50% en el tratamiento de carga alta, la respuesta animal acompaño la recuperación del pastizal, registrándose una ganancia de 141 kg/animal.
Lo interesante de esto es tomar los dos tratamientos como sistemas. Uno de carga baja, ineficiente desde el punto de vista de la utilización del pastizal, pero muy estable entre años, con una eficiencia por animal alta que produjo 104 kg de carne/ha/año, y otro que se lo utilizó en un primer periodo a una alta carga durante 10 años, provocando un sobrepastoreo muy importante, enmalezamiento, pérdida de diversidad, cambio en la estructura y baja ganancia de peso y un segundo periodo de baja carga, pero adecuada a la situación forrajera del sistema donde el pastizal se recuperó y las ganancias individuales fueron muy buenas. En este segundo sistema de carga alta primero y baja después, la producción de carne fue de 105 kg/ha/año, igual al sistema de carga baja. Esto significa que el potencial de producción de ambos sistemas es iguale y está en nosotros decidir qué tipo de utilización se debe

realizar para maximizar la producción del sistema y que el mismo sea sostenible en el tiempo. En el segundo sistema fue necesario bajar la carga un 50% durante 6 años, que coincidieron con buenas condiciones climáticas, para revertir el daño causado por los 10 años de sobrepastoreo. El pastizal mostró una altísima resilencia, ya que con solo disminuir la carga fue suficiente para recuperar el pastizal, pero podría haber ocurrido que el pastizal pasara a otro "Estado" y en ese caso no hubiera sido suficiente con reducir la carga para recuperarlo.

Escala predial y carga

Como dijimos anteriormente, el uso de los pastizales por parte de las diferentes especies domesticas en muchos casos está en manos de pequeños productores. En algunas provincias del NEA, esta actividad ganadera de los pequeños productores no es muy diversificada por razones estructurales y en la mayoría de los casos por razones ecológicas. Este es el caso de la provincia de Corrientes, aunque esta característica no es común a todas las regiones, ya que existen departamentos dentro de la provincia donde las actividades de los pequeños productores son diversificadas. Si tomamos los trabajos de Calvi (2010) y Kurtz (2011) y relacionamos la superficie promedio de las Explotaciones Agropecuarias (EAP) por departamento con la carga real calculada, vemos que hay una relación negativa entre tamaño de las EAP y carga animal (Figura 4).

Figura 4. Relación entre tamaños de los predios por departamento en la provincia de Corrientes y carga animal.

Somos conscientes que el tamaño del predio no es el único factor que determina la carga y que hay que tener en cuenta otros factores como la calidad del recurso y las posibilidades de diversificación que tiene el predio. Estos son los departamentos que a pesar que tienen predios de superficie menores tienen carga baja y se ubican a la izquierda del gráfico y por debajo de la recta (Triángulos). La realidad es que en la provincia existen 5 departamentos con carga promedio superior a 1 E.V./ha, lo que significa que hay muchos predios con cargas muy superiores a 1 E.V./ha.

¿Cómo son las características de los predios con superficies menores a las 100-150 ha? En general, tienen poca estructura, sobre todo aguadas y apotreramiento, lo que limita el manejo de la hacienda y las posibilidades de hacer ajustes de carga y/o reserva de potreros. La actividad principal es la cría, con servicio todo el año, lo que genera altos requerimientos durante todo el año por lo menos en una parte del rodeo y terneros muy desparejos que nunca le permite armar un lote atractivo para los compradores. La venta de la hacienda no está en función del buen manejo del sistema, sino de acuerdo a las necesidades económicas y generalmente esto afecta al comportamiento animal, a la estabilidad del recurso y a la obtención de mejores precios. Tienen escasas posibilidades financieras de comprar alimentos ante una emergencia económica, ya que su capital es la hacienda. La mano de obra generalmente es propia, esto es una gran ventaja.

Calvi (comunicación personal) junto con otros autores realizaron un análisis de los resultados económicos y su sustentabilidad de sistemas ganaderos representativos del Noreste Argentino y una de las variables incluidas en el análisis fue si eran predios familiares (menos de 500 ha) o si eran predios

empresariales (más de 1500 ha). Si tomamos por ejemplo la región del centro-sur de Corrientes y de esta zona los sistemas mixtos empresariales y mixtos familiares, los autores encontraron que el margen bruto de los sistemas empresariales era un 20% mayor que el de los sistemas familiares. La diferencia es mucho mayor cuando se calcula la rentabilidad de los sistemas, (3,5 empresarial vs. 0,9% familiar) ya que los gastos de estructura y las amortizaciones indirectas, son mayores en los sistemas familiares que en los empresariales.

Si consideramos la producción primaria neta (PPN) promedio de la provincia de Corrientes de los últimos 10 años, calculada en base a las PPN medida de los principales pastizales y tomando un factor de uso del 65%, en un 60% de los años el pasto producido no alcanza a cubrir las necesidades forrajeras de un predio manejado a una carga de 1 E.V./ha y en dos de esos años cubre solamente un 50% de las necesidades.

Como dijimos anteriormente existe una alta probabilidad de que los establecimientos de menor tamaño sean los que tengan la carga más alta, en este caso la falta de forraje se agrava ya que por falta de apotreramiento, seguramente el pequeño productor no pudo hacer ninguna reserva para afrontar la crisis y tampoco tiene capital como para comprar alimento. La salida que le queda a este productor es salir a vender a cualquier precio o quedarse con la hacienda, con el consiguiente atraso productivo e inclusive soportar la mortandad de algún porcentaje de la hacienda.

La falta de estructura de los predios de los pequeños productores, es una gran limitante para aplicar la mayoría de las técnicas de manejo de campo natural que hay disponible, y por otro lado tener la estructura necesaria para un manejo eficiente del campo natural es muy difícil por la falta de capital. La falta de escala dificulta la comercialización de la hacienda. Toda esta situación lleva a que se trabaje con niveles de productividad por debajo del potencial de la región. Si a esto le sumamos la oscilación de precios, la vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos, la escasa diversificación en algunos casos y la baja rentabilidad, el área se convierte en expulsora de población.

Comentarios finales

Por lo expuesto anteriormente, se observa que es posible usar adecuadamente un pastizal a través del manejo del pastoreo y la carga, e incluso revertir una situación de degradación. Hay un rango de carga en donde se balancean los requerimientos animales y la receptividad, y se logra mantener en buena condición el pastizal, con buen desempeño por animal y por hectárea.

Sin embargo, en los sistemas reales hay un desfasaje entre la receptividad del pastizal y la carga, casi siempre hay más hacienda que la que resiste el campo. Esta situación se agrava en predios chicos, en donde las vacas cumplen doble función como bien productivo y reserva de capital. En pos de estar capitalizado, un pequeño productor decide tener “a media máquina” sus bienes de producción. Estos sistemas pequeños, que son los más degradados, son a su vez los que menos capacidad tienen para llevar adelante un plan de recuperación, que seguramente implicaría bajar la carga. Esto representa un círculo vicioso en donde el pastizal comienza a producir menos, la presión de pastoreo sobre el recurso es cada vez mayor y la producción física va en descenso.

¿Cómo salir? La diversificación es un camino. Es poco sustentable una ganadería exclusivamente vacuna, habría que orientarla al menos a una ganadería con la inclusión de rumiantes menores. Esta ganadería mixta tiene ventajas comerciales, por tener mayores productos para la venta y biológicas por una mejor utilización de los recursos.

No obstante el problema de carga no se soluciona y en este sentido contar dentro del predio con un área de alta producción forrajera y tecnologías de conservación de forrajes para pequeños productores sería de gran utilidad para mejorar el balance forrajero. Esta estrategia debe ir acompañada por un plan de educación y capacitación para que los pequeños productores tengan las herramientas necesarias para llevar adelante esta mejora en los sistemas de producción.

Bibliografía.

Calvi, M. 2010. “Evolución de la ganadería correntina”. E.E.A. INTA Mercedes. Serie técnica Nº 47.

Kurtz, D., D. Ligier, M. F. Navarro Rau, D. Sampedro y D. Bendersky. 2011. Methodological approach for accurate stocking rate estimation. IX International Rangeland Congress. Rosario Argentina.

Pizzio, M. 2007. Efecto de la carga animal sobre la estructura de un pastizal del centro-sur de Corrientes.UBA. Facultad de Agronomía. Trabajo de tesis de grado.

Pizzio, R., D. Bendersky. 2011. Recovery of carrying capacity in grassland from South Central Corrientes, Argentina. IX International Rangeland Congress. Rosario, Argentina. Pág. 250.

Westoby, M. B. Walker and I. Noy-Meir. 1989. Range management on the basis of a model which does not seek to establish equilibrium. Journal of Arid Environments 17: 235-240.

RESUMENES

EJE TEMÁTICO I: ECOLOGÍA

(I.1) ANÁLISIS DE TÉCNICAS DE DESINFECCIÓN PARA ESTABLECER MERISTEMA IN VITRO DE *PIPTOCHAETIUM NAPOSTAENSE* (FLECHILLA NEGRA)

Analysis of desinfection techniques for testablishment of in vitro meristem *Piptochaetium napostaense* (flechilla black)

Maidana, M.[1*], P. Verdes[1], J. Leporati[1] y M. Romero[1]
[1] Proico 50307-FICES-UNSL
[*] mamaidana19@gmail.com

RESUMEN

En nuestro Caldenal y sus pastizales naturales asociados existe una pérdida de diversidad genética debido al pastoreo indiscriminado, deforestación, incendios, etc. Entre ellos se encuentra el ecotipo *Piptochaetium napostaense*, gramínea perenne, invernal que crece en la provincia de San Luis, Argentina. El objetivo es determinar la mejor técnica de desinfección para el establecimiento de meristema in vitro de *Piptochaetium napostaense*. Las yemas extraídas de las coronas fueron lavadas 4 veces con agua. Luego se realizaron 6 tratamientos, utilizando alcohol 70%, funguicida 0,60%/1000 ml, se traspasaron a hipoclorito de sodio al 20 y 30%.- (T1: lavandina al 20% 20 'y alcohol al 70% 5``;T2: lav. al 30% 10', alcohol 70% 10``;T3: Lav 20%`20' fungicida 5``;T4:Lav. 20%`20`, ,fung. 10``; T5: Lav 30% 15`, alcohol 70% 10``y T6: Lav.20% 15`,alcohol 70% 10``) teniendo en cuenta las diferentes concentraciones y tiempo de exposición en cada tratamiento. En el tratamiento 5, se usó hipoclorito de Na al 30% 15`y alcohol al 70% 10`` hubo un 80% de explantos no contaminados. El análisis estadístico de los datos fue el de cajas y bigotes donde hay diferencias entre los tratamientos, la tabla ANOVA (% de contaminación según el tratamiento) y el test de Tukey El T5 fue el más eficiente, hubo desarrollo del explanto y suficiente vigor como para establecerse.

Palabras clave: Meristema, Contaminación, Cultivo in vitro.

ABSTRACT

In our caldenal and his natural associate pastures there exists a loss of genetic diversity due to the sphepherding indiscriminate, deforestation, fires etc. Between them there is the ecotype *Piptochaetium napostense*, grassy everlasting, winter that grows in San Luis province, Argentina. For to spread this in vitro plant one of the used technologies is across then in vitro culture of meristem. The aim is to determinate the best technology of disinfection forke establishment of meristem in vitro of *Piptochaetium napostense*. The buds removed of the crowns were washed four time with water. Afterwards realized six treatment, using ethanol 70%; fungicida 0,60%/ 1000ml, translate to hipoclorito of sodium to the 20 and 30% (T1: bleach to 20% 20' and ethanol at 70% 5''; T2 bleach 30% 10', ethanol at 70% 10''; T3 bleach 20% 20' fungicida 5``;T4 bleach 20% 20',fungicida 10''; T5: bleach 30% 15',ethanol 70% 10''; T6 bleach 20% 15' , ethanol 70% 10'') taking into account the different concentrations and exposure time in each treatment. In treatment 5,use sodium hypochlorite at 30% 15'and 70% ethanol 10'' there was a 80 percent of explants not contaminated. The statistical analysis of the data was the boxes and whiskers where there are differences between the treatments, the ANOVA table of pollution according to the treatment 5, was the most efficient there was development of the explants and sufficient force to be established.

Key words: Meristem, Techniques, Desinfection, In vitro.

(I.2) COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE CAMPOS GANADEROS DEL VALLE MEDIO (RÍO NEGRO, ARGENTINA) EN AÑOS CON DIFERENTES REGÍMENES DE LLUVIA

Floristic composition in cattle fields of valle medio (Río Negro, Argentina) in years with different rainfall regimes

Klich, M.G.[1*], D. Sánchez[1], M.E. Gil[2], C.N. Pellegrini[2] y A. Andrada[2]
[1] Carrera de Veterinaria. Universidad Nacional de Río Negro. Choele Choel, Argentina
[2] Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina
[*] guadalupeklich@gmail.com

RESUMEN

El régimen anual histórico de lluvias en el Valle Medio de Río Negro es de 303 mm pero entre 2002 y 2011, el déficit promedio fue del 33%. Según la Sociedad Rural de Choele Choel la existencia de ganado en 2011 descendió a 85 mil animales por la escasa oferta forrajera, representando el 50 % de la cantidad normal para la zona. Para describir la composición florística, en la primavera del 2011 (62 mm de lluvia acumulada a septiembre) se midió, sobre líneas de intercepción de 50 metros, la frecuencia y cobertura de las especies vegetales presentes en un campo ganadero de valle (39°28´ S – 65° 32´ O). Los datos se compararon con los del 2012 (con 307 mm de lluvia a septiembre) mediante el Índice de Similitud de Sorensen (IS) y el Porcentaje de Cobertura Relativa (% CR). En Planicies con Suelos Livianos (PSL) y Planicies con Suelos Pesados (PSP) el IS entre 2011 y 2012 fue 0,41 y 0,58 y el porcentaje de cobertura varió de 14 a 99 y de 46 a 88 %, respectivamente. Según el % CR en las PSL en el 2011 predominaban *Euphorbia collina* (48%) y *Distichlis spicata* (43%) y en el 2012 *Erodium cicutarium* (53%); en las PSP en el 2011 *Prosopis strombulifera*, *Solanun eleagnifolium* y *Centaurea solstitialis* representaban en conjunto el 43 %, mientras que en 2012 el 42 % estaba compuesto por las Poaceas, *Hordeum euclaston*, *Hordeum murinum* y *Nacella tenuis*. La arbustiva interceptada fue *Senecio subulatus* principalmente en PSP.

Palabras clave: Sequía, Vegetación, Cobertura vegetal.

ABSTRACT

The historical annual rainfall regime in the Valle Medio of Río Negro is 303 mm but between 2002 and 2011, the average deficit was 33%. According to the Rural Society of Choele Choel, due to the decreased forage offer, the existence of cattle in 2011 dropped to 85,000 animals, representing 50% of the normal amount for the area. To describe the floristic composition, in the spring of 2011 (62 mm of local cumulative rain until September) the frequency and cover of plant species was measured on intercepting lines 50 meters long, in a valley cattle field (39 ° 28 'S - 65 ° 32' W). The data were compared with those of 2012 (with 307 mm cumulative rain until September) by Sorensen Similarity Index (SI) and the Percentage of Relative Cover (% RC). In Plains with Light Soils (PLS) and Plains with Heavy Soils (PHS) the SI between 2011 and 2012 were 0.41 and 0.58 and the percentage of cover ranged from 14 to 99 and from 46 to 88%, respectively. According to the % RC, in 2011, on PLS predominated *Euphorbia collina* (48%) and *Distichlis spicata* (43%) and in 2012, *Erodium cicutarium* (53%). On PHS in 2011, *Prosopis strombulifera*, *Solanum eleagnifolium* and *Centaurea solstitialis* overall represented 43% while in 2012, 42% was composed of the Poaceae *Hordeum euclaston*, *Hordeum murinum* and *Nacella tenuis.* The shrubby *Senecio subulatus* was intercepted mainly on PHS.

Key words: Drought, Vegetation, Plant cover.

(I.3) EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DEL SUELO

Climate change effects over soil biological activity

Meyer, J.N.[1*], M. Chicahuala[1], D.F. Steinaker[1] y M. Cortés[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Villa Mercedes, San Luis.
[*] jmeyer@sanluis.inta.gov.ar

RESUMEN

En un intento de evaluar los efectos del cambio climático sobre la actividad biológica del suelo, se diseñó un ensayo en condiciones controladas (macetas con gramíneas nativas en invernáculo), simulando cambios en temperatura similares a los pronosticados para los próximos años. Se aumentó la temperatura ambiente media (0,7 ºC y 1,5 ºC), y se simularon lluvias equivalentes a un año seco y un año húmedo (358 y 864 mm, de acuerdo a los registros históricos de la zona), que resultaron en cambios en la temperatura edáfica (medias de 23,7 °C y 24,7 °C) y en la humedad del suelo (medias de 6,8% y 8,9%). Se midieron respiración edáfica y contenido de NH_4 y N_3O, como indicadores de la actividad biológica del suelo. Los resultados indican que la respiración edáfica (0,27 y 0,32 $umol.m^{-1}.s^{-1}$) y el contenido de NH_4 (4,70 y 6,23 ppm), aumentan con la humedad, no observándose diferencias significativas en los valores de N_3O ($p<0,1$). No se observan diferencias significativas en ningún parámetro, entre los tratamientos de menor y mayor temperatura, y tampoco se observan interacciones entre temperatura y humedad. Se concluye que cambios en los regimenes de lluvias tendrán mayor impacto sobre la actividad microbiana y particularmente sobre el contenido de NH_4 de los suelos, que los aumentos de hasta 1,5ºC en la temperaturas ambientes medias pronosticados por los modelos de predicción. Es necesario profundizar esta línea de investigación incluyendo otras variables edáficas, y evaluar su repercusión sobre los ciclos de C y N.

Palabras clave: Respiración edáfica, NH_4, N_3O, Temperatura, Humedad.

ABSTRACT

In an attempt to evaluate the effects of climatic change over soil biological activity we designed an assay under controlled conditions, simulating changes in temperature, according to climate model projections. We used soil pots containing native grasses from San Luis Rangelands kept in greenhouse conditions. We increased temperatures levels (0.7ºC y 1.5ºC) and simulated rains equivalents to a dry and a wet year (358 y 864 $mm.y^{-1}$, based on local historical records). The changes in these two factors impacted on soil temperature (23.7°C and 24.7°C) and soil water content (6.8% and 8.9%). We measured soil respiration and NH_4 y N_3O contents as soil activity indicators. We found increases in soil respiration (0.27 y 0.32 $umol.m^{-2}.s^{-1}$) and NH_4 soil contents (4.70 y 6.23 ppm), associated with the higher levels of soil humidity in the "wet year" treatment. We did not find changes in any of the soil parameters measured associated to temperature changes, neither temperature humidity interactions. We concluded that rain regimes may have strongest impact over soil biology activity than the 1.5ºC environmental temperature increase expected based on climate model projections. We recommend further studies including other soil variables to test this hypothesis and to evaluate the repercussion of the described changes over the C y N cycle.

Key words: Soil respiration, NH_4, N_3O, Temperature, Humidity.

(I.4) CARACTERIZACIÓN BIOMÉTRICA DE *BOTHRIOCHLOA LAGUROIDES SSP LAGUROIDES* (DC.) HERTER. PARA UN MANEJO PASTORIL SUSTENTABLE

Bothriochloa laguroides ssp laguroides (d.c.) Herter biometric characterization, for a sustainable grazing management

Pesaresi, J.[1], M.J. Rosa[1*], C. Dellafiore[1], J.O. Rojas[1] y I. Barbero[1]
[1]Ecología Vegetal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.
[*]mrosa@ayv.unrc.edu.ar

RESUMEN

El conocimiento morfológico de las gramíneas en el espacio y en el tiempo tiene importancia en las acciones de manejo agronómico. *Bothriochloa laguroides* es una especie clave en los pastizales de la región serrana del sur de la provincia de Córdoba por su predominio y alto valor forrajero. El objetivo del trabajo fue establecer pautas de manejo que definan con mayor precisión la intensidad de pastoreo para dicha especie. En un lote de 95 ha, pastoreado con hacienda de cría, se colocaron 4 clausuras distribuidas al azar. En cada clausura se seleccionaron 5 individuos de dicha especie y cada 7 días se tomaron diversas características morfométricas anto en la etapa vegetativa como reproductiva. De acuerdo con los resultados obtenidos se observó que el período vegetativo se mantuvo hasta mediados de enero. El inicio, máximo y final de la floración se produjo a mediados de enero, fines de febrero - principios de marzo y fines de abril respectivamente. Por otro lado, se observó una correlación positiva significativa (R=0,8, α=0,05) entre AT y APVI. Debido a ello, podría recomendarse que el pastoreo en la etapa vegetativa sea de baja intensidad para favorecer la formación de macollos. A partir de mediados de enero, cuando da comienzo la etapa reproductiva, el pastoreo podría ser de mayor intensidad hasta principio de marzo donde se deberían retirar los animales. Este manejo permitiría tener una alta oferta de biomasa asegurando la perpetuidad de la especie en el tiempo.

Palabras clave: *Bothriochloa laguroides,* Intensidad de pastoreo, Pastizal serrano, Sur de Córdoba.

ABSTRACT

Grasses morphological knowledge, in space and time, is important in agronomic management actions. *Bothriochloa laguroides* is a key species in the grasslands of the hills region by higher prevalence of high forage value. The objective was to establish management guidelines to define more precisely the grazing intensity for that species. In a area of 95 ha, grazed breeding farm, were placed randomly distributed 4 closures. In every closing we selected 5 individuals of that species and every 7 days was measured total plant height (AT) and the height of the peduncle of the inflorescence visible (APVI) in both vegetative and reproductive stage. According to the results obtained showed that the growing period was maintained until mid-January. The start, peak and end of flowering occurred in mid-January, late February - early March and late April respectively. On the other hand, there was a significant positive correlation (R = 0.8, α = 0.05) between AT and APVI. As a result, it could be recommend that grazing in the vegetative stage is of low intensity to favor the formation of bunches. From mid-January, when starts the reproductive stage, grazing may be of greater intensity until early March which should remove the animals. This management would have a large supply of biomass to ensure the perpetuity of the species in time.

Key words: *Bothriochloa laguroides,* Grazing intensity, Grassland hills, South of Córdoba province.

(I.5) EFECTO DE LA VARIACIÓN AMBIENTAL EN LA FLORA, VEGETACIÓN Y PRODUCTIVIDAD DE LOS HUMEDALES "MALLINES" DE LA PROVINCIA DE NEUQUÉN. ARGENTINA

Effect of environmental variation on the flora, vegetation and productivity of "mallines" wetlands of Neuquén province. Argentina

Gandullo, R.[1*], C. Fernández[1], P. Schmid[1] y G. Giménez[1]
[1] Facultad Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Comahue. Cinco Saltos, Río Negro CC85; CP 8303
[*]rgandullo@yahoo.com.ar

RESUMEN

El análisis de las respuestas de los ecosistemas a cambios medioambientales es un reto científico debido a la complejidad de procesos naturales interrelacionados actuando a distintas escalas temporales y espaciales. Las variaciones climáticas que se registran a lo largo de una transecta longitudinal en la provincia de Neuquén quedan reflejadas en dos grandes macro-regiones homogéneas (Andina y Extraandina) con sus respectivas subregiones. Estas diferencias pueden manifestar cambios significativos en la flora, vegetación y productividad primaria de la vegetación. Los mallines son considerados elementos claves en los sistemas productivos ganaderos patagónicos y la intensificación de su uso, sin un manejo sustentable, ha provocado un deterioro considerable del recurso produciéndose la pérdida del mismo. El resultado de la conjunción de los factores clima, sustrato, topografía y acción antrópica define la vegetación actual o real del sistema independientemente de los factores que han condicionado su establecimiento y permanencia. Conocer la composición florística, vegetación y producción de forraje en los "mallines" distribuidos en el gradiente longitudinal este-oeste neuquino permitiría hacer un uso apropiado del recurso y mantener un desarrollo sostenido de éste a lo largo de los años. El objetivo general de este estudio fue realizar una exploración de la variabilidad que pueden presentar los mallines bajo diferentes condiciones ambientales y estimar en forma indirecta el forraje producido.

Palabras clave: Composición florística, Fitosociología, Acción antrópica, Humedal.

ABSTRACT

The analysis of the responses of ecosystems to environmental change is a scientific challenge because of the complexity of interrelated natural processes acting at different temporal and spatial scales. Climatic variations that occur along a transect length in the province of Neuquén are reflected in two major macro-homogeneous regions (Andean and Extra-Andean) with their respective sub-regions. These differences can manifest significant changes in the flora, vegetation and primary productivity of vegetation. The wetland "mallines" are considered key elements in Patagonian livestock production systems and the intensification of use without sustainable management has caused a considerable deterioration of the resource producing its loss. The result of the combination of climate factors, substrate, topography and vegetation defines current or real human action on the system independently of the factors that have conditioned its establishment and permanence. Knowing the floristic composition, vegetation and forage production in the meadows "mallines" distributed in the east-west longitudinal gradient Neuquén allows appropriate use of resources and maintenance of sustainable development over the years. The objective of this study was to conduct an exploration of the variability that may occur in meadows under different environmental conditions and to estimate indirectly the forage produced.

Key words: Floristic composition, Phytosociology, Anthropic action, Wetland.

(I.6) SUBDIVISIÓN DE PAISAJES BASADA EN ASPECTOS FUNCIONALES DE LA PAMPA DEPRIMIDA

Functional subdivision of landscapes in the flooding pampa

Lara, B.[1*,2] y M. Gandini[1]
[1]Laboratorio de Investigación y Servicios en Teledetección de Azul – FAA – UNCPBA
[2]Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires
[*]bruno.lara@faa.unicen.edu.ar

RESUMEN

La vegetación es uno de los indicadores más importantes a la hora de evaluar los cambios en los ecosistemas. A menudo, esta información es útil para determinar paisajes homogéneos, esenciales a la hora de planificar un sistema sustentable. El objetivo del presente trabajo fue realizar una subdivisión de paisajes en la Pampa Deprimida mediante el análisis de aspectos funcionales de la vegetación obtenidos a partir de percepción remota. Se utilizó una serie de 11 años del índice normalizado de vegetación (NDVI) obtenido a partir del sensor TERRA/MODIS. Estos datos fueron ajustados a un modelo matemático en TIMESAT, lo que posibilitó la extracción de variables estacionales en temporadas de crecimiento de estados El Niño, Neutro y La Niña (períodos 2002-2003, 2004-2005 y 2008-2009, respectivamente). Posteriormente, se realizó un Análisis de Componentes Principales el cual arrojó un 85,65% de varianza explicada en sus primeros tres componentes, posibilitando la distinción de cuatro paisajes con comportamientos fenológicos diferentes. El *Pajonal Ganadero-Agrícola* es el de mayor extensión con valores de productividad y temporadas de crecimiento elevados; el *Flechillar Agrícola-Ganadero* se caracteriza por tener bajos valores máximos de NDVI y valores altos de productividad. Los paisajes *Agrícola del Sur* y *Ecotono Agrícola-Ganadero* poseen un comportamiento similar con cortas temporadas de crecimiento, altos valores máximos de NDVI y baja productividad, pero en el paisaje *Agrícola del Sur* la temporada de crecimiento es más prematura.

Palabras clave: MODIS, Paisajes, Pampa Deprimida, TIMESAT.

ABSTRACT

The vegetation is one the most important indicators of changes in ecosystems. Often this information is useful for determining homogeneous landscapes, essential when planning a sustainable system. The aim of this study was to perform a subdivision of landscapes in the Flooding Pampa by analyzing functional aspects of vegetation obtained by means of remote sensing. We used a series of 11 year normalized difference vegetation index (NDVI) obtained from the sensor TERRA/MODIS. These data were fitted to a mathematical model in TIMESAT, which enabled the extraction of seasonal growing season variables in states "El Niño", Neutral and "La Niña" (periods 2002-2003, 2004-2005 and 2008-2009, respectively). Subsequently, we performed a Principal Component Analysis which showed a 85.65% variance explained in the first three components, enabling the distinction of four different landscapes with phenological behaviors. The *Tall-tussock grass range and agricultural* landscape has the largest values of productivity and high growth seasons, the *agricultural and range "flechillar"* is characterized by low maximum values of NDVI and high levels of productivity. The landscapes *Southern agricultural and ecotone agricultural and range* have a similar behavior with short growing seasons, high maximum values of NDVI and low productivity, but in the *Southern agricultural* landscape the growing season is premature.

Key words: MODIS, Landscapes, Flooding Pampa, TIMESAT.

(I.7) ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA EN PASTIZALES NATURALES Y PASTURAS: UNA APROXIMACIÓN SATELITAL

Estimation of primary productivity in native grasslands and introduced pastures: a satellite approach

Martini, J.P.[1*], M.R. Demaría[1], D.F. Steinaker[1], D.N. Arroyo[1], M.S. Chicahuala[1] y R.B. Rauber[1, 2]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria San Luis
[2] CONICET
[*] jpmartini@sanluis.inta.gov.ar

RESUMEN

Conocer la Productividad Primaria Neta Aérea (PPNA) de los recursos naturales es de fundamental importancia tanto para su monitoreo y conservación como para realizar un correcto manejo ganadero. El uso de imágenes satelitales, más precisamente el Índice de Vegetación Normalizado (IVN), es ampliamente utilizado para el seguimiento de diferentes recursos naturales debido a que permite el estudio de componentes relacionados con su funcionalidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación existente entre IVN y la PPNA medida a campo en pastizales naturales y pasturas en la región de pastizales psamófilos de la provincia de San Luis. La PPNA se midió al finalizar la estación de crecimiento de 2012 en 6 clausuras (3 sobre pasturas y 3 sobre pastizales) de 4 x 4 metros instaladas durante el invierno anterior (2011) en tres campos diferentes. El IVN de cada uno de los sitios se obtuvo de imágenes MODIS (producto MOD13Q1) y se correlacionó la integral de la curva de crecimiento con las estimaciones de PPNA medidas a campo. Se observó una correlación lineal positiva altamente significativa entre la PPNA medida a campo y la integral de la curva de IVN, con un ajuste cercano a uno para ambos tipos de cobertura. Los resultados muestran la potencialidad del IVN para la estimación de la PPNA de diferentes comunidades. El ajuste final de esta metodología permitirá estimar la PPNA de amplias zonas de una manera sencilla, precisa y en tiempo real, lo cual facilitará la correcta determinación de las cargas animales y la conservación del recurso.

Palabras clave: Ajuste de carga animal, Imágenes Satelitales, PPNA, Pastizales Naturales, IVN, MODIS.

ABSTRACT

The knowledge of Aboveground Net Primary Production (ANPP) on plant communities is very important for ecosystem monitoring, conservation and proper livestock management. The use of satellite images, in particular the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), is widely used for examining and monitoring native grasslands and pastures as it allows the study of features related with ecosystem functionality. The aim of this work was to evaluate the relationship between NDVI and field measurement of ANPP in native grasslands and introduced pastures, in the semiarid Pampas grasslands of San Luis province. The ANPP was measured at the end of the 2012 growing season in 6 sites (3 on pastures and 3 on grasslands) closured to livestock grazing. The closures (4x4 m) were installed during the previous winter (2011) in three different ranches. The NDVI of each site was obtained from MODIS images (MOD13Q1 product), and the integrals of the annual growth curves were correlated with the field data. A very significant and positive linear correlation was observed between field measurements of ANPP and integral annual curves of NDVI, with an adjustment near to one for both types of plant communities. These results show the power of the NDVI for estimating ANPP in different communities. Further adjustments of this methodology will allow us estimations of ANPP of large areas in a simple and precise way, and in real time, facilitating more accurate determinations of stocking rates, and promoting natural resource conservation.

Key words: Livestock management, Satellite imagery, Field measured of ANPP, Native grasslands, NDVI, MODIS.

(I.8) CONCEPTOS SOBRE SITIOS ECOLÓGICOS EN LA ECOREGIÓN DEL CALDENAL

Ecological site concepts for the Caldenal ecoregion

Svejcar, L.N.[1], B.T. Bestelmeyer[1], H.R. Peinetti[2*], E.O. Adema[3], A.A. Sosa[2], G.A. Berterreix[3] y E.A. Morici[2]
[1] USDA-ARS, Jornada Experimental Range, Las Cruces, New Mexico, USA.
[2] Facultad de Agronomía – Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, La Pampa
[3] INTA - Estación Experimental Agropecuaria Anguil – Anguil, La Pampa
[*] raul_peinetti@hotmail.com

RESUMEN

Un sitio ecológico (SE) se define como la vegetación potencial y los mecanismos que determinan su dinámica bajo específicas condiciones de suelo, geomorfología y clima. En este estudio se describen de manera preliminar distintos SE para la ecoregión del caldenal relacionando características topográficas del ambiente, suelo y vegetación registradas en 42 sitios de muestreos. Se caracterizó la vegetación leñosa en seis grupos considerando densidad [Abierta, Cerrada y muy Cerrada (Fachinal)] y altura (Alta, Baja) y la herbácea en cinco grupos funcionales distinguiendo flechillas finas y pastos de veranos como palatables y las pajas, latifoliadas y anuales como no palatables. Los sitios de muestreo se ordenaron en seis grupos claramente definidos de acuerdo al análisis estadístico de Ward sobre la base de variables de suelo y vegetación. Se observaron caldenales Abiertos en medanos y planicies arenosas, y arbustizados (Cerrado y Fachinal) en suelos finos de pendientes, valles y llanuras. Los Fachinales Bajos se encontraron en sitios con tosca (< 0.5 m) y altos niveles de carbonatos. Los estados Abiertos y Cerrados estaban dominados por *Prosopis caldenia* Burkart y los Fachinales por *Condalia microphyla* Cav. La cobertura de species palatables fue mayor en estados Abiertos, pero la cobertura de no palatables fue alta en todos los sitios. Los SE definidos en este análisis permiten identificar distinta vulnerabilidad a la invasión por leñosas y a la composición de especies del estrato herbáceo. Este estudio provee un marco de referencia para el diseño de nuevos muestreos para mejorar la caracterización de SE del caldenal.

Palabras clave: *Prosopis caldenia,* Fachinal, Arbustización, Clasificación de ambientes.

ABSTRACT

Ecological site (ES) concepts describe potential vegetation and ecological mechanisms of plant community change within specific soil, geomorphic and climate conditions. In this study, a preliminary definition of ES concepts for the caldenal ecoregion was developed by exploring the relationship between landform, soil and vegetation based on 42 sample sites. Woody plant dominance was characterized by plant density (Open, Closed and Fachinal [thicket]), and height (Tall and Short). Herbaceous species composition was grouped in five functional groups: the palatable summer and thin-leaved winter grasses, and the unpalatable winter bunch grasses, forbs, and annuals. Ward's cluster analysis was used to group sampling sites based on their soil properties along with vegetation characteristics. Cluster analysis indicated six distinct plant communities that were easily interpreted. Open calden states were found in dunes and sandy plateaus, while thicketized states (Closed and Fachinal) occured on soils with greater silt-clay content on hillsides, valleys and plains. A short fachinal state was associated with shallow caliche layer (< 0.5 m) and high carbonate levels. Open and Closed types were dominated by *Prosopis caldenia* while the Fachinal was dominated by *Condalia microphyla*. Palatable grasses were more highly associated with Open sites; however all sites showed a large proportion of unpalatable herbaceous species. The ecological sites derived from this analysis can serve as a basis for recognizing different levels of vulnerability to encroachment and change in grass species composition. This study provides a framework for future data collection to further refine ES concepts in the Caldenal.

Key words: *Prosopis caldenia,* Fachinal, Enchroachment, Landscape clasificaction.

(I.9) RESPUESTA AL MANEJO DE FACTORES ECOLÓGICOS EN *COELORACHIS SELLOANA* (HACK) EN LA REGIÓN NORESTE DE URUGUAY

Response of *Coelorachis selloana* (hack) to management of ecological factors in the northeast region of Uruguay

Olmos, F.[1*], P. Soca[2], M. Sosa[1], M. Do Carmo[2], V. Cal[3], D. Bentancur[3], C. Genro[4] y E. García[5]
[1]Instituto Nacional Investigación Agropecuaria – Tacuarembó, ruta 5 km. 386
[2]Estación Experimental Mario Cassinoni, ruta 3 km. 363
[3]Estación Experimental Bernardo Rosengurtt, ruta 26 km. 408
[4]Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuria – Bagé, Rio Grande del Sur, Brasil
[5]Universidad Federal de Pelotas, Río Grande del Sur, Brasil
[*] folmos@tb.inia.org.uy

RESUMEN

Se presentan los resultados de 5 experimentos con *Coelorachis selloana*, una especie nativa de la región noreste de Uruguay; se estudiaron factores ecológicos en condiciones de campo y en el invernáculo. La especie se encontró principalmente en los suelos arcillosos y respondió linealmente a la aplicación de nitrógeno hasta 100 unidades; el estrés hídrico afectó significativa y negativamente su producción total de materia seca comparado con un testigo con riego, la alta frecuencia e intensidad de corte (corte a 2 cm. y 2 semanas) redujeron significativamente su productividad comparado con una situación de alivio (corte cada 8 semanas); en condiciones de campo, una mayor oferta de forraje incrementó significativamente su presencia durante la estación de crecimiento comparado con una menor oferta de forraje.

Palabras clave: *Coelorachis*, Nitrógeno, Estrés hídrico, Oferta forrajera.

ABSTRACT

Results from 5 experiments with *Coelorachis selloana,* a native species of the northeast region of Uruguay are reported; different ecological factors were assessed in paddocks and in the glasshouse. The species was found mainly on clay soils and responded linearly to nitrogen applications up to 100 units; water stress significantly reduced total dry matter production compared with an irrigated control; intensively and frequently cut plants (cut every 2 weeks at 2cm) yielded significantly less dry matter per plant as compared with alleviated ones (cut every 8 weeks); under field conditions its presence increased significantly in conditions with high forage allowance as compared with low forage allowance during the growing season.

Key words: *Coelorachis*, Nitrogen, Water stress, Forage allowance.

(I.10) DETERMINACIÓN DE LA CORRELACIÓN ENTRE DATOS DE BIOMASA OBTENIDOS A CAMPO Y NDVI OBTENIDOS POR SENSORES REMOTOS A LO LARGO DEL ARROYO CHUCUL (PCIA CÓRDOBA)

Determination of relationship between data obtained from biomass derived from field and remote sensing NDVI along the arroyo Chucul (pcia. Córdoba)

Santa, V.[1*], M.J. Rosa[1], N. Mónaco[1] y A. Heguiabehere[1]
[1]Cátedra de Ecología Vegetal – Fac de Agronomía y Veterinaria – U.N.R.C.
[*] vsanta@ayv.unrc.edu.ar

RESUMEN

Los valores de biomasa aérea verde (Bv) medidos en el pastizal se relacionaron con los valores de índices de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) provenientes de datos satelitales en tres relictos de pastizales naturales en las riveras del arroyo Chucul, desde su nacimiento: sitio 1 (32º 49´21,0``S y 64º 24` 07,0`` W), hasta su desaparición en zona de llanura: sitio 3 (33º 06`25,5``S y 63º 32`49,1``W). Bajo la hipótesis de correspondencia de Bv y datos obtenidos por imágenes, se planteo como objetivo de este trabajo determinar la relación entre datos medidos a campo y datos satelitales en pastizales naturales. Estacionalmente durante el ciclo 2009-2011 se realizó un muestreo al azar con 10 réplicas de 0,25 m^2 registrando lista florística. Para determinar Bv se cortó biomasa en cada parcela separando en compartimentos verde y seco y se llevó a estufa hasta peso constante. Para el análisis digital se utilizaron las bandas 3 y 4 de una imagen Landsat 5 TM (Path 228 Row 083), por cada sitio próxima a la fecha de muestreo. Los mayores valores de Biomasa verde se determinaron para el sitio 3, en diciembre de 2011: 189,6 g/m^2 y en marzo para los sitios 1 y 2: 105,74 y 115,22 g/m^2. Entre todos los valores observados de biomasa y estimados por el NDVI el coeficiente de correlación más alto correspondió al sitio 3 (R=0.50). Los resultados del trabajo para el sitio 3 corroboran en parte la hipótesis planteada, indicando escasamente, en este caso, la aptitud de las imágenes digitales para realizar estudios de seguimiento del estado y de cambios en la vegetación.

Palabras clave: sensores remotos, biomasa verde, pastizales naturales, correspondencia.

ABSTRACT

The values of green biomass (Bv) measured in a grassland were associated with index values of normalized difference vegetation index (NDVI) from satellite data in three relict natural grassland on stream Chucul, from his beginning site 1 (32 49'21, 0 `` S and 64 ° 24 `07.0 `` W) until its demise in plain area: site 3 (33 ° 06` 25.5 `` S and 63 ° 32 `49.1 `` W). Under the hypothesis of correspondence of Bv and data obtained by images, the aim of this work is to determine the relationship between measured field data and satellite data in natural grasslands. Seasonally during the 2009-2011 cycle were sampled at random with 10 replicates of 0.25 m^2 recording floristic list. To determine Bv in each plot the biomass was cut and separated in green and dry compartments and dryed to constant weight. For digital analysis bands 3 and 4 of Landsat 5 TM image (Path 228 Row 083) were used for each site close to the sampling date. The highest values of green biomass were determined for site 3, in December 2011: 189.6 g/m^2 and in March for sites 1 and 2: 105.74 and 115.22 g/m2. Among all the observed values of biomass and NDVI estimated the correlation coefficient was highest at site 3 (R = 0.50). The results of the work for site 3 validate the hypothesis and indicats of the aptitude of digital images for study the status and changes in vegetation.

Key words: NDVI, green biomasa, grassland, correlation.

(I.11) DISTURBIOS Y SU EFECTO EN ATRIBUTOS AGRÓNOMICOS DE FACHINALES EN EL CHACO SEMIÁRIDO

Disturbances and their effect in agronomical attributes of shrub thickets in the Semiarid Chaco region

Ledesma, R.[1*], C. Kunst [1*], P. Tomsic[1], A. Gómez[1] y J. Godoy[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero, Jujuy 850, Santiago del Estero, G4200CQR, Argentina
[*] rledesma@santiago.inta.gov.ar

RESUMEN

Los fachinales representan un problema para la ganadería en la región chaqueña semiárida debido a su baja receptividad ganadera y dificultad para el tránsito de animales y personas. Se evaluaron los efectos de los siguientes disturbios: pasaje de rolo, aireador y rastra tipo 'rome'; fuego prescripto y clausura sobre la oferta de biomasa aérea (BIO, kg MS.ha^{-1}), densidad (DEN, plantas.ha^{-1}) y volumen por planta de leñosas (VOL, m^3.planta) en un arbustal en la zona suroeste de Santiago del Estero entre 2008-2011. Se empleó un diseño de bloques al azar con un enfoque de medidas repetidas. No se observó efecto significativo de tratamientos sobre BIO; aunque la clausura *per se* indujo un 200% de incremento de la misma y los tratamientos un 20-30% por encima de ese umbral. No se observó mortalidad de leñosas. Los tratamientos no influenciaron a DEN pero si a VOL de manera significativa ($p > F = 0,0001$): el aireador presentó el menor VOL, pero su DEN fue la mayor. En el corto plazo, el aireador aumenta la facilidad de tránsito, pero en el largo plazo su efecto puede ser negativo.

Palabras clave: Manejo del pastizal, Manejo de leñosas arbustivas, Tratamientos mecánicos.

ABSTRACT

Shrub thickets are a problem for livestock operations in the semiarid Chaco region because of their low current stocking rate and high hindrance for grazing and personnel movement. We assessed the effect of the following disturbances: roller chopping, aerator, 'rome' type disc plow; prescribed fire and pasture resting on standing herbaceous biomass (BIO, kg DM.ha^{-1}), shrub density (DEN, plants.ha^{-1}) and individual plant volume (VOL, m^3.plant) in southwestern Santiago del Estero from 2008 to 2011 using a block design. Treatment effect had no significant effect on BIO, although resting *per se* increased BIO 200% and the treatments 20-30% above that threshold. Treatments did not influence DEN but VOL significantly ($p > F = 0,0001$): the aerator plow showed the smaller plant VOL, but its mean DEN was the highest among treatments. In the short term, the aerator plow increased accessibility for grazing, but in the long term its effect could be negative.

Key words: Range management, Brush management, Mechanical treatments.

(I.12) EFECTO DE LA CENIZA VOLCÁNICA SOBRE LA SUSCEPTIBILIDAD DE LOS PASTOS AL ATAQUE DE TUCURAS (*DICHROPLUS VITTIGERUM*) Y LANGOSTAS VERDES (*BURGILIS* SP.)

Effect of volcanic ash on the susceptibility of grasses to attack by grasshoppers (*Dichroplus vittigerum*) and green locust (*Burgilis* sp.)

Fernández Arhex, V.[1*], M.E. Amadio[2], O. Bruzzone[1] y G. Becker[3]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. CONICET
[2] CRUB-UNCOMA
[3] INTA EEA Bariloche
[*] varhex@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la ceniza volcánica sobre la susceptibilidad de los pastos al ser atacados por los adultos de tucuras (*Dichroplus vittigerum*) y langostas verdes del género *Burgilis* sp. Tanto las tucuras como las langostas verdes son insectos masticadores que producen daño en la vegetación de los mallines. Este ecosistema ha sido afectado por la erupción del Complejo chileno-cordón Caulle que afectó un área de más de 7,5 millones de hectáreas en la Patagonia Argentina. Para evaluar las preferencias, se recolectaron adultos de tucuras y langostas verdes, y se hicieron una serie de pruebas pareadas en las cuales, se introdujo a cada insecto dentro de una caja donde se le ofreció hojas con y sin ceniza volcánica con distintas granulometrías a lo largo de seis días. La variable respuesta fue la preferencia medida en la escala de Thurstone, como un indicador de susceptibilidad de los pastos. Los resultados mostraron valores de preferencia de -0.365 + 0.213, -0.287 + 0.212, -0.135 + 0.213, para las cenizas fina, media y gruesa respectivamente, con un valor de referencia de 0 para los sin ceniza (valores positivos significan mayor preferencia, los negativos, rechazo). Los resultados sugieren que estos insectos tendieron a evitar pastos rociados con ceniza volcánica. En cuanto a los pastos con ceniza se observó que hay una diferencia de elección dependiendo de la granulometría de las partículas de las cenizas, siendo la más elegida la de granulometría intermedia y la menos elegida la de menor granulometría (más fina). En síntesis, la ceniza volcánica podría llegar a tener un efecto de protección frente a insectos plaga, disminuyendo el daño que estos pueden causar en los pastizales y pasturas.

Palabras clave: Ceniza insecticida, *Dichroplus vittigerum*, Insecta, *Burgilis* sp., Patagonia.

ABSTRACT

The aim of this work was to study the effect of volcanic ash on the susceptibility of grasses to be attacked by adults of grasshoppers (*Dichroplus vittigerum*) and green locusts of the gender *Burgilis* sp. Both grasshoppers and green locusts are chewing insects that cause injury to the vegetation of meadows. This ecosystem has been affected by the eruption of the Caulle cord Chilean complex that affected an area of more than 7.5 million hectares in Patagonia, Argentina. To evaluate preferences were collected adults of grasshoppers and locusts green, and made a series of paired tests in which, each insect was introduced into a box where leaves with and without volcanic ash were offered with different particle sizes to over six days. The response variable was the extent preference Thurstone scale as an indicator of susceptibility of grasses. The results showed preference values -0.365 + 0.213, -0.287 + 0.212, -0.135 + 0.213, for the ashes fine, medium and coarse respectively, with a reference value of 0 for no ash (positive values mean higher preference, negative, rejection). The results suggest that these insects tended to avoid grasses sprayed with volcanic ash. In relation to the grasses with ash, a difference of choice depending on the particle size distribution was observed, the most chosen was the intermediate grain size and the less chosen was the smaller grain (thinner). In summary, the volcanic ash could potentially have a protective effect against insect pests, reducing the damage they can cause in grasslands and pastures.

Key words: Insecticidal ash, *Dichroplus vittigerum*, Insecta, *Burgilis* sp, Patagonia.

(I.13) EVOLUCIÓN DE LA VEGETACIÓN DESPUÉS DEL ROLADO Y SIEMBRA DE PASTOS NATIVOS EN LA RIOJA

Vegetation trend after roller chopping and native grass seeding in La Rioja

Blanco, L.[1*], P.R. Namur[1], C. Ferrando[1], A. Rettore[1], P. Namur[1], R. Ávila[1], J. Molina[1] y E. Orionte[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja (Ruta Nacional Nº 38 km 267. 5380. Chamical, La Rioja).
[*] lblanco@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

En Los Llanos de La Rioja, el rolado y siembra de buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) es una estrategia difundida para recuperar la productividad de aéreas altamente degradadas. La siembra de especies nativas surge como una posible estrategia alternativa. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto a mediano plazo del rolado y rolado + siembra de especies nativas sobre la producción de forraje, eficiencia de uso de las precipitaciones, densidad y cobertura de gramíneas y cobertura de leñosas en sitios degradados de ambientes críticos de la región. Se evaluaron 4 tratamientos T0=testigo, T1=Rolado, T2= Rolado+siembra de *Trichloris crinita* (Lag.) Parodi y T3=Rolado+siembra de *Tricholris crinita* y *Pappophorum vaginatum* Phil. en tres ambientes degradados. T1, T2 y T3 produjeron importantes incrementos ($p<0,05$) en la producción de forraje, la densidad y cobertura de gramíneas perennes respecto a T0. El impacto del rolado con o sin siembra produjo una disminución inicial del 68±13% de la cobertura de leñosas, y una posterior tasa de recuperación anual del 7±2%. Los resultados de este estudio sugieren que especialmente el rolado+siembra de especies nativas sería una estrategia alternativa promisoria para recuperar rápidamente la capacidad forrajera del estrato herbáceo en áreas degradas de ambientes críticos de Los Llanos de La Rioja.

Palabras clave: Rehabilitación pastizal**,** Tratamiento mecánico, Siembra de nativas, Producción forrajera, Cobertura gramínea, Cobertura leñosa.

ABSTRACT

In La Rioja plains, roller chopping and buffelgrass seeding is a widespread strategy for forage recuperation of degraded rangelands. Native grass species seeding arises as a possible alternative strategy. The purpose of this study was to evaluate the medium time impacts of roller chopping and roller chopping + native species seeding on grass forage yield, cover and density and woody cover in degraded sites of critic environments of the mentioned region. Four treatments were evaluated, T0=control, T1=Roller chopping, T2= Roller chopping+*Trichloris crinite (Lag.)* Parodi seeding and T3= Roller chopping+*Trichloris crinit (Lag.)* Parodi and *Pappophorum vaginatum* Phil. seeding on three degraded environments. T1, T2 y T3 produced important increments ($p<0.05$) on grass forage grass, total perennial grass cover and density respect to T0. Initial impacts of roller chopping with and without seeding produced 68±13% diminution of woody cover with an annual recuperation rate of 7±2%. Results of this study suggest that, especially roller chopping + native grass seeding would be a promising alternative strategy for rapid recuperation of grass forage capacity of degraded areas at La Rioja plains.

Key words: Rangeland rehabilitation, Mechanical treatment, Native grass seeding, Forage yield, Grass cover, Woody cover.

(I.14) EL SUELO COMO UN CAPACITOR: CONSIDERAR AL CONTENIDO HÍDRICO DEL SUELO MEJORA LOS MODELOS TEMPORALES DE PRODUCTIVIDAD

Soil as a capacitor: ***considering soil water content improves temporal models of productivity***

Bisigato, A.J.[1*], L. Hardtke[1] y H.F. Del Valle[1]
[1]Centro Nacional Patagónico
[*] bisigato@cenpat.edu.ar

RESUMEN

En los ecosistemas áridos y semiáridos la productividad primaria neta aérea (PPNA) está principalmente controlada por la precipitación (ppt). Sin embargo, cuando esa relación es evaluada considerando datos de diferentes años del mismo sitio (i.e. modelos temporales de productividad) la relación es débil, y algunas veces inexistente. No obstante, la inclusión de la lluvia y/o PPNA de años previos frecuentemente mejora los modelos temporales. Evaluamos si considerar el promedio anual del contenido hídrico del suelo en vez de combinaciones de lluvia y/o PPNA del año y de los años previos mejora los modelos temporales en el Monte Austral (Argentina). La PPNA fue estimada a través de datos de IVN y el contenido hídrico del suelo con un modelo de balance de agua. La lluvia del año solamente explicó el 39,7% de la variación en PPNA, mientras que el contenido promedio de agua en el suelo explicó el 85,3%. Los restantes modelos mejoraron al que sólo consideraba la ppt del año, pero no superaron al basado en contenido hídrico del suelo. Nuestros resultados también mostraron que las pérdidas de agua (evaporación, transpiración, drenaje) exceden a la ppt en años secos, mientras que lo opuesto ocurrió durante años húmedos. Esta capacidad del suelo de transferir agua entre años indica que el suelo actúa como un capacitor, acumulando agua durante los años húmedos y liberándola durante los siguientes años. Este mecanismo podría explicar porqué los modelos temporales tienen pendientes menores que los espaciales, al menos en sistemas no estacionales como el Monte Austral.

Palabras clave: Productividad primaria neta aérea, Precipitación, Balance de agua del suelo, Precipitación efectiva.

ABSTRACT

Above-ground net primary production (ANPP) in arid and semiarid ecosystems is mainly controlled by precipitation (ppt). However, when this relationship is evaluated taking into consideration data from different years in the same site (i.e. temporal models of productivity) the relation is weak, and sometimes it does not exist. In spite of this, the inclusion of previous year's ppt and/or ANPP frequently improves temporal models. In this study we analyze if considering mean annual soil water content instead of different combinations of current-year ppt and previous year's ppt or ANPP improves temporal models of productivity in the Southern Monte (Argentina). ANPP was estimated from NDVI data, and soil water content by a soil water balance model. Current-year ppt only explained 39.7% of variation in ANPP, while mean soil water content explained 85.3%. The remaining models, which include current-year ppt together with previous-year's ppt or previous-year's ANPP, improve the first model; but the explanatory power of the model based only on mean soil water content is never reached. Our results also show that water losses (i.e. evaporation, transpiration and drainage) exceed annual ppt in dry years, whereas the opposite occurs during years with above-average ppt. This carryover effect of soil water indicates that soil acts as a capacitor, accumulating water during wettest years and releasing it during following years. This mechanism could help to explain why temporal models have lower slopes than spatial models, at least in not seasonal systems like the Southern Monte.

Key words: Aboveground net primary productivity, Precipitation, Soil water budget, Effective precipitation.

(I.15) DIETA DE BOVINOS Y CAPRINOS BAJO DISTINTAS CARGAS CAPRINAS EN PASTURAS DE BUFFEL INVADIDAS POR LEÑOSAS

Cattle and goat diets under different goat stocking rates on woody invaded buffelgrass pastures

Ferrando, C.[1*], J. Molina[1], T. Vera[1] y A. Ricarte[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja. Ruta Nacional Nº 38 km 267. 5380. Chamical, La Rioja.
[*] caferrando@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

La siembra de buffel (*Cenchrus ciliaris*) es una práctica difundida para restaurar la cobertura de gramíneas de áreas degradadas en la región del Chaco Árido. La invasión de leñosas nativas es un hecho generalizado. El pastoreo simultáneo bovino-caprino podría ser una estrategia para mejorar el uso de la vegetación e incrementar la producción de carne. El objetivo fue evaluar el efecto de la carga caprina sobre la composición y similitud de la dieta entre bovinos y caprinos durante la estación de crecimiento (Noviembre a Abril) de la vegetación en pasturas de buffel arbustizadas. Se evaluaron 3 tratamientos (T1=1,00 cabra/ha, T2=1,71 cabra/ha y T3=2,42 cabra/ha). Todos los tratamientos fueron pastoreados con vaquillonas (0,86 cabezas/ha). Muestras fecales de 6 cabras y 6 vaquillonas por tratamiento se recogieron mensualmente desde Diciembre 2005 a Mayo 2006. La composición de la dieta se evaluó mediante análisis microhistológico he heces. Dentro de cada especie animal, se encontraron diferencias ($p<0.05$) en la composición botánica y similitud de dietas entre cargas. Dentro de cada carga, se detectaron diferencias ($p<0.05$) en la composición botánica entre especies animales pero no ($p>0,05$) en la similitud de dieta. Los resultados muestran que, en ambientes similares a los del presente estudio, la carga animal, en este caso caprina, puede ser un factor importante que influye en la elección del alimento y que por lo tanto es importante considerarla cuando se diseñan estrategias de pastoreo múltiple para mejorar la utilización de la vegetación e incrementar la productividad animal.

Palabras clave: Pastoreo múltiple, Carga caprina, Dieta, Pastura arbustizada, *Cenchrus ciliaris*.

ABSTRACT

Buffelgrass (*Cenchrus ciliaris L*) seeding is a practice currently used for rapid restoration of grass cover on degraded areas at the Arid Chaco region. Invasion of native woody species is a generalized fact on this kind of pasture. Cattle-goat simultaneous grazing could be a strategy to improve vegetation utilization and increase animal production. The objective of this study was to evaluate goat stocking rate effects on diet composition and similarity between cattle and goats during the growing season (November to April) in woody encroached buffelgrass pastures. Three treatments were evaluated (T1=1.00 goat/ha, T2=1.71 goat/ha y T3=2.42 goat/ha). Each treatment was simultaneous grazed by heifers (0.86 head/ha). Fecal samples of 6 goats and 6 heifers were monthly (from December-10-2005 to May-62006) recovered in each treatment. Diet botanical composition was evaluated by microhistological analysis. Within each animal species, differences ($p<0.05$) were detected in diet composition and similarity among stocking rates. Within each stocking rate, differences ($p<0.05$) were detected in diet composition between animal species but not ($p>0.05$) in diet similarity. Results show that, in similar environments to the present study, goat stocking rate is an important factor that affects food selection and that for this reason, it should be considered when designing multispecies grazing strategies for improving vegetation utilization and increasing animal production.

Key words: Multi-species grazing, Goat stocking rate, Diet, Shrub encroached pasture, *Cenchrus ciliaris*.

(I.16) AISLAMIENTO DE HONGOS ENDÓFITOS EN *PASPALUM NOTATUM* Y *DILATATUM* EN EL SUR DE SANTA FE

Isolation of endophytic fungi in *Paspalum notatum* and *dilatatum* in south of Santa Fe

Garcia, A.[1*], M. Larripa[1], E. Gómez[1] y S. Felitti[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario
[*] adriana.mgarcia@correounivalle.edu.co

RESUMEN

Paspalum notatum y *dilatatum* son gramíneas de gran importancia forrajera destacándose por productividad, resistencia a sequía y a excesos de agua, así como capacidad de rebrote vigoroso. Existen asociaciones simbióticas de estas forrajeras con hongos denominados endófitos que se desarrollan dentro de la planta, los cuales producen metabolitos bioactivos, que fomentan en la planta resistencia a condiciones ambientales desfavorables y originan un incremento de vigor en semillas. El presente estudio tuvo como objetivo aislar y caracterizar especies de hongos endófitos presentes en *Paspalum notatum* y *dilatatum,* y evaluar su potencial como productores de metabolitos bioactivos. Se realizaron colectas de plantas en pasturas del Parque Villarino (Zavalla) y en la localidad de Funes, Santa Fe, durante marzo-mayo del 2012. Los aislamientos de hongos endófitos fueron obtenidos en placas con medio de cultivo PDA y las identificaciones taxonómicas se realizaron por caracteres morfológicos macro y microscópicos. Para la producción y obtención de metabolitos bioactivos fúngicos se utilizaron cultivos en los medios líquidos M102 y sorbitol sometidos a agitación orbital. Se obtuvieron por centrifugación los extractos conteniendo los metabolitos. Dentro de las especies fúngicas aisladas se encuentran: *Acremonium strictum, Acremonium* sp*., Alternaria* sp*., Penicillium* sp*., Sthemphyllum* sp*., Aspergillus niger y Aspergillus* sp. Algunas de éstas producen metabolitos con propiedades antibióticas y antifúngicas que han sido estudiadas por su potencial como agente de control biológico. Los extractos obtenidos se usarán en pruebas de antagonismo contra fitopatógenos y plagas de las forrajeras mencionadas.

Palabras clave: *Paspalum notatum, Paspalum dilatatum,* Hongos endófitos, Metabolitos bioactivos, Control biológico.

ABSTRACT

Paspalum dilatatum and *P. notatum* are important forage grasses known for their productivity and resistance to drought and water excess as well as their vigorous regrowth ability. There are symbiotic associations of fungi called endophytes with these forage species; the endophytes associated with the plant may produce bioactive metabolites, which promote resistance to unfavorable environmental conditions and lead to increased seed vigor. The aim of this study was to isolate and characterize endophytic fungal species present in *Paspalum notatum* and *dilatatum*, and evaluate their potential as bioactive metabolite producers. Collection of plants was made in pasture plots in Parque Villarino (Zavalla) and in Funes town, Santa Fe, during March-May 2012. Endophytic fungal isolates were obtained on plates with PDA medium and taxonomic identifications were made by macro and microscopic features. For determinating the fungal bioactive metabolites production, liquid media called M102 and sorbitol medium were used. The fungal species isolated are: *Acremonium strictum, Acremonium sp., Alternaria sp., Penicillium sp., Sthemphyllum sp., Aspergillus niger* and *Aspergillus sp.* Some of these species are known to produce metabolites with antibiotic and antifungal properties and have been studied for their potential as biological control agents. The extracts obtained will be used in antagonism tests against phytopathogens and pests in the studied species of *Paspalum*.

Key words: *Paspalum notatum, Paspalum dilatatum, E*ndophytic fungi, Bioactive metabolites, Biological control.

(I.17) ENSAMBLES DE AVES COMO INDICADORES DEL USO DEL SUELO EN EL PARTIDO DE MAR CHIQUITA

Bird assemblages as indicators of land use in Mar Chiquita county

Spinazzola, M.[1*], L. Herrera[1,3] y J.P. Isacch[2,3]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, EEA Balcarce, INTA, CC 276, Ruta 226, Km 73.5 (7620) Balcarce, Argentina
[2] Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3250. 7600. Mar del Plata, Argentina.
[3] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET.
[*] merespina22@hotmail.com

RESUMEN

Los cambios en el uso del suelo asociados a la expansión e intensificación agrícola han causado la simplificación de los paisajes rurales, provocando una disminución de la biodiversidad a nivel global y en particular de aves de pastizal. El partido de Mar chiquita (PMC) (Prov. de Bs. As.), al igual que la mayor parte de la región pampeana, viene registrando desde las últimas décadas una importante intensificación agrícola. Se estudió la relación entre biodiversidad y uso del suelo en el PMC evaluando el rol de las aves como grupo indicador. Se realizaron censos de aves mediante conteo por puntos en campos de pastoreo, pasturas perennes y cultivos anuales. Se caracterizaron los ensambles de aves según la riqueza, abundancia y diversidad (índice de Shannon-Weaver). Los campos de pastoreo presentaron la mayor riqueza y diversidad mientras que la abundancia no difirió entre los distintos usos. Un análisis discriminante permitió definir tres ensambles de aves característicos de cada ambiente. Los campos de pastoreo fueron caracterizados por siete especies, tres de ellas especialistas de pastizal, mientras que las pasturas y los cultivos fueron caracterizados por cinco y tres especies facultativas, respectivamente. Los resultados obtenidos demuestran la importancia de lotes con condición más similar al pastizal natural para la conservación de aves en general y en particular de aquellas especialistas de pastizal. El haber obtenido ensambles indicadores de usos de la tierra con rigor estadístico aportará información de calidad para ser considerada como insumo de la biodiversidad en planes de ordenamiento territorial.

Palabras clave: Biodiversidad, Aves, Pastizal, Uso del suelo.

ABSTRACT

Changes in land use associated with agricultural expansion and intensification have caused the simplification of rural landscapes, resulting in a decline in global biodiversity, particularly in grassland birds. Mar Chiquita County (MCC) (Buenos Aires Province), as well as most of the Pampa region, has suffered an important agricultural intensification since the last decades. We studied the relationship between biodiversity and land use in MCC evaluating the role of birds as an indicator group. Birds were surveyed using the point-count method in grazed-grasslands, perennial pasture and annual crops. Land uses were characterized by bird richness, abundance and diversity index (Shannon-Weaver). Grazed-grasslands had the highest richness and diversity while abundance was similar among uses. A discriminant analysis allowed defining three bird assemblages characteristic of each land use. Grazed-grasslands were characterized by seven species, including three grassland specialists, while pastures and crops were characterized by five and three generalist species, respectively. Results demonstrate the importance of low impact land uses (grazed-grassland) for the conservation of grassland birds and to sustain an overall high diversity. The bird assemblages statistically determined as indicators of land use provide a high quality input to be considered as biodiversity layer in land use plans.

Key words: Biodiversity, Birds, Grassland, Land use.

(I.18) CARACTERIZACIÓN DEL ARBUSTAL: DENSIDAD, COBERTURA, DIVERSIDAD Y BIOMASA, EN ÁREAS POTENCIALMENTE REGABLES EN COLONIA 25 DE MAYO, LA PAMPA

Shrubland characterization: density, cover, diversity and biomass, in potentially irrigable areas in Colonia 25 de Mayo, La Pampa

Aumassanne, C.M.[1*] y D.R. Fontanella[1]
[1] INTA, Unidad de Extensión y Desarrollo Territorial-25 de Mayo, La Pampa
[*]caumassanne@anguil.inta.gov.ar

RESUMEN

La estimación de la biomasa aérea de la vegetación es clave para llevar a cabo estudios de ecosistemas. En sistemas dominados o codominados por leñosas, esta estimación es dificultosa, y es importante contar con métodos rápidos y no destructivos. Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar el arbustal a través de la estimación de biomasa, densidad, cobertura y riqueza de especies, lo cual se realizó transectas de 50 m cada una, donde se identificó, midió y registró, cada una de las plantas interceptadas. La especie dominante en el arbustal corresponde a *Larrea divaricata* (jarilla hembra), donde el porcentaje total de cobertura fue de 80.9%, y los valores de densidad fueron bajos, determinando características de un arbustal muy abierto.

Palabras claves: Arbustal, *Larrea divaricata*, Cobertura.

ABSTRACT

The estimated aerial biomass of vegetation is crucial to carry out ecosystem studies. In systems dominated or codominated by wood, this estimate is difficult, and it is important to have fast and non-destructive methods. This work was to characterize the shrub through the estimation of biomass, density, cover and species richness, which was conducted transects, 50 m each, where each intercepted plant was identified, measured and recorded. The dominant species in the shrub was *Larrea divaricata*, where the percentage of coverage was 80.9%, and the density values were low, determining characteristics of a very open shrubland.

Key Words: Shrubland, *Larrea divaricata*, Coverage**.**

(I.19) INVASIÓN DE PLANTAS EXÓTICAS EN EL CALDENAL

Exotic plant invasion in the Caldenal

Hierro, J.L.[1,2,*], D. Villarreal[2], D.E. Pearson[3], M.F. Miguel[2], C.M. Weinzettel[2], M.C. Cock[1], N.S. Icasatti[2], M.C. Chiuffo[1], M.E. Estanga Mollica[2] y A.O. Prina[4]

[1] Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICET)-Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam), Avda. Uruguay 151, (6300) Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

[2] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, Avda. Uruguay 151, (6300) Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

[3] Rocky Mountain Research Station, U.S.D.A. Forest Service, Missoula, MT 59801, Estados Unidos de América.

[4] Facultad de Agronomía, UNLPam, Ruta 35 - km 334 , (6300) Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

[*] jhierro@conicet.gov.ar

RESUMEN

La invasión de especies introducidas por el hombre o exóticas es considerada una de las amenazas más serias para la conservación de la biodiversidad. El objetivo de este trabajo fue estimar la abundancia de especies vegetales exóticas y explorar factores que pudiesen alterar esta abundancia en el bosque de caldén (*Prosopis caldenia*, Caldenal). Para alcanzar este objetivo, se realizaron muestreos descriptivos en ambientes óptimos para el establecimiento de estas especies (banquinas, n=20) y en pastizales naturales (n=20) dispersos en un área de 40.000 km^2, y se midieron niveles de humedad en el suelo a lo largo del año (n=10/ambiente), así como también de granivoría por mamíferos pequeños (n=10/ambiente). Los muestreos de vegetación en las banquinas permitieron elaborar un listado de las exóticas más abundantes en esta región, en el que las tres primeras son *Salsola kali*, *Diplotaxis tenuifolia* y *Centaurea solstitialis*. Los muestreos en los pastizales revelaron que estos ambientes son muy resistentes a la invasión de especies exóticas. El contenido de humedad fue consistentemente mayor en el suelo de las banquinas que en el de los pastizales naturales. En cambio, el consumo de semillas por micromamíferos fue un orden de magnitud menor en las banquinas que en los pastizales. Estos resultados alertan acerca de las exóticas más problemáticas en el Caldenal y sugieren que los disturbios antrópicos facilitan la invasión de exóticas no solo al aumentar la disponibilidad de recursos, sino también al disminuir la acción de componentes comúnmente ignorados de la resistencia biótica del sistema.

Palabras clave: Disturbios antrópicos, Disponibilidad de recursos, Granivoría, Invasibilidad, Resistencia biótica a la invasión.

ABSTRACT

The invasion of species introduced by humans or exotics is considered one of the most serious threats to the conservation of biodiversity. The aim of this work was to estimate the abundance of exotic plant species and explore factors that could alter this abundance in the caldén forest (*Prosopis caldenia* Burkart, Caldenal). To accomplish it, descriptive samplings in optimum environments for the establishment of these species (road sides, n=20) and in natural grasslands (n=20) were conducted in an area of 40,000 km^2, and levels of soil moisture along the year (n=10/environment), as well as granivory by small mammals (n=10/environment) were measured in these environments. Vegetation samplings in road sides allowed elaborating a list of the most abundant exotics in the region, in which *Salsola kali* L., *Diplotaxis tenuifolia* L., and *Centaurea solstitialis* L. are the first three species. Samplings in natural grasslands revealed that these environments are highly resistant to the invasion of exotics. Soil moisture was consistently higher in road sides than in natural grasslands. In contrast, granivory by small mammals was an order of magnitude lower in road sides than in grasslands. These findings warn about the most problematic exotics in the Caldenal and suggest that anthropogenic disturbance facilitate exotic invasion not only by increasing resource availability, but also by decreasing the action of components of the biotic resistance of the system that are often ignored.

Key words: Anthropogenic disturbance, Biotic resistance to invasion, Granivory, Invasibility, Resource availability.

(I.20) DIVERSIDAD DE POACEAE EN AIBALES DE LA ZONA DE AÑATUYA, SANTIAGO DEL ESTERO (ARGENTINA)

Poaceae diversity in aibales of Añatuya area, Santiago del Estero (Argentina)

Loyola, M.J.[1*], G. Jewsbury[1], U. Karlin[2], M. Brassiolo[3] y E. Fuentes[1]
[1]Herbario ACOR.
[2]Cátedra de Manejo de Agrosistemas Marginales. Fac. Cs. Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
[3]Cátedra de Silvicultura. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero.
[*]artemisamj@gmail.com

RESUMEN

La zona de Añatuya pertenece al departamento General Taboada, provincia de Santiago del Estero. Corresponde a la región fitogeográfica Chaqueña cuya vegetación está compuesta por un mosaico de comunidades leñosas y herbáceas (sabanas de aibe, pastizales). Uno de sus sistemas productivos es la ganadería a pequeña escala y extensiva, con pastoreo a campo abierto. El conocimiento de la composición florística del estrato herbáceo graminoso del pastizal natural en la región, constituye uno de los puntos de partida para el desarrollo de actividades tendientes al manejo sostenible de los recursos forrajeros nativos. El objetivo de este trabajo es presentar un inventario preliminar de la flora de Poaceae en los aibales de la zona de Añatuya. El análisis de los relevamientos florísticos realizados a fines del verano de 2012, muestra a la gramínea dominante, *Elionorus muticus* (aibe, espartillo o paja amarga), acompañada por otros 16 taxones de Poaceae; el 94% de los cuales corresponde a gramíneas perennes nativas del tipo fotosintético C_4 Las tribus con mayor diversidad de géneros son: Andropogoneae (3), Paniceae (2), Chlorideae (2) y Eragrostideae (2). Los géneros con mayor diversidad específica son: *Chloris* (4), *Aristida* (2) y *Setaria* (2). El listado actualizado de las especies de Poaceae permitirá identificar recursos valiosos a las que se debería favorecer su avance y establecimiento y podrá ser utilizado, entre otros, como indicador del estado de estos campos.

Palabras clave: Patizales naturales, Poaceae, Composición florística.

ABSTRACT

The Añatuya area in the department General Taboada, Santiago del Estero province, is included in the Chaco phytogeographic region whose vegetation is joined by woody and herbaceous communities mosaic (aibe savannas, grasslands). One of its production systems is small and extensive, livestock in open grassland. The knowledge of the species composition of the herbaceous gramineous layer of natural grassland in the region is one of the starting points for the development of activities aimed at sustainable management of native forage resources. The aim of this work is to present a preliminary Poaceae flora inventory in aibales Añatuya area. Floristic survey analysis was done during the 2012 summer, shows *Elionorus muticus* (aibe, bitter espartillo or straw) as dominant grass, together with other 16 Poaceae taxa, 94% of which are native perennial grasses photosynthetic C4 type. The tribes with most genera diversity are: Andropogoneae (3), Paniceae (2), Chlorideae (2) and Eragrostideae (2). The genera with most specific diversity are: *Chloris* (4), *Aristida* (2) and *Setaria* (2). The updated list of Poaceae species allows to identify valuable resources to which should facilitate their advancement and their establishment and could be used, among others, as an indicator of these fields status.

Key words: Natural grasslands, Poaceae, Floristic composition

(I.21) ¿PROMUEVE EL CALDÉN (*PROSOPIS CALDENIA*) LA INVASIÓN DE LA EXÓTICA QUINOA (*CHENOPODIUM ALBUM)?*

Does caldén (*Prosopis caldenia*) promote the invasion of the exotic quinoa (*Chenopodium album)*?

Estanga Mollica, M.E.[1*], R.M. Schmidt[1], C.M. Weinzettel[1] y J.L. Hierro[1,2]
[1] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa. Uruguay 151. Santa Rosa. La Pampa.
[2] INCITAP (CONICET-Universidad Nacional de La Pampa)
[*] eugeniaestanga@yahoo.es

RESUMEN

La invasión de especies exóticas puede depender en gran medida del resultado de las interacciones que la especie exótica establece con miembros de la comunidad receptora. Por ejemplo, ciertas especies exóticas establecen relaciones positivas, directas o indirectas, con especies nativas, facilitando así su invasión. Con el objeto de estudiar los potenciales efectos facilitadores del árbol nativo *Prosopis caldenia* B. (caldén) sobre la exótica *Chenopodium album* L. (quinoa), se realizó un experimento factorial en sitios invadidos por esta especie (n=6). En particular se evaluó la influencia de diferentes condiciones de luz y suelo entre micrositios ubicados bajo y fuera de la canopia de P. caldenia sobre la densidad, el crecimiento y la reproducción de C. album. Para esto se establecieron tratamientos de simulación de sombra y transplante recíproco de suelo de bajo y fuera de *P. caldenia* en macetas sembradas con semillas de *C. album* y enterradas en cada micrositio. Periódicamente se registró la densidad y altura de las plantas de *C. album* y al finalizar el ensayo se determinó la biomasa aérea y el éxito reproductivo de la invasora. Resultados preliminares sugieren que el suelo juega un rol importante en el incremento de densidad, tamaño y fecundidad de *C. album* detectado debajo de *P. caldenia*.

Palabras clave: Caldenal, Facilitación, Invasiones biológicas.

ABSTRACT

The invasion of exotic species may depend to a large extent on the interactions that the exotic establishes with members of the recipient community. For example, certain exotic species establish positive, direct or indirect, interactions with native species, thus facilitating its invasion. With the aim of studying potential facilitating effects of the native tree *Prosopis caldenia* B. (caldén) on the exotic *Chenopodium album* L. (quinoa), a factorial experiment was established on sites invaded by the specie (n=6). In particular it was assessed the influence of different in light and soil conditions between microsites located under and outside the canopy of *P. caldenia* on the density, growth and fecundity of *C. album*. Shadow treatments and reciprocal soil transplants in pots with *C. album* seeds were established. Periodically, density and height of *C. album* plants were registered and at the end of the experiment aboveground biomass was determined as well as the reproductive success of the invasive species. Preliminary results suggest that soil plays an important role in increased density, size and fertility of *C. album* detected under *P. caldenia*.

Key words: Caldenal, Facilitation, Biological invasions.

(I.22) INFLUENCIA DE *PROSOPIS CALDENIA* SOBRE ALGUNOS COMPONENTES DEL SUELO RELACIONADOS CON EL CRECIMIENTO VEGETAL

Prosopis caldenia influence on some soil components related plant growth

Blazquez, F.R.[1*,2], D.V. Peláez,[1, 2, 3], R. Andrioli[1] y O.R. Elía[1, 2]
[1] Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur. San Andrés 800 (8000) Bahía Blanca.
[2] CERZOS. Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida. CONICET. Camino la Carrindanga km 7 (8000) Bahía Blanca.
[3] CIC Comisión de Investigaciones Científicas. Calle 526 entre 10 y 11 (1900) La Plata
[*] francisco.blazquez@uns.edu.ar

RESUMEN

La influencia de las leñosas sobre las gramíneas perennes forrajeras puede ser positiva, negativa o neutra según la posición de éstas con respecto a la canopia de las primeras. Esto se debe a que las condiciones microambientales (e.g. suelo) debajo o en las cercanías de la canopia de las leñosas son distintas de las existentes en los espacios abiertos. Se estudió el pH, la materia orgánica (MO), y el contenido de nitrógeno (N) y fósforo (P) del suelo, variables que inciden en el crecimiento de las plantas, debajo y en el borde de la canopia de *Prosopis caldenia* (caldén) y en los espacios abiertos entre ellas. El estudio se realizó en un sitio representativo del sur del Caldenal (38º45´S, 63º45´W). Se tomaron muestras de suelo (0-30 cm de profundidad) debajo, en el borde y fuera de la influencia de la canopia de caldenes seleccionados al azar (n=6) Se siguió un diseño en bloques al azar. Los valores de pH y P disponible fueron similares ($p \geq 0,05$) en los tres micrositios evaluados. El porcentaje de MO debajo (2,23±0,17%) y en el borde (2,03±0,18%) de la canopia de los caldenes fue mayor ($p \leq 0,05$) que en los espacios abiertos (1,64±0,19%). El contenido de N difirió significativamente ($p \leq 0,05$) entre los sitios considerados: espacios abiertos (0,10±0,01%) < borde de la canopia (0,12±0,01%) < debajo de la canopia (0,13±0,01%). El mayor contenido de MO y N hallado en el área de influencia de los caldenes favorecería el crecimiento de las gramíneas perennes forrajeras.

Palabras clave: Caldenal, Interacción leñosa-gramínea, Materia orgánica, Nitrógeno.

ABSTRACT

The influence of woody species on grasses may be positive, negative or neutral depending on whether the later are located beneath their canopy or in open spaces. Microenvironmental conditions (e.g. soil) under or near the canopy of woody species differ from those in open spaces. We assessed pH, organic matter (OM), nitrogen (N) and phosphorus (P) content, all variables that affect plant growth, in soils under and on the edge of the canopy of individuals of *Prosopis caldenia* (caldén) and in open spaces between them. The study was carried out at a representative site of the southern Caldenal (38 ° 45'S, 63 ° 45'W). Soil samples (0-30 cm depth) were taken under, on the edge and outside the influence of the canopy of individuals of caldén randomly selected (n=6) following a randomized block design. Available P and pH values were similar ($p \geq 0.05$) in the three microsites evaluated. Organic matter content under (2.23±0.17%) and on the edge (2.03±0.18%) of the canopy was higher ($p \leq 0.05$) than in open spaces (1.64±0.19%). N content was significantly different ($p \leq 0.05$) among the sites considered: open spaces (0.10±0.01%) < edge of the canopy (0.12±0.01%) < under the canopy (0.13±0.01%). The highest content of OM and N found in the area of influence of *P. caldenia* may favor growth of perennial grass species.

Key words: Caldenal, Interaction woody-grasses, Organic matter, Nitrogen.

(I.23) DINÁMICA POST-INCENDIO DEL NDVI DE PASTIZALES Y ARBUSTALES EN LA REGIÓN DEL MONTE OCCIDENTAL, LA PAMPA

Post-fire ndvi dynamics of grasslands and shrublands in the western monte region, La Pampa

Frank Buss, M.E.[1*], C. Chirino[2] y M.G. Castro[1]
[1] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam
[2] Facultad de Agronomía. UNLPam
[*] flafra87@yahoo.com.ar

RESUMEN

Luego de un incendio, las comunidades vegetales áridas con dominancia de gramíneas recuperan más rápidamente su cobertura aérea que las áreas de arbustales debido principalmente a la posición protegida de las yemas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aplicación del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) en comunidades quemadas, a partir del momento del incendio y hasta la actualidad, en relación con comunidades equivalentes contiguas no quemadas para evaluar su velocidad de recuperación. El área de estudio corresponde a un ambiente semiárido que se ubica en el Departamento Chalileo, provincia de La Pampa. Se identificaron seis zonas quemadas y sus respectivos controles, abarcando fisonomías de pastizal y arbustal. Los incendios se produjeron entre el 2000 y 2009 y para evaluar la dinámica del NDVI se utilizaron imágenes del satélite Landsat 5 de la primavera de cada año post incendio, hasta la actualidad. La comparación de magnitudes de NDVI promedio entre áreas quemadas y no quemadas se evaluaron a través de un test t de Student ($\alpha = 0,05$). Se observó diferencia significativa entre los valores medios de NDVI, lo que se atribuye a la escasa variabilidad de los datos. Las diferencias ($p<0,05$), persistieron hasta la actualidad. A partir del tercer año post incendio los valores alcanzados para las zonas quemadas fueron muy similares a los del control, en todas las fisonomías. Se presentó una relación positiva y estadísticamente significativa ($R^2= 0,81$) entre los valores de NDVI de los tratamientos. La información sugiere que, si bien se encontraron diferencias significativas entre las medias, la recuperación que fue a partir del 2º año se estima rápida para todas las fisonomías presentes.

Palabras clave: Fuego, NDVI, Regeneración de la vegetación.

ABSTRACT

After a fire, arid grasslands plant communities recover faster than shrublands due to the protected location of their buds. The objective of this study was to evaluate the NDVI in burned and unburned communities as a measure their recovery velocity. The study area is located in the semiarid region of Chalileo of La Pampa province. Six burned areas of shrublands and grasslands were used together with their respective controls. Fires occurred between 2000 and 2009. Landsat 5 spring pictures of each year after the fires were used in all cases. NDVI values between burned and non-burned areas were evaluated with a t-Student test. The low variability of the data leads to significant ($p<0.05$) differences between mean NDVI values until today. However, after the third post-fire year the values in all burned places were similar to the control sites for all the physiognomies and a positive and statistically significant ($R^2= 0.81$) relationship showed up between all treatments. Thus, and despite the early significant differences between treatments, these preliminary results show a quick recovery for all the studied physiognomies.

Key words: Fire, NDVI, Vegetation regeneration.

(I.24) UMA VISÃO GERAL SOBRE A RESPOSTA DE ORTHOPTERA (CAELIFERA: ACRIDIDAE) AO FOGO EM CAMPOS DO SUL DO BRASIL

A general view on the response of orthoptera (caelifera: acrididae) to fire in south brasilian grasslands

Ferrando, C.P.R.[1*], L.R. Podgaiski[1], M.K.M. Costa[2] y M.S. Mendonça Jr.[1]
[1]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Departamento de Ecologia, Laboratório de Ecologia de Interações. Av. Bento Gonçalves, 9500, - Prédio 43422 – sala 120 - CEP: 91540-000, Porto Alegre, RS.
[2]Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Museu de Ciências e Tecnologia Laboratório de Entomologia. Av.Ipiranga, 6681 - Prédio 40 - sala 127- Caixa Postal 1429 - CEP: 90619-900, Porto Alegre, RS.
[*]claireprf@gmail.com

RESUMO

A vegetação campestre nos biomas Pampa e Mata Atlântica no Brasil, é denominada campos sulinos. Suas características parecem ser mantidas através da ocorrência de pastejo e fogo, e este está periodicamente presente na manutenção dos campos. Os membros do grupo Orthoptera são bons indicadores da qualidade do habitat e das mudanças na vegetação induzidas por manejo, uma vez que eles são importantes consumidores primários. Avaliou-se como a subordem Caelifera responde ao fogo ao longo da reconstituição do hábitat campestre. Experimentos foram realizados na Estação Agronômica da UFRGS, Eldorado do Sul, RS, onde se demarcou sete blocos de unidades experimentais em campo sem pastejo. Cada bloco continha duas parcelas de 10 x 10m sendo uma delas aleatoriamente queimada em dezembro/2009. Amostragens foram feitas em três períodos pós-fogo: 1, 6 e 12 meses (M). Para coleta dos ortópteros no solo e na vegetação foram usados *pitfall-traps* e rede de varredura, respectivamente. Os espécimes de Caelifera coletados foram contabilizados e classificados em famílias. No total foram coletados 963 indivíduos. Caelifera pareceu ser bastante resiliente ao fogo, não apresentando diferenças na abundância entre os tratamentos ao longo das amostragens (1M; p=0,218; 6M; p=0,08; 12M; p=1), assim como a família mais abundante deste grupo: Acrididae (97%), (1M; p=0,204; 6M; p=0,155; 12M; p=0,938). As famílias Romaleidae (n=5), Proscopopiidae (n=17) e Tetrigidae (n=2) apresentaram abundância insignificante para comparações entre tratamentos. Para maior entendimento da resposta de Califera ao fogo, serão identificadas as espécies coletadas desta subordem e será feita uma avaliação dos atributos funcionais deste grupo.

Palavras chave: Pampa, Campos sulinos, Fogo, Caelifera, Acrididae.

ABSTRACT

The grasslands in the Pampa and Atlantic Forest biomes are known in Brazil, as “campos sulinos”. Its characteristics seem to be maintained by grazing and fire. the latter being periodically present in the grassland. Insects of the order Orthoptera are good indicators of both habitat quality and changes in vegetation induced by management since they are important primary consumers. Responses to fire of the suborder Caelifera were evaluated along the grassland habitat reconstitution process. Experiments where conducted in the grassland ecosystems of the Agronomic Station of UFRGS, Eldorado do Sul, RS. Seven blocks were delimited in an area without cattle. Each block contained two plots of 10 X 10m with one of them randomly chosen to be burned in december/2009. Sampling occurred on three periods after fire: 1, 6 and 12 months (M). Ground-foraging orthopterans were sampled using pitfall-traps and orthopterans on the grass using sweep-nets. During sampling, a total of 963 individuals of Caelifera were counted and classified in families. Caelifera seems be very resilient to fire, not showing any significant differences in abundance among the treatments along the sampling period (1M, p=0,218; 6M,p=0,08; 12M, p=1). The most abundant family of this group was responsible for this pattern: Acrididae (97% of individuals), (1M, p=0,204; 6M, p=0,155; 12M, p=0,938). The families Romaleidae (n=5), Proscopopiidae (n=17) and Tetrigidae (n=2) had insignificant abundances disallowing a comparison between treatments. For a better understanding of Caelifera responses to fire, specimens will be sorted down to species level and an evaluation of their functional traits also developed.

Key words: Pampa, Campos sulinos, Fire, Caelifera, Acrididae.

(I.25) BANCO DE SEMILLAS GERMINABLE DE GRAMINEAS DEL CALDENAL DIFERENCIAS PRE Y POST DISEMINACION

Germinable seed bank of grasses in the caldenforests before and after dispersal differences

Ernst, R.D. [1*] y E. Morici[2]
[1] Facultad de Cs. Ex. y Naturales. UNLPam.
[2] Facultad de Agronomía y Facultad de Cs. Ex. y Naturales. UNLPam
[*]gradani@speedy.com.ar

RESUMEN

El banco de semillas es una reserva de semillas maduras viables listas para germinar encontrándose sobre la superficie del suelo, enterradas o en los residuos vegetales. Es uno de los principales mecanismos de regeneración de la vegetación, ya que constituye la memoria de las condiciones ambientales prevalecientes en el pasado. La composición y tamaño del banco de semillas fluctúa rápidamente dependiendo de la entrada y pérdidas de semillas. El objetivo de este trabajo fue comparar el banco de semillas germinable de gramíneas antes de la fructificación (Octubre 2008) y después de la diseminación de cariopsis (Marzo 2009), luego de la realización de una quema prescripta y un posterior pastoreo. Se delimitaron 5 parches dominados por gramíneas forrajeras, 5 dominados por no forrajeras y 5 por arbustos. En cada parche, se recolectaron 5 muestras de suelo mediante un cilindro metálico a distintas profundidades. Se utilizó para estudiar el banco de semillas el método de emergencia de plántulas. Se identificaron 8 gramíneas: 5 forrajeras, *Piptochaetium napostaense*, *Poa ligularis*, *Bromus catharticus v. rupestres, Hordeum stenostachys* y *Setaria pampeana*, y 3 no forrajeras: *Jarava ichu*, *Nassella tenuísima*, *Nassella trichotoma*. Los resultados indican, una mayor germinación de especies forrajeras luego de la diseminación de cariopsis en detrimento de las no forrajeras, indicando una posible recuperación del pastizal.

Palabras clave: Propágulos, Pastoreo, Fuego, Bosque de caldén.

ABSTRACT

The seed bank is a pool of viable mature seeds ready to germinate on the soil surface or buried plant residues. The composition and size of the seed bank rapidly fluctuates depending on the input and seed losses. The aim of this study was to compare the viable seed bank of grasses before fruiting (October 2008) and after the spread of caryopsis (March 2009), after performing a prescribed burning and a subsequent grazinng. Delimited 5 patches dominated by forage grasses, 5 dominated by non forage and 5 shrub. In each patch were collected 5 samples of soil using a metal cylinder at various depth. It was used the seed bank seedling emergence method. We identified 8 grasses: 5 forage, *Piptochaetium napostaense*, *Poa ligularis*, *Bromus catharticus v. rupestres*, *Hordeum stenostachys* and *Setaria pampeana* and 3 non forage: *Jarava ichu*, *Nassella tenuísima* and *Nassella trichotoma.* The results indicate a higher germination of forage after the spread of caryopses at the expense of non-fodder, indicating a possible recovery of the pasture.

Key words: Propagules, Grazing, Fire, Caldén forest.

(I.26) CONDICIÓN DE UN PASTIZAL DEL ESTE DEL CHACO

Condition of a grassland from east of Chaco

Castelan, M.E.[1*], J. Rodriguez[2], M. Porta[1], C.M. Hack[1] y E.M. Ciotti[2]
[1] Instituto Agrotécnico Pedro M Fuentes Godo. UNNE
[2] Cátedra Forrajicultura. Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE
[*] castelanme@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue establecer la condición de un pastizal del este de la provincia del Chaco. El trabajo se realizó en un establecimiento ganadero ubicado en la Localidad de Makallé. Se caracteriza por la presencia de un estrato herbáceo con predominio de gramíneas, de ciclo de crecimiento primavero-estival. Se determinó la proporción de especies clasificadas como preferidas, intermedias y/o indeseables, según sus características forrajeras; la cantidad de plantas anuales o malezas; la proporción de suelo desnudo; el vigor de las mejores especies y la producción estacional de materia seca. Teniendo en cuenta que el pastizal evaluado está integrado por un 40,4% de forrajeras preferidas que tuvieron un vigor alto; la cantidad de malezas fue baja (2%) al igual que la proporción de suelo desnudo sin cobertura vegetal (2%) y la producción forrajera fue de 1.639,1 kg/ha (promedio estacional). Se puede inferir en que la condición del pastizal es buena a excelente. No hay indicios en la vegetación y la producción del pastizal que manifiesten el comienzo de su deterioro.

Palabras clave: Pastizal, Condición.

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the condition of a grassland of Eastern Chaco. The work was done on a livestock ranch in Makalle (Chaco). Vegetation is characterized by herbaceous plants dominated by warm season grasses. Proportion of preferred, intermediate and undesirable species was determined, based on their forage attributes. Quantity of annuals and weed species, percent bare soil, vigour of best species and dry matter yield (kg DM/ha) were also determined. The grassland had 40.4% preferred species with good vigour, low percentage of weeds (2%) and low bare soil (2%). Dry matter yield was 1639.1 kg DM/ha (seasonal mean). Condition was rated good to excellent. No deterioration was detected.

Key words: Grassland, Condition.

(I.27) DISTÚRBIO PELO FOGO EM ECOSSISTEMAS CAMPESTRES NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: *HEMIPTERA* COMO BIOINDICADORES

Fire disturbance in grassland ecosystems, Rio Grande do Sul, Brazil: *Hemiptera* as bioindicators

Goldas, C. da S.[1*], L.R. Podgaiski[1] y M. de S. Mendonça Jr.[1]
[1] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Departamento de Ecologia, Laboratório de Ecologia de Interações. Av. Bento Gonçalves, 9500, - Prédio 43422 – sala 120 - CEP: 91540-000, Porto Alegre, RS, Brasil
[*] csgoldas@gmail.com

RESUMO

Os Campos Sulinos no Brasil possuem alta diversidade, mas estudos sobre sua composição e manejo são insuficientes, e sua conservação tem sido negligenciada. O fogo é uma importante atividade nestes ecossistemas, mas pouco se conhece sobre como este distúrbio afeta a biodiversidade. Utilizando os hemípteros como bioindicadores, objetivamos compreender como o fogo afeta a biodiversidade. Instalamos 7 pares de unidades experimentais (10 x 10m) em campos no RS (30º5´S e 51º40´W, Brasil) sendo uma queimada na primavera de 2009. Amostramos antes da queima, 1 mês, 6 meses e 1 ano após a queima com pitfalls no solo (potes de 200 ml, 10 por par), e rede de varredura na vegetação. Os indivíduos dos pitfalls foram contabilizados e identificados em famílias, enquanto os da rede estão em processo de triagem. Coletamos 824 indivíduos (16 famílias, a mais abundante Cicadellidae, 78%). Entre tratamentos houve diferença significativa na abundância, sendo menor nas parcelas queimadas 1 mês após o fogo (P<0,001), possível reflexo da remoção da serapilheira e simplificação de micro hábitats causada pelo fogo. Também houve diferença na diversidade de famílias 1 mês (P=0,05) e 6 meses após o fogo (P=0,04), sendo maior nas parcelas queimadas, possível resposta do rebrote e heterogeneidade estrutural pós fogo oferecendo maior possibilidade de exploração de recursos. A riqueza não variou entre tratamentos, e a similaridade não variou ao longo do tempo. Aprofundaremos as análises a partir da descrição dos organismos com base em seus atributos funcionais complementando o entendimento da relação entre padrões ecológicos, distúrbios e serviços ecossistêmicos.

Palavras chave: Distúrbio fogo, Campos sulinos, Hemiptera, Atributos funcionais.

ABSTRACT

The Southern Brazilian Grasslands have high biodiversity, but studies about its composition and management are insufficient. Fire is important for maintaining this ecosystem, but little is known about it. Hemiptera are potential bioindicators of the effects of disturbances in these ecosystems. We aim to understand the responses of Hemiptera to fire in grasslands through an experiment with burned and unburned plots in a grassland area in Rio Grande do Sul State (30° 5'S, 51º 40'W, Brazil). We installed 7 pairs of experimental units (10 x 10m) one of each pair was burned. We sampled before the burn, 1 month, 6 months and 1 year after burn, using pitfalls (200 ml pots, 5 per EU) an sweep net (4 transects per EU). Pitfall sampling was counted and sweep net sampling is in the process of triage. We collect 824 individuals of 16 families, being the most abundant Cicadellidae (78%). Significant differences were found between treatments for total abundance, being lower in burned plots 1 month after the fire (P <0.001), reflecting changes caused by fire (removal of litter and simplification of microhabitats). Diversity differed 1 month (P = 0, 05) and 6 months after the fire (P = 0.04), being higher in burned plots, a possible response to structural heterogeneity and plant regrowth after fire. Richness did not vary between treatments, and similarity did not vary over time. We aim to deepen the analysis by using functional attributes to complement the understanding of relationships between ecological patterns, disturbance and ecosystem services.

Key words: Fire disturbance, Southern Grasslands, Hemiptera, Functional attributes.

(I.28) PASTIZALES DE LA PAMPA DEPRIMIDA: *PATRONES DE NDVI Y SUELOS ASOCIADOS*

Flooding pampas grasslands: *patterns of NDVI and associated soils*

Vázquez, P.[1*], M. Rojas[1], F. Cabria[2], M. Calandroni[2], M. Agnusdei[3] y L. Blanco[4]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Anguil. RN 5 km 580, (6300) Anguil, La Pampa.
[2] Facultad de Ciencias Agrarias Balcarce. UNMDP. RP 226 km 73.5, (7620) Balcarce, Buenos Aires.
[3] Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, UI INTA - FCA Balcarce. RP 226 km 73.5, (7620) Balcarce, Buenos Aires.
[4] INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja. RN 38 Km 267, (5380) La Rioja, La Rioja.
[*] pvazquez@anguil.inta.gov.ar

RESUMEN

Partiendo del conocimiento que las comunidades de pastizales presentes en la Pampa deprimida presentan cierta plasticidad ambiental y que los patrones homogéneos de NDVI resumen espacialmente la composición botánica, se analizó mediante un análisis discriminante, el grado de correspondencia existente entre el tipo de suelo y los 13 patrones de NDVI para la Pampa deprimida. Los patrones de NDVI fueron identificados previamente a partir de aplicar el algoritmo KMEANS sobre una colección de 230 imágenes de NDVI quincenales MODIS TERRA (MOD13Q1). Se mejoró la definición del mapa de suelos del INTA 1:50.000, llevándolo a escala 1:25.000. Se identificaron 173 áreas con secuencias de paisaje–toposecuencia homogéneas. Con ayuda de un modelo digital de terreno y del mapa de riesgo hídrico, se realizó un mapa de posiciones relativas en el paisaje. Utilizando las descripciones disponibles en las leyendas de las diferentes unidades cartográficas, se reinterpretó el paisaje y se reasignaron los subgrupos de suelos a las posiciones descriptas por las cartas de suelo 1:50000. Se verificó a campo (300 establecimientos) el alto grado de correlación existente entre los suelos y el modelo de posiciones relativas en el paisaje (Kappa=0.69 considerando subgrupos de suelos y Kappa=0.89 con subgrupos de suelo reagrupados por tipo de limitante). La asociación existente entre los patrones de NDVI y el rango de suelos que ocupan fue muy pobre (Kappa=0.32). Las comunidades vegetales pueden adaptarse a un gradiente de condiciones ambientales, salvo situaciones extremas. Por lo tanto, un pixel puede incluir una comunidad vegetal que se extiende sobre cuatro o cinco suelos sin que éstos afecten significativamente su comportamiento espectral. Solo se observó un alto grado de correspondencia en los ecotonos (ambientes salinos de la costa).

Palabras clave: Patrones de NDVI, Suelos, Pampa deprimida.

ABSTRACT

From the knowledge that grassland communities of the flooding Pampa present certain environmental plasticity and homogeneous patterns of NDVI spatially abstract botanical composition, a discriminant analysis was carried out to determine correspondence between soil type and 13 NDVI patterns for the flooding Pampa. NDVI patterns were identified previously by applying the algorithm KMEANS on a collection of 230 images of TERRA MODIS NDVI biweekly (MOD13Q1). The soil map of INTA 1:50.000 was improved to a 1:25.000 scale. A number of 173 toposequence homogeneous landscape areas were identified. A digital terrain model and a 1:25000 flooding risk map were applied to develop a map of relative positions in the landscape. Available descriptions for the cartographic units in the soil map legends aids to reassign soil subgroups to the positions described in the 1:50000 soil map legends. Ground truths were verified over 300 farms. A high degree of correlation between soil and model relative positions in the landscape was defined (Kappa=0.69 considering subgroups of soils, and Kappa=0.89 with soil subgroups re-grouped by type of constraint). Association between NDVI patterns and the range of soil they occupy was very poor (kappa=0.32). Vegetal covers could be adapted to a gradient of environmental conditions, except for extreme situations. Therefore, a pixel may include a plant community that extends over four or five soils without significantly affecting their spectral behaviour. Only there was a high degree of correspondence in the ecotones (coastal saline environments).

Key words: NDVI patterns, Soils, Flooding Pampas.

(I.29) PASTIZALES DE LA PAMPA DEPRIMIDA: *IDENTIFICACIÓN DE PATRONES DE NDVI Y COMPOSICIÓN BOTÁNICA*

Flooding pampa grasslands: *NDVI patterns identification and botanical composition*

Vázquez, P.[1*], M. Rojas[1], F. Cabria[2], M. Calandroni[2], M. Agnusdei[3] y L. Blanco[4]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Anguil. Ruta Nac.5 km 580. Anguil. La Pampa.
[2] Facultad de Ciencias Agrarias Balcarce. UNMDP. RP 226 km 73.5, (7620) Balcarce, Buenos Aires.
[3] Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, UI INTA - FCA Balcarce. RP 226 km 73.5, (7620) Balcarce, Buenos Aires.
[4] INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja, INTA. RN 38 Km 267, (5380) La Rioja.
[*] pvazquez@anguil.inta.gov.ar

RESUMEN

El patrón espacial presente en las comunidades vegetales a diferentes escalas de análisis indicaría el grado de control que ejerce el ambiente sobre la estructura y composición de las mismas. En la medida que los estudios se realizan a escalas más amplias, los patrones regionales se vuelven más robustos que los locales. En la Pampa deprimida se han realizado varios estudios sobre composición florística a escala regional y de paisaje, confirmando que la mayor heterogeneidad fue observada en esta última. La teledetección facilitó el estudio de la dinámica y distribución de la vegetación, desarrollando algoritmos para clasificar y reagrupar áreas en función de las curvas estacionales de NDVI. A partir del análisis de 230 imágenes de NDVI quincenal (MODIS TERRA MOD13Q1, 250 metros), período 2000–2009, se identificaron 13 patrones de NDVI correspondientes a áreas de pastizales en la Pampa deprimida mediante el algoritmo KMEANS, cubriendo una superficie de 5.19 millones de hectáreas. Paralelamente, se realizó una transecta de 2000 km con 400 comunidades vegetales identificadas en el espacio. Estas fueron contrastadas mediante un análisis discriminante con los 13 patrones de NDVI, evidenciándose una fuerte asociación entre ellos (Kappa= 0.84). La evolución de la actividad fotosintética media de cada pixel resumiría la participación relativa de las distintas comunidades dentro de la unidad de muestreo. Los patrones de NDVI delimitados en este trabajo presentaron una o dos comunidades dominantes, las cuales representan más del 50% de cada área. Quedó evidenciado en este trabajo el fuerte desplazamiento de las especies nativas en toda la zona al oeste de la Ruta Nacional 2 por especies cultivadas (*Festuca arundinacea* principalmente), quedando relegadas a la franja costera.

Palabras clave: Patrones NDVI, Comunidades vegetales, Análisis multitemporal, Suelos sódicos anegables.

ABSTRACT

The spatial pattern in plant communities at different scales of analysis indicate the degree of control exercised by the environment on the structure and composition of them. To the extent that the studies are conducted at broader scales, regional patterns become more robust than local ones. Several studies on floristic composition at regional and landscape were carried out In the flooding Pampa, confirming that the greater heterogeneity was observed in the latter. Remote sensing facilitated the study of the dynamics and distribution of vegetation, developing algorithms for sorting and grouping areas according to the seasonal curves of NDVI. From the analysis of 230 NDVI biweekly images (MODIS TERRA MOD13Q1, 250 meters), period 2000-2009, thirteen patterns of NDVI over 5.19 million hectares of grassland areas in the flooding Pampa we identified using the algorithm KMEANS. In parallel, a 2000 km transect with 400 plant communities identification in space was carried out. These communities were contrasted with the 13 NDVI patterns using a discriminant analysis. A strong association between them was determined (Kappa = 0.84). The evolution of the mean biweekly photosynthetic activity for each pixel summarized the relative participation of different communities within the sampling unit. NDVI patterns defined in this study had one or two dominant communities, which represents more than 50% of each area. Native species were displaced throughout the area west of National Route 2 by cultivated species (*Festuca arundinacea* mainly) being relegated to the coastal strip.

Key words: NDVI patterns, Vegetal communities, Multitemporal analysis, Flooding sodic soils.

(I.30) PATRONES FUNCIONALES HOMOGÉNEOS DE ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA Y SU BIOMETRÍA PARA LA PROVINCIA DE LA PAMPA

Homogeneous functional patterns of photosynthetic activity and their biometry for La Pampa province

Vázquez, P.[1*], E. Adema[1] y B. Fernandez[2]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Anguil. Ruta Nac.5 km 580. Anguil. La Pampa.
[2] Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. Ruta 35 km 334. CP 6300 Santa Rosa, La Pampa.
[*] pvazquez@anguil.inta.gov.ar

RESUMEN

A partir de una serie de 27 años de imágenes NDVI (AVHRR-GAC) y de 30 años de precipitación mensual cubriendo la totalidad de la provincia, se delimitaron 14 patrones funcionales homogéneos de actividad fotosintética (PFH) y se calcularon sus principales parámetros biométricos aplicando el modelo TIMESAT: (a) inicio de estación de actividad fotosintética, (b) fin de estación de actividad fotosintética, (c) tasa de incremento del NDVI, (d) valor y fecha de máximo NDVI, (e) amplitud y (f) duración estación de actividad fotosintética. Los PFH presentaron una distribución concordante con las fisonomías vegetales descritas a escala 1:2000000 y el paisaje. Los parámetros biométricos fueron mapeados, representando espacialmente la dinámica media anual de la cubierta vegetal para la provincia de La Pampa. El primer grupo de parámetros biométricos analizados fueron relacionados a momentos claves en la evolución de la actividad fotosintética. En las áreas con presencia de una sola curva anual, es muy probable que existan varias curvas solapadas de actividad fotosintética, correspondientes a diferentes comunidades vegetales. El inicio de la primera estación de actividad fotosintética presenta un claro patrón SE-NO, mientras que el final presentó una menor variación, concentrándose entre fines de marzo-principio de mayo, sentido E-O. El segundo grupo de parámetros biométricos representan valores de NDVI. El valor base de NDVI es el responsable de definir la mínima actividad fotosintética detectable. Estos son máximos hacia el E y mínimos hacia el O. Los valores máximos de NDVI fueron decrecientes en sentido E-O, asociado a la disponibilidad hídrica y tipo de vegetación presente.

Palabras clave: Cubiertas vegetales, Fisonomías, Evolución NDVI, Sensores remotos.

ABSTRACT

From a series of 27 year NDVI images (AVHRR-GAC) and 30 years of monthly precipitation covering the entire province, 14 homogeneous functional patterns of photosynthetic activity (PFH) were defined, and their main biometric parameters calculated using TIMESAT model: (a) early season photosynthetic activity, (b) end of season photosynthetic activity, (c) rate of increase of NDVI, (d) value and date of maximum NDVI, (e) amplitude and (f) duration of photosynthetic activity station. The PFH showed a distribution consistent with the described plant physiognomies scale 1:2000000 and landscape. Biometric parameters were mapped representing annual average spatial dynamics of vegetation cover for the province of La Pampa. The first set of biometric parameters analyzed was related to key moments in the evolution of photosynthetic activity. In areas with presence of a single annual curve is very likely that there are several overlapping curves of photosynthetic activity, corresponding to different plant communities. The beginning of the first season of photosynthetic activity presents a clear pattern SE-NW, while the end showed less variation, concentrating in late March-early May, meaning EO. The second set of biometric parameters represents NDVI values. The base value of NDVI is responsible for defining the minimum detectable photosynthetic activity. These are maximum to the E and minimum to the W. The maximum values of NDVI were decreasing in E-W direction, associated with water availability and type of vegetation.

Key words: Vegetal covers, Physiognomies, NDVI evolution, Remote sensing.

(I.31) INDICADORES E ÍNDICES PARA DETERMINAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE HUMEDALES "MALLINES" EN LA PROVINCIA DE NEUQUÉN

Indicators and indexes to determine the conservation state of wetlands "mallines" in the Neuquén province

Schmid, P.[1*], R. Gandullo[1] y H. Bocci[2]
[1] Facultad Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Comahue. Cinco Saltos, Río Negro CC85; CP 8303.
[2] Facultad Ciencias Ambiente y Salud Universidad Nacional del Comahue. Neuquén, Buenos Aires 1400; CP 8300.
[*] patriciamschmid@yahoo.com.ar

RESUMEN

"Mallin" es un ecosistema caracterizado por presencia de agua, suelos mal drenados y vegetación hidro-mesofítica. En patagonia cobran importancia al aportar calidad y cantidad (7.000 vs 900 Kg/ha/año de la estepa) de forraje para las actividades agropecuarias, a pesar de representar menos del 5% de su superficie. La continuidad de los servicios ambientales que prestan estos ecosistemas depende del manejo sustentable de los mismos. El uso sistemático de indicadores que muestren la condición ecológica del sistema contribuiría a su conservación y/o restauración. La interpretación de los indicadores se realiza mediante Índices. El objetivo es obtener un índice que refleje el estado de conservación de los mallines neuquinos. Se adoptó con modificaciones el modelo de organización de indicadores de FAO (Índice de Calidad de Tierras). Los mallines se agruparon en regiones naturales homogéneas. Se determinaron sus funciones más relevantes para la producción ganadera y los procesos que las representan. Se investigaron los indicadores más adecuados para representar el proceso: Materia Orgánica, Densidad aparente, Conductividad eléctrica, RAS, Riqueza específica, Kg de materia seca /ha, Cobertura vegetal y composición florística. Se normalizaron los indicadores utilizando una escala 0-1 que representa, respectivamente la peor y mejor condición desde el punto de vista de la calidad. Se determinó el estado de cada mallín mediante el $I(UEF)=\Sigma(Vi*Wi/n)$, donde I(UEF)= índice de estado de la Unidad Ecosistémica Funcional (mallín), Vi=valor normalizado del indicador individual, Wi=peso del indicador, n=nº de indicadores. Para interpretar los Índices se han establecido las siguientes Clases: Muy Buena 0,80-1,00; Buena 0,50-0,79; Regular 0,20-0,49; y Mala 0,00-0,19.

Palabras clave: Mallines, Indices, Indicadores, Conservación, Producción ganadera.

ABSTRACT

The "Mallín", is an ecosystem characterized by the presence of water, soils with incorrect drainage and hydro-mesophytic vegetation. In the Patagonia they become important because they provide agricultural activities with huge amounts of quality fodder (7.000 vs 900 Kg/ha/year of the steppe), in spite of the fact that they represent less than 5% of its area. The continuance of the environmental services that these ecosystems offer depends on their sustainable management. The systematic use of indicators can contribute to its conservation and/or restoration. The interpretation of indicators is made with the use of indexes. The aim of this work is to create an index to evaluate the conservation state of the mallines. To this end, a modified FAO (Soil quality index) indicators organization model was adopted. Mallines were grouped in natural homogeneous regions. Their most relevant functions for stockbreeding and the processes that they represent were determined. The most suitable indicators to represent the process were investigated: organic matter, bulk density, electric conductivity, SAR, species richness, Kg of dry matter/ha, vegetation coverage and floristic composition. Indicators were normalized using a 0-1 scale that shows, respectively, the best and worst condition from the point of view of quality.The condition of each mallín was determined by $I(UEF)=\Sigma(Vi*Wi/n)$, where I(UEF)= Functional Ecosystemic Unit (mallín) state index, Vi= individual indicator's normalized value, Wi= indicator's weight, n= amount of indicators. In order to interpret the indexes, the following classes were established: Very Good 0,80-1,00; Buena 0,50-0,79; Regular 0,20-0,49; and Bad 0,00-0,19.

Key words: Mallines, Indexes, Indicators, Conservation, Stockbreeding.

(I.32) ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA AÉREA TOTAL DE TRES ESPECIES ARBUSTIVAS CARACTERÍSTICAS DEL CALDENAL Y DEL MONTE OCCIDENTAL, ARGENTINA

Methods to estimate aboveground biomass of common shrub species of Caldenal and Monte ecoregions of Argentina

Adema, E.[1*], L. Butti[1], M. Alvarez Redondo[2] y F. Avecilla[2]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Anguil. Ruta Nac. 5, km 580. Anguil. La Pampa.
[2] Universidad Nacional de La Pampa
[*] adema.edgardo@.inta.gob.ar

RESUMEN

La estimación de la biomasa aérea de arbustos en ecosistemas áridos-semiáridos resulta imprescindible para estudios de productividad, procesos hídricos y dinámica de ecosistemas boscosos. Es muy escasa la información de los arbustales que caracterizan al Caldenal y Monte Occidental. El objetivo de este estudio fue evaluar modelos alométricos para la predicción de biomasa aérea total (B) en tres especies arbustivas representativas del área. El estudio se realizó en Chacharramendi, La Pampa, Argentina. Las especies estudiadas fueron: *Chuquiraga erinacea* (Cher), *Larrea divaricata* (Ldi) y *Condalia microphylla* (Cmi). En 33 ejemplares de cada especie, tomados al azar, se midieron diámetro (D) y altura de copa (H) promediando cuatro lecturas de cada variable (cm). Cada planta fue cortada al ras del suelo e inmediatamente pesada para determinar B (biomasa verde). Los datos fueron analizados mediante regresión, tomando B como variable dependiente y distintas combinaciones de D y H como variables independientes. Se utilizó la significancia estadística del modelo y el coeficiente de determinación R^2. D fue la variable que mejor predijo B de las tres especies en estudio. El análisis de regresión fue altamente significativo en todos los casos ($p<0,01$) y los modelos lineales propuestos fueron: Cher: $B=(-0,18+0,01D)^2$, Ldi: $B=(0,00000273)D^{2,72}$ y Cmi: $B=(0,00000164)D^{2,99}$. El R^2 fue de 87%, 96% y 94% respectivamente, demostrando el alto porcentaje de explicación de los modelos propuestos. Los modelos generados en este estudio, permiten una estimación rápida y no destructiva de la biomasa de las poblaciones arbustivas, herramienta fundamental para estudios de investigación en ecosistemas áridos-semiáridos.

Palabras clave: Biomasa aérea total, Arbustos, Ecosistemas áridos-semiáridos, Modelos de predicción.

ABSTRACT

Information on the standing aerial biomass of shrubs are necessary to estimate productivity and water balance in forest ecosystem. Little information is available on the aerial biomass of common species of the Caldenal and Monte shrublands. The objective was developed allometric models for predicting total aboveground biomass (B) of 3 shrub species of these ecoregions. The study area was located in Chacharramendi, La Pampa, Argentina. The species were *Chuquiraga erinacea* (Cher), *Larrea divaricata* (Ldi) and *Condalia microphylla* (Cmi). Canopy diameter (D) and height (H) were measured (cm), four lectures of each variable, in randomly selected individual of each specie (n=33). The plants were cut at the ground level and weigthed to determine B (green biomass). For all species, D was selected as the best predictor of B. All lineal regeression models were statistically significant ($p<0.01$): $B=(-0.18 +0.01 D)^2$ for Cher, $B=(0.00000273)D^{2.72}$ for Ldi and $B=(0.00000164)D^{2.99}$ for Cmi. The high R^2 values (87%, 96% and 94% respectively) show a high percentage of explanation of the proposed models. Models base on allometric relationships allow fast and non-destructive estimation of biomass of shrub populations. An important tool for research studies in arid and semiarid ecosystems.

Key words: Aboveground biomass, Shrubs, Arid-semiarid eco-systems, Prediction models.

(I.33) CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA POR EL DOSEL DE ARBUSTOS DEL ECOTONO CALDENAL – MONTE OCCIDENTAL. ARGENTINA

Water holding capacity for the canopy shrubs of Caldenal and Monte ecoregions of Argentina

Alvarez Redondo, M.[1]*, F. Avecilla[1], L. Butti[2] y E. Adema[2]
[1] Universidad Nacional de La Pampa
[2] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Anguil. Ruta Nac. 5, km 580. Anguil. La Pampa.
*m_alvarezredondo@yahoo.com.ar

RESUMEN

Determinar la capacidad de intercepción de lluvia por la vegetación resulta útil para entender procesos hidrológicos en ecosistemas áridos-semiáridos. El objetivo fue determinar la capacidad de retención de agua por el dosel de tres especies arbustivas dominantes en el Caldenal y el Monte Occidental: *Chuquiraga erinacea, Larrea divaricata* y *Condalia microphylla*. El estudio se realizó en la zona de Chacharramendi, La Pampa, Argentina. Se tomaron al azar 23 ejemplares de cada especie, se cortaron al ras del suelo y se registró su peso fresco (PF). Posteriormente cada ejemplar se sumergió en agua hasta saturación, se ubicó en posición vertical hasta concluir el escurrimiento y se registró el peso mojado (PM). La capacidad de retención de agua se determinó por diferencia PM-PF (kg). La relación entre ambas variables fue: PM=0.204+1.23PF (R^2=98%) para *Ch. erinacea*, PM=0.29+1.19PF (R^2=99%) para *L. divaricata* y PM=1.32PF$^{0.96}$ (R^2=99%) para *C. microphylla*. La capacidad de retención de agua en cada especie, equivale al 23%, 19% y 19% de su PF respectivamente. Estos resultados muestran una importante fracción de lluvia que no llega al suelo en pastizales con presencia de arbustos. Conocer la capacidad de retención de agua de la copa de poblaciones arbustivas resulta clave para determinar cambios en el ciclo hidrológico, ante el proceso de arbustización de ambientes áridos-semiáridos.

Palabras clave: Intercepción de lluvia, Modelos predictivos, Peso fresco, Peso mojado, Ecosistemas áridos-semiáridos.

ABSTRACT

The amount of rainfall interecepted by a canopy is often an important component in the hydrology of arid-semiarid ecosystems. The objective of this study was to determine the water retention capacity of canopies of three dominant shrub species of the Caldenal and Monte: *Chuquiraga erinacea*, *Larrea divaricata* and *Condalia microphylla*. The study was conducted in Chacharramendi, La Pampa, Argentina. Twenty three random samples of each species were cut at ground level and weigthed (PF). After, each sample was immersed in water and then put in vertical position to dry out all driping water before recorded the wet weigth (PM). The water retention capacity was determined as: PM-PF. Models for the relationship between the two variables were: PM = 0.204 +1.23 PF (R2 = 98%) for *Ch. erinacea*, PM = 0.29 +1.19 PF (R2 = 99%) for *L. divaricata* and PM = PM=1.32PF$^{0.96}$ (R2 = 99%) for *C. microphylla*. Percent of water holding to PF for each species was: 23%, 19%, and 19% respectively. These resutls showed that a significant fraction of rainfall does not reaches the soil when shrubs are present. The high water holding capacity of canopies could have changed the hydrology cycle in those semi-arid environments in which woody plant density increased.

Key words: Rain interception, Prediction models, Fresh weight, Wet weight, Arid-semiarid ecosystems.

(I.34) ATRIBUTOS MICROBIANOS DO SOLO SOB PASTAGENS NATURAIS COM DIFERENTES INTENSIDADES DE PASTEJO

Soil microbial attributes in rangelands with diferents grazing intensities

Fedrigo, J.K.[1*], P.F. Ataide[1]; J.C.R. Azambuja Filho[1], C. Nabinger[1], M.A. Barbosa y I. Anghinoni[1]
[1]Programa de Pós graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Av. Bento Gonçalves 7712, CEP 91540-000 Porto Alegre (RS).
Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, UFRGS. E-mail: ibangui@ufrgs.br
[*] jean@zootecnista.com.br

RESUMO

A biomassa microbiana do solo constitui a fração viva da matéria orgânica, sendo responsável por diversos processos biológicos e bioquímicos do solo e influenciada pelas condições impostas pelo meio. Visando avaliar o efeito do pastejo nas alterações dos atributos microbianos do solo, foram estudados 4 intensidades de pastejo baseados em pastagem natural do Bioma Pampa: 4, 8, 12 e 16% de oferta de forragem (kg de peso vivo em MS), comparados com uma área sem pastejo. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com duas repetições. As amostras foram tomadas no dia 23/11/2011, sendo avaliados os teores de matéria orgânica do solo (MOS), biomassa microbiana, nitrogênio, respiração e quociente metabólico. Os resultados apontaram que em intensidades de pastejo intermediárias, como 12%, ocorrem menores distúrbios na biomassa microbiana do solo quando comparados às demais ofertas, emitindo menor quantidade de CO_2 para a atmosfera para cada unidade animal produzida. Os teores de matéria orgânica e biomassa microbiana do solo em sistemas pastejados são inferiores àqueles de áreas excluídas do pastejo por um longo período.

Palavras chave: Matéria orgânica do solo, Biomassa microbiana, Respiração microbiana, Emissão de CO_2

ABSTRACT

The soil microbial biomass is the living fraction of organic matter, being responsible for several biological and biochemical processes of the soil and influenced by the conditions imposed by the environment. To evaluate the effect of grazing on changes in soil microbial attributes we studied four grazing intensities based on natural grassland of Pampa Biome: 4, 8, 12 and 16 kg of dry matter per day per 100 kg of animal live weight, compared to an area without grazing. We used randomized block design with two replications. Samples were taken on 11/23/2011 and analyzed to determine the levels of soil organic matter (SOM), microbial biomass, nitrogen, respiration and metabolic quotient. The results showed that at intermediate grazing intensities, such as 12%, minor disturbances occur in soil microbial biomass compared to other intensities, emit less CO_2 into the atmosphere for each animal unit produced. The levels of organic matter and soil microbial biomass systems are lower in grazed than in areas excluded from grazing for a long period.

Key words: Soil organic matter, Microbial biomass, Microbial respiration, CO_2 emission.

(I.35) COBERTURA DE LA VEGETACIÓN CON Y SIN PASTOREO EN LA PUNA DE CATAMARCA

Plant cover with and without grazing in the Puna of Catamarca

Agüero, W.D.[1*], F.N. Biurrun[1,2] y R.E. Quiroga[3]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja, INTA. RN 38 Km 267, (5380) La Rioja.
[2] UNLaR - Sede Chamical
[3] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Catamarca
[*] wdaguero@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

La vegetación puneña constituye la base alimentaria para la fauna autóctona y el ganado en el valle Laguna Blanca (S:28º47´-W:66º59`), y se requiere información sobre su respuesta al pastoreo. El objetivo fue evaluar la cobertura de la vegetación en situaciones con y sin pastoreo (esto último en clausuras de 3-5 años de antigüedad) sobre siete comunidades vegetales, en el período 2010-2012: (**A**)-Estepa herbácea de *Panicum chloroleucum*; (**B**)-Estepa arbustiva de *Fabiana denudata*; (**C**)-Matorral de *Fabiana densa*; (**D**)-Humedal salino de *Distichlis humilis* ; (**E**)-Humedal salino de *Distichlis humilis* y *Festuca* sp.; (**F**)-Vega de graminoides y (**G**)-Vega de graminoides y *Juncus balticus.* Las estimaciones de cobertura se realizaron, en abril de cada año, mediante el método Daubenmire (marcos de $0.1m^2$ y $0.5m^2$), sobre transectas fijas. Estas se ubicaron dentro y fuera de dos clausuras por comunidad ($36m^2$ para **A-B-C-D** y **E** y $9m^2$ para **F-G**). Las estimaciones de todas las especies se agruparon en cobertura herbácea (**CH**) y leñosa (**CL**). Se realizó un análisis de medidas repetidas en el tiempo para evaluar el efecto de comunidad, tiempo y su interacción, sobre la cobertura de **CH** y **CL** en situaciones con y sin pastoreo; las medias se compararon mediante test LSD ($p \leq 0.05$). No hubo interacción comunidad x tiempo para las variables **CH** ($p=0.3233$) y **CL** ($p=0.4774$) en ausencia de pastoreo, ni tampoco en situación con pastoreo **CH** ($p=0.0725$) y **CL** ($p=0.8477$). Esto indicaría, entre otras probables razones, que la carga no sería inadecuada o la velocidad de recuperación en ausencia de pastoreo sería baja.

Palabras clave: Vegetación puneña, Cobertura vegetal, Pastoreo.

ABSTRACT

Native Puna vegetation is the main forage source for wildlife and livestock in the Laguna Blanca valley (S:28º47´; W:66º59`), so information about its response.to grazing is needed. The objective was to assess plant cover dynamic with and without grazing (without grazing: in enclosures of 3-5 years of antiquity) between 2010-2012, on seven plant communities: (**A**) Herbaceous steppe of *Panicum chloroleucum*; (**B**) Shrub steppe of *Fabiana denudata*; (**C**) Scrubland of *Fabiana densa*; (**D**) Saline wetland of *Distichlis humilis* ; (**E**) Saline wetland of *Distichlis humilis* and *Festuca* sp.; (**F**) Wet meadow of graminoids and (**G**) Wet meadow of graminoids and *Juncus balticus*. Estimations were made in April each year by the Daubenmire method (frames of $0.1m^2$ and $0.5m^2$) along permanent transects. Transects were placed inside and outside of two enclosures by community ($36m^2$ for **A-B-C-D** y **E** and $9m^2$ for **F** y **G**). Estimates of all species were grouped in herbaceous (**HC**) and woody cover (**WC**). An analysis of repeated measures over time was performed to assess the dynamics of coverage, time and their interaction on **HC** and **WC**; means were compared using Fisher's LSD test ($p \leq 0.05$). There was no community x time interaction for variables **HC** ($p = 0.3233$) and **WC** ($p = 0.4774$) in absence of grazing; or in grazing situation for **HC** ($p = 0.0725$) and **WC** ($p = 0.8477$). This would indicate, among other probable reasons, that the stocking rate would not be inappropriate or that plant cover recovery within enclosures would be low.

Key words: Andean vegetation, Canopy cover, Grazing.

(I.36) EFECTO DE LA INTENSIFICACIÓN GANADERA SOBRE UN PASTIZAL DEL CALDENAL

Livestock intensification effect on the grassland Caldenal

Sawczuk, N.[1,3,4*], E.F.A. Morici[1,2], D.V. Peláez[3,4,5], M.E. Gallace[1], M.G. Murcia[1], N.P. Stritzler[1,6], C.M. Rabotnikof [1], H.J. Petruzzi[1,6] y B.C. Lentz[1]

[1] Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de La Pampa. Ruta 35 Km 334 (6300) Santa Rosa, La Pampa. [2] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa. Av. Uruguay 151(6300) Santa Rosa, La Pampa. [3] Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur. San Andrés 800 (8000) Bahía Blanca. [4] CERZOS. Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida. CONICET. Camino la Carrindanga km 7 (8000) Bahía Blanca. [5] CIC Comisión de Investigaciones Científicas. Calle 526 entre 10 y 11 (1900) La Plata. [6] INTA, Estación Experimental agropecuaria Anguil. Ruta Nac. Nº 5 Km. 580 (6326) Anguil, La Pampa.

[*]sawczuk.n@gmail.com

RESUMEN

La ganadería bovina es la principal actividad económica en el caldenal, la misma provoca cambios estructurales en la comunidad, los cuales se pueden acelerar, cuando se incrementa la carga animal. El objetivo de este estudio fue evaluar como variaban algunos parámetros estructurales con la intensificación de la ganadería en un pastizal del Caldenal. El estudio se realizó en un establecimiento ubicado a 35 km al NO de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Se trabajó en un área de 48 ha en condición buena-regular, dividida en cuatro potreros de 12 ha que fueron pastoreadas durante 5 meses, con dos presiones de pastoreo bovino distintas. En cada potrero se establecieron tres sectores en relación a la fuente de agua: a) cerca (±100 m), b) intermedio (±400 m) y c) lejos (±800 m). Dos potreros recibieron una carga animal adecuada a la disponibilidad (4UG/12 ha) y dos potreros recibieron el doble de carga (8UG/12 ha). La cobertura de vegetación herbácea, broza y suelo no se diferenció significativamente ($p>0,05$) entre los potreros de baja y alta carga animal para los sectores cerca e intermedio, igual comportamiento tuvieron las especies forrajeras y no forrajeras. En el sector lejos la cobertura de vegetación fue menor y la de suelo fue mayor ($p<0,05$) en el potrero de alta carga animal. Las especies forrajeras presentaron diferencias ($p<0,05$), destacándose *Piptochaetium napostaense* la cual presentó su máximo valor en el potrero de menor carga animal. Luego de cinco meses de pastoreo la intensificación de la carga ganadera ya estaría afectando algunos parámetros estructurales del pastizal.

Palabras clave: Caldenal, Parámetros estructurales, Cobertura vegetal, Presión de pastoreo, Distancia a la aguada.

ABSTRACT

Cattle raising is the main economic activity in the caldenal, it causes structural changes in the community, which can accelerate with increasing stocking. The aim of this study was to evaluate how some structural parameters varied with the intensification of livestock on the grassland of Caldenal. The study was conducted in a farm located 35 km northwest of the city of Santa Rosa, La Pampa, Argentina. The work was done in an area of 48 ha in good-regular condition, divided into four paddocks of 12 ha that were grazed for 5 months, with two different cattle grazing pressures. In each paddock, three sectors were established in relation to the water source: a) close (±100 m), b) intermediate (±400 m) and c) distant (±800 m). Two paddocks received the adequate stocking availability (4UG/12 ha) and the other two paddocks received double load (8UG/12 ha). Vegetation coverage, litter and soil did not differ significantly ($p>0.05$) between the low and high pasture stocking for close and intermediate sectors, the same behavior had the grazed and non grazed species. In the far field, vegetation coverage was lower and the soil coverage was higher ($p<0.05$) in the high pasture stocking. Grazed species showed differences ($p<0.05$), standing Piptochaetium napostaense which presented its maximum value in the lower pasture stocking. After five months of grazing, the intensification of the animal density would be affecting some grassland parameters.

Key words: Caldenal, Structural parameters, Vegetation, Grazing pressure, Distance to the water.

(I.37) GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE *PASPALUM URVILLEI* STEUD (PASTO MACHO) RECOLECTADAS EN DOS SITIOS DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL DEL BAJO DELTA PARANAENSE

Germination of *paspalum urvillei* Steud (vaseygrass) seeds collected in two sites of a silvopastoral system in the lower delta of Parana River

Ferrari, L.[1*], E.B. Postulka[1], M.E. Olivera[1], C.A. Rossi[1] y C. De Magistra[1]
[1]FCA-UNLZ.
[*]liliferrari@yahoo.com

RESUMEN

La germinación-dormición de las semillas del banco de suelo, regulada por señales físicas (temperatura) como químicas (nitratos), revela estrategias de supervivencia de las especies del pastizal. Se estudió la relación entre señales que regulan la respuesta germinativa de semillas de *Paspalum urvillei* en dos sitios de recolección en un sistema silvopastoril del Bajo Delta del Paraná, Argentina. El 29/12/11 se recolectaron semillas maduras en S2: alta y S4: baja densidad álamos (2x3 y 6x6m respectivamente). El 24/05/12 se sometieron a germinación combinando temperaturas (20 °C, 30°C o 20-30°C) con ausencia o presencia de pretratamientos para romper dormición (FRIO, KNO_3 o FRIO+KNO_3). Se evaluó la germinación mediante el recuento de plántulas normales (%PN) (potencial germinativo), plántulas anormales (%PA), semillas frescas (%SF) y semillas muertas (%SM). Se aplicó un Diseño Completo al Azar con distribución factorial. Se realizaron Análisis de la Varianza y pruebas de comparación de medias DGC ($p<0,05$). Temperatura de germinación y pretratamientos tanto como efectos principales e interacciones, resultaron significativos. Para ambos sitios, 20-30°C produjo los mayores %PN (91% en S4 y 84% en S2) y 30 °C sin FRIO, el mayor %SF. Los %PA y %SM (semillas sin posibilidad de dar una planta) mostraron diferencias entre sitios, temperaturas y pretratamientos. El potencial germinativo a cinco meses de cosecha se expresa bajo temperaturas alternas, seguido por temperatura contínua, frío y nitratos, lo cual indicaría que las semillas son liberadas de planta madre con un mecanismo de dormición primaria. Se detecta efecto de la densidad de árboles sobre la germinación de *Paspalum urvillei*.

Palabras clave: *Paspalum urvillei* Steud., Temperatura de germinación, Prefrío, Nitratos.

ABSTRACT

Germination-dormancy of seeds of the soil bank, regulated by physical (temperature) and chemical (nitrates) signs, reveals survival strategies of grassland species. The relationship between signs that control seed germination of *Paspalum urvillei* in two collection sites of a silvopastoral system was studied. The study was carried out in the Lower Delta of Parana, Argentina. Mature seeds were collected on 29/12/11 in S2 high and S4 low poplar density (2x3 and 6x6m respectively). Germination tests were initiated on 24/05/12 combinig temperature (20 °C, 30 °C or 20-30 °C) with and without pretreatments to break dormancy (prechill, KNO_3, prechill + KNO_3). Germination was assessed by counting normal seedlings (% NS) (germination potential), abnormal seedlings (% AS), fresh seeds (% FS) and dead seeds (% DS). DCA with factorial distribution was applied. Data were analyzed by ANOVA and DGC test ($p<0.05$). Germination temperature and pretreatment as main effects as well as their interactions were significant. For both sites, 20-30 °C produced the highest NS% (91% in S4 and 84% in S2) 30°C without prechill the highest FS%. The AS% and DS% (seeds without possibility of developing a plant) showed differences between sites, temperatures and pretreatments. Germination potential at five months of harvest is expressed under alternating temperatures, followed by continuous temperature, prechill and nitrate. This could indicate that seeds are released from mother plant with primary dormancy. The relation between tree density and germination of *Paspalum urvillei* must be studied.

Key words: *Paspalum urvillei* Steud, Germination temperature, Prechilling, Nitrate.

(I.38) VIGOR DE SEMILLAS DE *PASPALUM URVILLEI* STEUD (PASTO MACHO) RECOLECTADAS EN DOS SITIOS DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL DEL BAJO DELTA PARANAENSE

Seed vigor of *paspalum urvillei* Steud (vaseygrass) collected in two sites of a silvopastoral system in the lower delta of Parana River

Ferrari, L.[1], E.B. Postulka[1], M.E. Olivera[1*], C.A. Rossi[1] y C. De Magistra[1]
[1] FCA-UNLZ. Argentina.
[*]marielenaolivera@yahoo.com.ar

RESUMEN

En este trabajo se planteo como objetivo evaluar (i) la utilidad de dos índices de vigor y (ii) la relación entre factores que permiten manifestar el vigor de semillas de *Paspalum urvillei* Steud procedentes de dos sitios de recolección en un sistema silvopastoril del Bajo Delta del Paraná, Argentina. El 29/12/11 se recolectaron semillas de inflorescencias maduras en S2: alta y S4: baja densidad de álamos (2x3 y 6x6 metros entre individuos respectivamente). El 24/05/12 se sometieron a germinación combinando temperaturas (20°C, 30°C ó 20-30°C) con ausencia o presencia de pretratamientos para romper dormición (sin-pretratamiento, FRIO, KNO_3 o FRIO+KNO_3). Conteos diarios de plántulas normales permitieron calcular: velocidad (Germinación Media Diaria=GMD plántulas/día) y tiempo de germinación (días para 50% de germinación=GN50) como índices de vigor. Se aplicó DCA con distribución factorial, análisis de Varianza y pruebas de comparación de medias DGC ($p<0,05$). No se encontraron diferencias significativas entre sitios para GMD; sí entre temperaturas y pretratamientos. Para GN50 se encontraron diferencias significativas para los tres factores e interacciones. Las semillas procedentes de S2 puestas a germinar a 20-30° KNO_3 y 20-30° FRIO mostraron las mayores GMD y 20-30° FRIO, 20-30° KNO_3+FRIO, 20° FRIO, 20° KNO_3+FRIO los menores GN50. Del S4, 20-30° FRIO y 20-30° KNO_3+FRIO mostraron mayores GMD y 30° FRIO, 30° KNO_3 y 30 °C sin-pretratamiento, produjeron los menores GN50. Los índices aplicados poseen distinta sensibilidad para estimar vigor en diferentes sitios de recolección de semillas. En ambos sitios la alternancia de temperaturas combinada con pretratamientos no solo sirvió para romper dormición sino que manifestó el vigor de las semillas de *Paspalum urvillei.*

Palabras clave: *Paspalum urvillei* Steud, Germinación Media Diaria, GN50.

ABSTRACT

The aim of this project was to evaluate (i) the usefulness of two vigor index and (ii) the relationship between factors that control seed vigor of vaseygrass in two collection sites of a silvopastoral system. The study was carried out in the Lower Delta of Parana, Argentina. Inflorescences with mature seeds were collected on 29/12/11 in S2:high and S4:low poplar tree density (2x3 y 6x6 meters between individual respectively).Germination tests were carried out on 24/05/12 combining temperature (20°C, 30°C or 20-30°C) with and without pretreatments to break dormancy (no pretreatment, PRECHILL, KNO_3 or PRECHILL+KNO_3). Daily counts of normal seedlings allowed to calculate: speed (GMD=Average Daily Germination, seedlings/day) and germination time (days to 50% germination=GN50) as indexes of vigor. DCA with factorial distribution was applied. Data were analyzed by ANOVA and DGC test ($p<0.05$). No significant differences were found between sites for GMD but differences were detected among temperatures and pretreatments. For GN50, significant differences were found for the three factors and interactions. Seeds from S2, incubated at 20-30°KNO_3 and 20-30°PRECHILL showed the greater GMD and 20-30°C/PRECHILL, 20-30°C/KNO_3+PRECHILL, 20°C/PRECHILL, 20°C/KNO_3 showed the lowest GN50. For S4, 20-30°PRECHILL and 20-30°PRECHILL+KNO_3 showed the highest GMD and 30°PRECHILL, 30°KNO_3 and 30°C without-pretreatment produced the lowest GN50. The index applied show different sensitivity to estimate vigor in different seed collection sites. In both sites, alternating temperatures combined with pretreatments not only could break dormancy but also reveal seed vigor of *Paspalum urvillei*.

Key words: *Paspalum urvillei* Steud, Mean Germination, GN50.

(I.39) CAPACIDAD DE REGENERACION DEL BOSQUE EN EL DISTRITO DEL ÑANDUBAY

Forest regeneration capacity in the Ñandubay District

Ronconi, A.[1*], M. Prand[1], E. Spahn[1], J. Casermeiro[1], M. Martinez[1], D. Meza[1] y C. Muller[1]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos
[*]ronconiana@hotmail.com

RESUMEN

El proceso de agriculturización, durante su desarrollo, ha avanzado hacia zonas marginales. En muchas de esas áreas, debido a la utilización no conservacionista del suelo, disminuyó la productividad de los cultivos; como consecuencia, luego de muchos años, han sido abandonadas para uso agrícola. La regeneración del bosque nativo para uso ganadero es lenta y en muchos casos está comprometida. Se analizó un renoval de *Acacia caven* durante cuatro años, en un sitio del Distrito Ñandubay, para determinar su capacidad de regeneración. El sitio provino de agricultura sostenida durante 50 años y fue abandonado a fines de 2007. A partir de 2008, y por 4 años se evaluó la regeneración del bosque sobre la vegetación leñosa inicial. Se realizaron transectas en faja (30x4=120m^2) con 4 repeticiones. Se midió diámetro basal (cm), altura total (m), diámetro de copa (m), N°pies/ejemplar, densidad de juveniles y plántulas (ind./ha). Se realizaron pruebas de comparación "t". Hubo diferencias significativas entre 2008 y 2011, p-valor ≤ 0,003, entre las variables diámetro de base (1,96 y 4,25); altura total (1,1 y 1,8); diámetro de copa (0,88 y 1,51) y número de pies por ejemplar (1,85 y 1,39). No hubo diferencias significativas entre inicio y fin para densidad de juveniles (1792 y 2833) y de plántulas (1187 y 1437). Se dio un crecimiento significativo en el tamaño de los ejemplares de *Acacia caven* en el término de cuatro años. En las primeras etapas sucesionales se regeneró el bosque a partir de *Acacia caven* como pionera de las leñosas arbóreas nativas.

Palabras clave: Agriculturización, Abandono, Bosque nativo, Regeneración, *Acacia caven.*

ABSTRACT

The process of agriculturalization during its development has advanced to marginal areas. In many of those areas, due to non concervationist use of soil, crop productivity decreased and as a consequence, after many years, they are no longer used for agriculture. On the other hand, regeneration of native forest for livestock use is slow and in many cases is complex. A renewal of *Acacia caven* was analyzed during four years in a Ñandubay district site to determine its regeneration capacity. Sustained agriculture was practised in the site during 50 years and had been abandoned by the end of 2007. Regeneration of the forest from the initial woody vegetation was evaluated during 4 years since 2008. Strip transects (30x4=120m^2) were done with 4 repetitions. Basal diameter (cm), total height (m), tree top diameter (m), N°feet/individuals, density of juveniles and seedlings (ind./ha) were measured. Comparison t-tests were carried out. There were significant differences between years 2008 and 2011, p-value ≤ 0.003, between base diameter variables (1.96 and 4.25); total height (1.1 and 1.8); tree top diameter (0.88 and 1.51) and number of feet per individual (1.85 and 1.39). There were no significant differences between starting and ending for density of juveniles (1792 and 2833) and seedlings (1187 and 1437). A significant growing was observed in the size of *Acacia caven* individuals after four years. In the first successional stages the forest was regenerated from *Acacia caven* as the pioneer of the native woody species.

Key words: Agriculturalization, Abandonment, Native forest, Regeneration, *Acacia caven.*

(I.40) ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *ACACIA LONGIFOLIA*, UNA ESPECIE EXÓTICA POTENCIALMENTE INVASORA DE PASTIZALES PSAMÓFILOS

Biological aspects of *Acacia longifolia*, an exotic species potentially invasive in sandy dunes vegetation

Lecanda, J.[1*], Y.A. Cuevas[1,2] y S.M. Zalba[1,2]
[1]Gekko – Grupo de Estudios en Conservación y Manejo. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia. San Juan 670. Universidad Nacional del Sur. (8000) Bahía Blanca, Argentina.
[2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
[*]juli22_ml@hotmail.com

RESUMEN

Las dunas costeras de la Pampa Austral constituyen un ambiente importante por mantener valiosas funciones ecosistémicas y conservar una alta biodiversidad. *Acacia longifolia* (aromo) es un árbol exótico establecido-invasor en regiones costeras de nuestro país. Este trabajo describe un núcleo poblacional de la especie que crece sobre dunas litorales de Monte Hermoso (Buenos Aires) y evalúa aspectos de la biología de sus semillas, incluyendo su peso y tamaño, tasa de germinación e intensidad de remoción por predadores. El núcleo exhibe una densidad media de 510 (ES=192,8) individuos/ha, una cobertura del dosel promedio de 42,85 % (ES=6,2) y una variación de 6,4-14,8 cm en el diámetro de sus troncos. Las semillas promedian 3,8±0,07 mm de largo y 2,4±0,04 mm de ancho, con un peso de 16,08±0,4 mg. El porcentaje de germinación resulta máximo previa escarificación química o física de las semillas (90±2,98 % y 84±5,62 %, respectivamente). La tasa de remoción de las semillas resulta del 27 % (ES=8,3). Los resultados obtenidos aportan información sobre la ecología de esta leñosa exótica presente en pastizales pampeanos. Sus antecedentes invasores en otros ambientes similares postulan a la especie como riesgosa, resultando prioritario monitorear su estado y evitar que traspase la barrera de dispersión.

Palabras clave: Dunas costeras, Ecología de semillas, Plantas invasoras, Ensayos de germinación, Fabaceae, Remoción de semillas.

ABSTRACT

Coastal dunes in the Southern Pampas are a key habitat for providing ecosystem services and preserving native biodiversity. *Acacia longifolia* is an exotic tree established at or invading different places in the coast of Argentina. This work describes a stand growing at Monte Hermoso coastal dunes (Buenos Aires province), and evaluates some features of its seeds ecology, including seed size and weight, germination rates and the rate of seed removal by predators. Plant density at the studied population averaged 510 (SE=192.8) individuals/ha, with a canopy cover that reached 42.85% (SE=6.19) and trunk diameters ranging from 6.4 to 14.8 cm. *Acacia* seeds mean length and width were 3.8±0.07 mm and 2.4±0.04 mm, respectively, with a mean weight of 16.08±0.4 mg. Germination percentages were maximum after chemical and physical scarification of seeds (90±2.98 % and 84±5.62 %, respectively). The rate of seeds removal reached 27 % (SE=8.3). These results contribute to the knowledge of ecological features of an exotic woody species distributed in pampean grasslands. Their antecedents as an invasive species in similar environments postulate it as a species of risk. In this way, result very important to control the distribution and state, and to avoid the dispersion phase.

Key words: Coastal dunes, Seed ecology, Invasive plants, Germination, Fabaceae, Seed predation.

(I.41) ENSAYOS DE GERMINACIÓN EN PLANTAS NATIVAS DE LAS SIERRAS AUSTRALES (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

Germination tests in native plants of the southern mountains (Buenos Aires, Argentina)

Argañaraz, E.[1*] y L. Dispigno[1]
[1]GEKKO - Grupo de Estudios en Conservación y Manejo – Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670, Bahía Blanca (8000), Argentina.
[*]eugenia_099@yahoo.com.ar

RESUMEN

El Jardín Botánico Pillahuincó, ubicado en el Parque Provincial Ernesto Tornquist (Buenos Aires), funciona como centro operativo de un proyecto de valoración, conservación y restauración de pastizal pampeano del que forman parte investigadores, docentes y estudiantes de la Universidad Nacional del Sur. En él se practican, desde el año 2003, distintas técnicas de reproducción con el fin de ajustar protocolos de cultivo para cada planta. Actualmente se cultivan allí más de cincuenta especies obtenidas a partir de semillas, esquejes o transplantes. El objetivo de este trabajo fue conocer el tiempo y potencial germinativo en distintos stocks de semillas pertenecientes a catorce especies nativas de pastizal pampeano serrano. Para algunas especies se disponía de semillas almacenadas en frío con distinta antigüedad de recolección por lo que se ensayaron 22 stocks de semillas distintos. Previa estratificación, se dispusieron 40 semillas de cada stock en cámara de germinación (ciclo día: 14 hs - 20 ºC; ciclo noche: 10 hs - 15 ºC) y se registraron los eventos germinativos regularmente a lo largo de 30 días. A continuación se resumen los resultados indicando la antigüedad del stock de semillas en años, el poder germinativo en porcentaje y el tiempo medio de germinación en días: *Abutilon terminale* (3-0%-0); *Anemone decapetala* (4-15%-30); *Baccharis spicata* (4-3%-25; 5-75%-12); *Clematis montevidensis* (7-0%-0); *Convolvulus hermanniae* (2-95%-15; 4-98%-15); *Eupatorium tanacetifolium* (2-68%-14; 3-88%-13; 5-73%-14); *Glandularia platensis* (2-0%-0); *Glandularia pulchella* (2-0%-0); *Grindelia argentina* (9-0%-0; 4-80%-4); *Grindelia ventanensis* (2-53%-3; 4-70%-6); *Oxypetalum* solanoides. (5-28%-10); *Parodia* submammulosa (2-20%-11); *Senecio arechavaletae* (2-3%-23); *Sommerfeltia spinulosa* (3-70%-6).

Palabras clave: Poder germinativo, Tiempo de germinación, Plantas nativas.

ABSTRACT

Since 2003 propagation techniques for native plants have been performed at Pillahuincó Botanic Garden (Ernesto Tornquist Provincial Park, Buenos Aires), in order to develop cultivation protocols for each species. Nowadays, the garden includes over fifty species obtained from seeds, cuttings or transplantation. In this work we report germination percentages and mean germination time for fourteen species that are native to mountain pampean grasslands. Seeds collected at different years were available for some species, totaling 22 seed stocks. Previous stratification was applied, and 40 seeds of each stock were placed in a germination chamber (diurnal cycle: 14 hs - 20 º C; night cycle: 10 hs - 15 º C). Germination was recorded regularly along 30 days. The following summarizes the results indicating the age of the seeds stock in years, the percentage of germination and the mean germination time in days. *Abutilon terminale* (3-0%-0); *Anemone decapetala* (4-15%-30); *Baccharis spicata* (4-3%-25; 5-75%-12); *Clematis montevidensis* (7-0%-0); *Convolvulus hermanniae* (2-95%-15; 4-98%-15); *Eupatorium tanacetifolium* (2-68%-14; 3-88%-13; 5-73%-14); *Glandularia platensis* (2-0%-0); *Glandularia pulchella* (2-0%-0); *Grindelia argentina* (9-0%-0; 4-80%-4); *Grindelia ventanensis* (2-53%-3; 4-70%-6); *Oxypetalum solanoides* (5-28%-10); *Parodia submammulosa* (2-20%-11); *Senecio arechavaletae* (2-3%-23); *Sommerfeltia spinulosa* (3-70%-6).

Key words: Germination power, Mean germination time, Native plants.

(I.42) CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INTERACCIÓN CON LOS PASTIZALES NATURALES PAMPEANOS DE SAN LUIS, ARGENTINA

Climate change effects on native grasslands of San Luis, Argentina

Demaría, M.R.[1*], J.C. Echeverría[1], D.F. Steinaker[1], D.N. Arroyo[1], J.P. Martini[1] y M.S. Chicahuala[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria San Luis.
[*]mdemaria@sanluis.inta.gov.ar

RESUMEN

La conversión de los pastizales naturales en campos de cultivo o pasturas es el principal factor de cambio en los pastizales pampeanos semiáridos de San Luis, Argentina. El objetivo de este trabajo fue determinar relaciones entre remplazo de estos pastizales con la variación geográfica y temporal de las precipitaciones a efectos de analizar el impacto del uso agropecuario actual y su posible proyección futura. Se utilizaron mosaicos de imágenes Landsat que cubren una superficie total de 20290 km^2 sobre un período de 34 años (1973 - 2007). Los análisis se realizaron a través de clasificaciones mixtas, técnicas de geoestadística (kriging), y modelos de regresiones logísticas binomiales. El aumento de las precipitaciones en los últimos 40 años del siglo XX ha sido significativo, y asociado a este aumento, cultivos y pasturas pasaron de ocupar el 3,9% (796,1 km^2) del área de estudio en 1973 al 30,7% (6227,3 km^2) en 2007. Ambas coberturas tuvieron una ganancia total de 5449,8 km^2 (26,9%) en el período analizado. Los mayores cambios observados se produjeron en áreas con precipitaciones medias anuales superiores a 550 mm. Sin embargo, la distribución espacial de las ganancias en relación a la variabilidad geográfica de las precipitaciones fue diferente entre cultivos y pasturas. Existe una fuerte correlación entre el aumento de las precipitaciones y las ganancias de cultivo (ROC= 0,81) y una correlación débil con las pasturas (ROC=0,61). La alta rentabilidad de los cultivos asociada al aumento de las precipitaciones ha generado nuevos desafíos para el desarrollo sustentable de la región.

Palabras clave: Precipitaciones, Pastizal pampeano, Cambios de uso, Imágenes Landsat, Pasturas, Cultivos.

ABSTRACT

Natural grasslands conversions into crop and pasture for intensive caw productions are the main factor that threatened semiarid pampas grassland. However, very little is known about the factors causing this process. The main objective of this work is to correlated land cover changes with geographic and temporal precipitation modifications to determine actual and future agricultural impact. Landsat images covering 20290 km^2 during a 34 year period (1973-2007) were used to study change patterns. Different analyses were made using spectral mixture analysis, geostatistical methods (kriging), and binomial logistic regression models. The increase in precipitation during the last 40 years of XX century has been important and it has caused that crops and pastures have increased from 3.9% (796.1 Km^2) in 1973 to 30.7% (6227.3 Km^2) in 2007. Both cover types together gained 5449.8 Km^2 (26.9%) in the analyzed. Major changes were in areas where precipitations were higher than 550 mm. However, spatial gain distribution in relation to geographic precipitation variability was different in crops and pastures. Crops showed a strong correlation to precipitation (ROC=0.81), but pasture correlation was weak (ROC=0.61). An important proportion of the study area has not been modified but it could present risk of transformation in the future. Although crops provide high profitability in a short period of time, the negative consequences in terms of erosion and cattle capacity loss could be important in long term.

Key words: Precipitation, Pastizal pampeano, Land use change, Landsat images, Pastures, Crops.

(I.43) GERMINACIÓN Y MORFOLOGÍA DE DOS GENOTIPOS DE *BROMUS AULETICUS*

Germination and morphology of two genotypes of *Bromus auleticus*

Rodriguez, A.[1*], D. Di Criscio[1] y M. Beade[2]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
[2]Parque Nacional Campos del Tuyú, Administración de Parques Nacionales
[*]arodrigu@agro.uba.ar

RESUMEN

La cebadilla chaqueña (*Bromus auleticus* Trin. ex Nees) es una especie nativa perenne perteneciente a la familia Poaceae de alto valor forrajero que se halla actualmente en bajísima proporción en los pastizales de la Pampa Deprimida. Con el objetivo de reintroducir esta especie en la región, evaluamos condiciones de germinación y comparamos características morfológicas de dos genotipos: una población nativa del Parque Nacional Campos del Tuyú (Buenos Aires) y la variedad Pampero, de INTA Anguil (La Pampa). En marzo de 2010 las semillas se colocaron en bandejas sobre dos sustratos -algodón y suelo- y bajo dos condiciones lumínicas -con o sin luz directa-. Las bandejas se mantuvieron en invernáculo bajo condiciones controladas de temperatura y humedad. Se registró periódicamente el número de plántulas emergidas hasta que no se observó más germinación durante al menos una semana. Se transplantaron las plántulas a macetas que se mantuvieron en invernáculo y a finales de noviembre se extrajeron las plantas. Se contó la cantidad de macollas y rizomas, se separó la biomasa aérea y radical y se determinó el peso seco de ambas. La germinación fue similar entre ambos materiales y condiciones lumínicas pero fue mayor sobre algodón que en el suelo (58.5%$\pm$11.9 vs. 45.4%$\pm$14.4, p=0.02). Se registraron más macollas por planta en el cultivar Pampero que en Campos del Tuyú (14.8+7.6 vs 5.8$\pm$2.7, p=0.03) y sólo este último genotipo emitió rizomas (1.6$\pm$1.5 rizomas por planta). No hubo diferencias entre genotipos en la biomasa aérea y radical producidas, (2.2$\pm$1.5 gr planta^{-1}) (1.7$\pm$1.0 gr planta^{-1}) respectivamente.

Palabras clave: Pastos Nativos, Emergencia, Biomasa.

ABSTRACT

Bromus auleticus Trin. ex Nees (Poaceae) is a native perennial grass of high forage value which is currently rarely found in Pampa Deprimida grasslands. In order to reintroduce this species in this area, we evaluated and compared germination conditions and morphological traits of two genotypes: a native population of the National Park Campos del Tuyú (Buenos Aires) and the Pampero variety of INTA Anguil (La Pampa). In March 2010, the seeds were placed in trays on two substrates, cotton and soil, under two light conditions, with and without direct light. The trays were kept in greenhouse under controlled conditions of temperature and humidity. The number of emerged seedlings was recorded periodically until not new germinated seedlings appeared for at least one week. Seedlings were transplanted to pots and maintained in the greenhouse until November, when plants were extracted, the number of tillers and rhizomes were count and biomass was separated to determined shoot and root dry weight. Germination percentage was similar among genotypes and light conditions, but was higher on cotton than on soil substrate (58.5%$\pm$11.9 vs 45.4%$\pm$14.4; p = 0.02). Pampero genotype produced more tillers per plant that Campos del Tuyú (14.8$\pm$7.6 vs 8.5$\pm$2.7, p = 0.03) and only the latter genotype produced rhizomes (1.6$\pm$1.5 rhizomes per plant). There were no differences among genotypes in aboveground (2.2 $\pm$1.5 gr plant^{-1}) and belowground biomass (1.7$\pm$1.0 gr plant^{-1}).

Key words: Native Grasses, Emergence, Biomass.

(I.44) EFECTO DE LOS CAMINOS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE *DIPLOTAXIS TENUIFOLIA* EN EL PARQUE NACIONAL LIHUE CALEL, ARGENTINA

Eeffect of roads on the spread of *Diplotaxis tenuifolia* in Lihue Calel National Park, Argentina

Bianchini, M.F.[1*], M.B. Mazzola[1] y A.G. Kin[2]
[1]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa
[2]Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de La Pampa
[*]flor_bian@hotmail.com

RESUMEN

El Parque Nacional Lihue Calel abarca un grupo de sierras ubicadas en el centro-sur de la provincia de La Pampa (Argentina). La vegetación corresponde mayormente a un pastizal-arbustal serrano y periserrano de alto valor de conservación por la presencia de la asterácea endémica *Gaillardia cabrerae.* En las áreas de mayor disturbio del Parque, como los caminos y senderos, se ha detectado a la exótica *Diplotaxis tenuifolia*. Dadas las características invasoras de esta maleza, es factible que los caminos sean las vías de entrada a otras áreas en las que pueda desplazar a las especies nativas. El objetivo fue evaluar el efecto de los caminos sobre la distribución de *Diplotaxis* y *Gaillardia* dentro del Parque. Se realizaron 30 transectas de 30m perpendiculares a los caminos de entrada del área protegida. A lo largo de cada transecta se establecieron parcelas ($10m^2$) a 0, 10, 20 y 30 m desde el borde del camino. En cada parcela se determinó densidad y porcentaje de cobertura de ambas especies, proporción de fragmentos-roca, vegetación, suelo desnudo y broza. Los resultados muestran que *Diplotaxis* es más abundante sobre los bordes del camino, con 26,9±6,6 plantas/parcela y 6,5±1,8% de cobertura, desde donde ambas variables decrecen hasta 4,1±2,2 plantas/parcela y 0,8±0,4% respectivamente a 30m de distancia ($P<0.05$). Por el contario, *Gaillardia* con 0,7±0,4 plantas/parcela y 0,5±0,3% de cobertura, no varía significativamente con la distancia, al igual que las restantes proporciones. Esto sugiere que los caminos facilitarían la expansión de *Diplotaxis* dentro del Parque. Así, la apertura y mantenimiento de caminos podría incrementar la susceptibilidad de estas comunidades vegetales a ser invadidas.

Palabras clave: Invasiones biológicas, Plantas exóticas, Plantas endémicas, Caminos, Disturbios.

ABSTRACT

The Lihue Calel National Park includes a small mountain range located in the south-central region of La Pampa province (Argentina). The vegetation is a shrubland-grassland of high conservation value due to the presence of the endemic *Gaillardia cabrerae*. The invasive weed *Diplotaxis tenuifolia* is present, mainly, in the areas disturbed by human activities within the National Park, such as roads and trails. Major roads are thought to act as corridors for exotic species spread into surrounding plant communities; where they could displace native species. The aim of this study was to assess the effects of roads on the distribution of *Diplotaxis tenuifolia* and *Gaillardia cabrerae* within the Lihue Calel National Park. Thirty transects (30m each) were established along major entrance roads. In each transect, we established sampling plots ($10m^2$) at 0, 10, 20 and 30m from the road edge. In each plot were determined density and cover of both species, and cover of rocks and gravel, vegetation, bare soil and mulch. Results showed that *Diplotaxis* is more abundant in roadside verges (26.9±6.6 plants/plot; 6.5±1.8% cover) and then decreases to reach 4.1±2.2 plants/plot and 0.8±0.4% cover at 30m from de road ($P<0.05$). On the contrary, *Gaillardia* with 0.7±0.4 plants/plot and 0.5±0.3% cover does not significantly vary with distance from the road edge, while the same occurred with the remaining cover variables. Observations suggest that roads may facilitate the spread of *Diplotaxis* within this National Park. Thus, the opening and maintenance of park roads could increment the susceptibility of these native plants communities to be invaded.

Key words: Exotic plants, Biological invasion, Endemic plants, Roads, Disturbance.

(I.45) INFLUENCIA DE LA FREÁTICA SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE FORMAS INORGÁNICAS DE NITRÓGENO EN MALLINES DEL NORTE DE LA PATAGONIA

The influence of water table on inorganic nitrogen availability in northern Patagonian wet meadows

Enriquez, A.S.[1], P. Diehl[1] y M.V. Cremona[2*]
[1] CONICET
[2] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche.
[*]mvcremona@bariloche.inta.gov.ar

RESUMEN

Los mallines (humedales) son importantes ecosistemas para la producción forrajera en regiones semiáridas de Patagonia Norte, que presentan anegamientos temporarios en el invierno. La relación entre las condiciones de óxido-reducción de sus suelos y la forma de N disponible es desconocida. Las plantas son capaces de tomar NO_3^-, NH_4^+ o aminoácidos, en función de su disponibilidad en el suelo y cuando la nitrificación está inhibida (suelos ácidos) o disminuida (suelos inundables), la nutrición con NH_4^+ es particularmente importante. En estos ambientes se hipotetiza que sería el NH_4^+ la forma de N predominante en momentos de máximo desarrollo de la freática y el NO_3^- en los de mínimo desarrollo. El objetivo de este estudio fue determinar la forma inorgánica de N edáfico predominante, bajo diferentes condiciones redox. Se tomaron muestras mensuales de suelo a diferentes profundidades (0-15, 30-40, 100 cm) en las comunidades de *Juncus balticus* y *Festuca pallescens* de un mallín de Pilcaniyeu, Río Negro (PMA: 240 mm). La concentración de NH_4^+en el suelo del mallín sigue la fluctuación de la freática, observada mediante freatímetros, alcanzando el pico máximo en momentos de máxima saturación, mientras que cuando el suelo está oxidado, el NH_4^+ desciende considerablemente. El NO_3^- no mostró la tendencia esperada, con valores siempre bajos. Este resultado muestra una dinámica especial del N en los mallines patagónicos en relación a la estepa semiárida que los rodea. En términos de gasto de energía, el uso de NH_4^+ podría constituirse en una adaptación importante de las especies del mallín y un factor más que contribuya con la elevada productividad del sistema.

Palabras clave: Mallines patagónicos, Variación de la freática, Amonio-NH_4^+, Nitrato-NO_3^-.

ABSTRACT

Mallines (wetlands) are important ecosystems for forage production in semi-arid regions of northern Patagonia, that show temporary flooding during the winter. The relationship between the soil redox environment and available N forms is still unknown. Plants are able to take NO_3^-, NH_4^+ or amino acids, depending on their availability in the soil, and when nitrification is inhibited (acid soils) or reduced (flooded soil), NH_4^+ nutrition is particularly important. In these environments it is hypothesized that NH_4^+ is the predominant N form in periods of maximum development of the water table, and NO_3^- in the minimum. The aim of this study was to determine the predominant form of inorganic N under different redox conditions. Soil samples were taken monthly at different depths (0-15, 30-40, 100 cm) in the communities of *Juncus balticus* and *Festuca pallescens* in a mallín of Pilcaniyeu, Río Negro province (MAP: 240 mm). The soil NH_4^+concentration of the mallín follows the water table fluctuation, observed through monitoring wells, reaching a maximum at the maximum peak of the water table, whereas when the soil is oxidized, the NH_4^+ decreases considerably. The NO_3^- did not show the expected trend, with always low values. This result reveals a particular dynamic of N in the Patagonian meadows with respect to the surrounding arid steppe. In terms of energy costs, the use of NH_4^+ could constitute an important adaptation of the mallín plant species and another factor that contributes to the high productivity of the system.

Key words: Patagonian meadows, Water table fluctuations, Amonium-NH_4^+, Nitrate-NO_3^-.

(I.46) EFECTO DE LA DEPOSICIÓN DE CENIZAS VOLCÁNICAS SOBRE LA DINÁMICA Y PRODUCCIÓN FORRAJERA DE MALLINES EN PATAGONIA NORTE

Effects of volcanic ash depositions on vegetation dynamic and aboveground production in north Patagonian meadows

Diehl, P.[1], G.L. Bonvissuto[2], M.V. Cremona[2*] y V. Velasco[2]
[1] CONICET. [2] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche.
[*]mvcremona@bariloche.inta.gov.ar

RESUMEN

La respuesta de la vegetación a la deposición de cenizas de la erupción volcánica del Complejo Cordón Caulle (06/2011), fue evaluada en mallines del NO patagónico, para identificar la vulnerabilidad a dicho evento y el efecto sobre la productividad forrajera. Se estudió: A) la producción primaria neta aérea-PPNA en dos comunidades vegetales dominadas por *Juncus balticus* y *Festuca pallescens* de 3 mallines (Bariloche, Pilcaniyeu, Jacobacci), en parcelas con y sin ceniza (remoción previa a la temporada de crecimiento) en 20 cortes de 1/5 m2 en febrero 2012; B) la dinámica de la vegetación con evaluaciones mensuales de cobertura (Daubenmire) en parcelas fijas (20x50 cm), en mallines de *Juncus balticus (JB)*, *Festuca pallescens (FP)* y *Distichlis* spp.*(DI)*, entre octubre'11 y febrero'12. Existieron diferencias en la PPNA entre parcelas con y sin cenizas en las comunidades más productivas de *J. balticus* de Pilcaniyeu (6828 vs. 8725 kgMS/ha) y Bariloche (2090 vs. 3043 kg MS/ha), que recibieron cenizas de texturas más gruesas, mientras que no se observaron diferencias tanto en la comunidad de *F. pallescens* de estos mallines (ej. 3142 vs. 3381 kgMS/ha en Pilcaniyeu) como en Jacobacci (2062 vs. 2401 kgMS/ha), este último de menor productividad, que recibió ceniza muy fina y volátil,. Respecto a la cobertura vegetal, en *JB* aumentó del 0% en octubre al 123% en febrero (suma de coberturas de *Carex gayana, Taraxacum officinale, Potentilla anserina, J. balticus, Holcus lanatus);* en *FP* del 13% al 50% (*F. pallescens, Carex spp., T. oficinales, J. balticus* y hierbas latifoliadas*)* y en *DI* de 7% a 60% (principalmente *Distichlis spp.* y *T. officinale,* acompañados por *Stipa sp*. y cardo). La estructura de la comunidad vegetal, el tamaño de partícula y cantidad de ceniza recibida condicionaron la respuesta al evento. Si bien la respuesta es variable de acuerdo al ambiente, la cobertura vegetal se ha ido incrementando a lo largo de la estación de crecimiento y los mallines demostraron una buena capacidad de recuperación.

Palabras clave: Eventos extremos, Disturbio, Disponibilidad forrajera, Cobertura vegetal.

ABSTRACT

The response of vegetation to ash deposition from the volcanic eruption of Cordón Caulle Complex (06/2011), was evaluated in the NW Patagonian meadows, to identify vulnerability to the event and the effect on forage production in these ecosystems. We studied: A) aboveground net primary production- ANPP, in two plant communities dominated by *Juncus balticus* and *Festuca pallescens* in 3 meadows (Bariloche, Pilcaniyeu, Jacobacci) in plots with and without ash (removal prior to the growing season) in 20 harvests of 1/5 m2 in February 2012, B) dynamics of vegetation cover with monthly assessments (Daubenmire) in fixed plots (20x50 cm), in meadows of *Juncus balticus* (JB), *Festuca pallescens* (FP) and *Distichlis* spp. (DI), between October'11 and February'12. There were differences in the ANPP between plots with and without ash in the most productive communities: *J. balticus* of Pilcaniyeu (6828 vs. 8725 kgMS/ha) and Bariloche (2090 vs. 3043 kg MS/ha), receiving ashes of thicker textures, while at the *F. pallescens* community of these meadows no differences were found (ej. 3142 vs. 3381 kgMS/ha en Pilcaniyeu) as well as in Jacobacci (with lower productivity, which received fine ashes susceptible of volatilization, 2062 vs. 2401 kgMS/ha), no differences were observed. Regarding the cover, in JB increased from 0% in October to 123% in February (sum of *Carex gayana*, *Taraxacum officinale*, *Potentilla anserina*, *J. balticus*, and *Holcus lanatus*), in FP from 13% to 50% (*F. pallescens*, *Carex* spp., *T. officinale*, *J. balticus* and broadleaf forbs), and DI from 7% to 60% (mainly *Distichlis* spp., and *T. officinale*, accompanied by *Stipa* sp. and thistles). The plant community structure, particle size and amount of ash received conditioned the response. Although response varies within environments, plant cover increased during the growing season showing that meadows had a good recovering capacity.

Key words: Extreme events, Disturbances, Forage availability, Vegetation cover

(I.47) LA INFORMACIÓN DE LOS SENSORES REMOTOS Y SU VÍNCULO CON LA PRODUCTIVIDAD EN EL MONTE ORIENTAL RIONEGRINO

Information of remote sensing and its link with productivity in east monte of Río Negro province

Kröpfl, A.I.[1], D. Bolla[2], S.B. Polo[1], F. Murray[2] y N. Villasuso[1*]
[1]Universidad del Comahue (C.U.R.Z.A.)
[2] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior de Río Negro
[*] nmvillas@yahoo.com.ar

RESUMEN

La presencia de un estrato arbustivo en el Monte puede dificultar las posibilidades de estimar la productividad primaria del estrato herbáceo a partir de los índices de vegetación (NDVI y EVI) proporcionados por los sensores remotos. En este trabajo analizamos el vínculo entre los datos registrados por los sensores y la productividad primaria del pastizal en el Monte Oriental de la provincia de Río Negro a partir del análisis de las correlaciones anuales, estacionales y de todo el período, para cada sitio, entre esos índices y PPNA, y de la búsqueda de modelos predictivos. Trabajamos en dos sitios del Departamento Pichi Mahuida caracterizados por diferencias en la cobertura del estrato arbustivo: uno quemado (con baja cobertura de arbustos) y otro sin disturbar. Realizamos cuatro cortes estacionales de biomasa herbácea a lo largo de tres años, en ocho transecciones por cada sitio, con cinco muestras cada una (n=120, N=240). Por otro lado, obtuvimos datos de NDVI y EVI (MOD13Q) de cada transección introduciendo las coordenadas en el sitio de servicios web de MODIS, para todo el período. Entre las correlaciones significativas, las de todo el período presentaron asociación más fuerte con el EVI que con el NDVI, las estacionales mostraron un comportamiento diferente del invierno con respecto al resto del año y en las anuales no se encontró diferencia entre años de sequía y precipitaciones normales. A partir de las correlaciones más significativas (p<0,05) estamos buscando el modelo que nos planteamos como objetivo.

Palabras clave: Estrato arbustivo y herbáceo, Productividad primaria neta aérea (PPNA), Cobertura, NDVI, EVI.

ABSTRACT

The presence of a shrub layer in the Monte may hinder the possibilities of estimating primary productivity of the herbaceous layer from vegetation indexes (NDVI and EVI) provided by remote sensing. In this work we analyzed the relationship between data recorded by sensors and primary productivity of grasslands on the Eastern Monte in the province of Río Negro, through the analysis of annual, seasonal, and throughout the period correlations, for each site, between those indexes and ANPP, and the search of predictive models. We worked in two sites of the Pichi Mahuida Department characterized by differences in the shrub layer cover: one burned (with low shrub cover) and the other one, not disturbed. We made four seasonal cuts of herbaceous biomass along three years, in eight transections per site, with five samples each (n = 120, N = 240). In the other side, we got data of NDVI and EVI (MOD13Q) by introducing coordinates of each transection on the website of MODIS services, for the entire period. Between significant correlations, the whole period presented stronger association with EVI than NDVI, but among seasonals, winter showed different behavior respect to the rest of the year, and annuals presented no differences between years of normal rainfall and drought. From the most significant correlations (p < 0,05) we are looking for the model that we set as a goal.

Key words: Shrub and herbaceous layer, ANPP (Aereal Net Primary Productivity), Cover, Normalized Difference Vegetation Index (DVI), Enhanced Vegetation Index (EVI).

(I.48) DIVERSIDADE EM ÁREAS DE VEGETAÇÃO CAMPESTRE, NA REGIÃO DO ALTO CAMAQUÃ

Diversity in areas of natural grassland at Alto Camaquã

Boavista, L.R.[1*], F.L.F. de Quadros[2], J.P. Pereira Trindade[3], M.F. Silva Borba[3] y C. Goulart[4]
[1]Doutoranda Ecologia UFRGS
[2]Professor Associado Depto Zootecnia/UFSM
[3]Pesquisador EMBRAPA PECÚARIA SUL
[4]Mestranda Agrobiologia UFSM
[*] lidiboavista@gmail.com

RESUMO

As pastagens naturais podem ser definidas como um ecossistema que tem sua cobertura vegetal fisionomicamente caracterizada pela presença de gramíneas, a significativa diversidade de espécies neste ecossistema é considerável e única e se deve principalmente a diversidade de solos procedentes de grande variabilidade geológica, da topografia da distribuição da pluviosidade, da temperatura e disponibilidade hídrica. Foi avaliada a diversidade de uma pastagem natural submetida aos fatores adubação e pastejo, em quatro locais diferentes, nos municípios de Pinheiro Machado e Piratini, localizados no terço superior da bacia região do Rio Camaquã. Os tratamentos foram constituídos pela associação desses fatores. A estimativa da composição de espécies e suas respectivas biomassas seguiu os procedimentos de campo do método BOTANAL. A diversidade e uniformidade de espécies foram quantificadas através dos índices de Shannon e da equitabilidade. Dentre as gramíneas, *Axonopus affinis* e *Paspalum notatum* são as que se destacaram em contribuição de biomassa (80% e 65% da biomassa total respectivamente). Considerando o fator adubação, não houve diferenças significativas ($P > 0,10$) nos valores dos índices de Shannon e equitabilidade que variaram de 2,46 a 3,87 e 0,7 e 0,73 respectivamente, entre os diferentes níveis de adubação. Para o fator pastejo, houve diferença significativa ($P < 0,02$) nos valores de Shannon e equitabilidade que variaram de 1,83 a 3,98 e 0,6 e 0,9 respectivamente, na comparação entre os períodos de avaliação. Áreas submetidas a pastoreio controlado demonstram uma tendência ao aumento da diversidade de espécies, quando comparadas a áreas submetidas a pastoreio contínuo.

Palavras chave: Pastagem natural, Adubação, Pastejo, Espécies.

ABSTRACT

The rangeland can be defined as an ecosystem that has its physiognomic vegetation characterized by grasses, the huge diversity of species in this ecosystem is considerable and unique and is mainly due to the diversity of soils originating from large geological variability, the topography distribution of rainfall, temperature and water availability. We evaluated the diversity of a natural grassland under the manuring and grazing, at four different locations in the counties of Pinheiro Machado and Piratini, located in the upper third of the basin region of Rio Camaquã. The treatments were a combination of these factors. The estimation of species composition and their biomasses followed the procedures of the method BOTANAL Field. The diversity and evenness of species were quantified by the Shannon and equitability. Among the grasses, *Axonopus affinis* and *Paspalum notatum* are those that stand out in biomass contribution 80% and 65% respectively of the total biomass). Considering the factor fertilization, no significant differences ($P>0.10$) in the values of Shannon and evenness indices ranging from 2.46 to 3.87 and 0.7 and 0.73 respectively, between different levels of fertilization. For the grazing factor, there was significant difference ($P <0.02$) in the values of Shannon and equitability ranging from 1.83 to 3.98 and 0.6 and 0.9 respectively, when comparing the periods. Areas subjected to controlled grazing showed a tendency to increased species diversity when compared to areas subjected to continuous grazing.

Key words: Grasslands, Fertilization, Grazing, Species.

(I.49) CONTAMINAÇÃO BIOLÓGICA POR *PINUS ELLIOTTII* ENGELM. EM ÁREAS DE CAMPO DA SERRA DO SUDESTE, CACHOEIRA DO SUL, RIO GRANDE DO SUL E A FLORESTA COMO BARREIRA ECOLÓGICA NA DISPERSÃO DE SEMENTES

Biological contamination of *Pinus elliottii* Engelm. in field areas of serra do sudeste, cachoeira do sul, Rio Grande do Sul and the forest as ecological barrier in seed dispersal

Silva Rigo, M. da[1], L.I. Jacoboski[2*], M.L. Tissot-Squalli[3] y L.R. Boavista[4]
[1] Departamento de Ciências da Vida - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. [2] Laboratório de Ecologia de Populações e Comunidades – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. [3]Departamento de Ciências da Vida - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. [4] Laboratório de Ecologia Vegetal - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.
[*] lucilene.jacoboski@yahoo.com.br

RESUMO

Algumas espécies exóticas cultivadas podem ser bastante competitivas, fato explicado pela ausência de predadores, alelopatias e outros aspectos ainda pouco conhecidos. A contaminação biológica por *Pinus elliotti* Engelm., constitui-se em uma ameaça para a biodiversidade dos campos sulinos. O objetivo deste estudo foi verificar a contaminação biológica por *P. elliotti* e avaliar a importância da mata nativa como barreira ecológica na dispersão de suas sementes em áreas de campo nativo no município de Cachoeira do Sul - Rio Grande do Sul. A avaliação da mata nativa como barreira para dispersão de sementes de *P. elliotti* foi realizada através do mapeamento das áreas de vegetação nativa limítrofes à plantação e pela quantificação dos indivíduos desta espécie. As áreas de vegetação, bem como cada indivíduo invasor, foram georreferenciados durante os meses de fevereiro e maio de 2008. Foram identificadas três áreas de vegetação campestre invadidas por *P. elliotti*, com um total de 337 indivíduos invasores, sendo que o maior índice de invasão ocorreu em áreas limítrofes à plantação. Apenas uma área não registrou invasão, a qual tem maior intensidade de pisoteio e pastejo, podendo este ser um fator determinante para a ausência de invasores. Através do mapeamento das áreas, observa-se que a mata nativa não oferece barreira suficiente para a dispersão das sementes de *P. elliotti* nas áreas de campo nativo. A contaminação biológica neste local é preocupante, especialmente pelo registro de espécies ameaçadas de extinção da fauna e flora que tem como hábitat essa região.

Palavras chave: *Pinus*, Plantas invasoras, Dispersão, Biodiversidade.

ABSTRACT

Some exotic species can be grown quite competitive, a fact explained by the absence of predators, and other aspects alelopatias still little known. Biological contamination by *Pinus elliottii* Engelm., constitutes a threat to the biodiversity of the southern grassland. The aim of this study was to investigate biological contamination by *P. elliotti* and evaluate the importance of native forests as ecological barrier in dispersal their seeds in areas of native grassland in the town of Cachoeira do Sul - Rio Grande do Sul. Evaluation of native forest as barrier to dispersal of seeds of *P. elliottii* was performed by mapping the areas of native vegetation adjacent to the plantation and the quantification of this species. The areas of vegetation, as well as each individual invasive, were georeferenced during the months of february and may 2008. We identified three areas of grassland invaded by *P. elliotti*, with a total of 337 individuals invaders, with the highest rate of invasion occurred in areas adjacent to the plantation. Only one area not recorded invasion, which has the highest intensity of grazing and trampling, which may be a determining factor for the absence of invaders. By mapping the areas, it is observed that the native forest does not offer sufficient barrier to seed dispersal of *P. elliotti* areas of native grassland. Biological contamination at this site is of worrying, especially for the record of endangered species of plants and animals whose habitat this region.

Key words: *Pinus*, invasive plants, dispersion, biodiversity.

(I.50) IMPACTO DE LA VARIACION INTERANUAL DE LAS LLUVIAS OTOÑALES SOBRE LA ACUMULACIÓN DE BIOMASA Y COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE UN PASTIZAL TEMPLADO

Impact of the interannual variability in autumn rainfalls on the biomass accumulation and botanical composition of temperate grassland

Martín, B[1*] y M.A. Acebal[2]
[1] Cátedra Forrajes. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
[2] Cátedra Nutrición Animal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario, Argentina. CC 14, Zavalla – CP2123, Argentina. [*] bmartin@argentina.com

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el impacto de la variación interanual de las precipitaciones otoñales sobre la acumulación de biomasa y la composición botánica de un pastizal natural en el sur oeste de Santa Fe. Durante los otoños 2006 a 2012, en 850 has de pastizal natural (Argiudol ácuico, 18 sitios), se midió mensualmente la fitomasa aérea acumulada (MS, kg.ha^{-1}) y la contribución relativa de las especies presentes. Se contó con registros pluviométricos mensuales provistos por la estación Meteorológica Zavalla (32º40'S; 61º17'O). Los datos fueron sometidos a un análisis multivariado de componentes principales (CP) utilizando una matriz de correlación y otoños como criterio de clasificación. Las dos primeras CP explicaron el 75% de la variancia total. Las especies intervinientes fueron importantes para definir la estructura y funcionalidad del pastizal. La CP_1 ordenó a las especies asociándolas a las precipitaciones: los otoños más lluviosos se agruparon a *Trifolium repens*, *Loliun multiflorum, Paspalum dilatatum*, graminoides, y algunas compuestas; los otoños menos lluviosos se asociaron a *Hordeum stenostachys, Stipa hialina* y *S. neesiana*. La segunda CP se relacionó en un 62% a *P. dilatatum* asociado al otoño del 2007, cuyas precipitaciones causaron un anegamiento temporal del pastizal y en un 68% a *H. stenostachys* asociados a los otoños muy secos (2008 y 2009). El pastizal manifestó un comportamiento flexible que le permitió absorber los disturbios producidos por la variabilidad en las precipitaciones otoñales (promedio 248,2 mm ±117,1). Hubo cambios botánicos y productivos marcados debido a la escasez de precipitaciones ocurridas en los otoños 2008 y 2009, cambios que se revirtieron al cabo de tres años posteriores a esos eventos extremos. Durante los otoños de transición a la recuperación del pastizal se observó una rápida reaparición de algunas especies productivas presentes en la situación inicial.

Palabras clave: Pastizal templado, Estructura del pastizal, Funcionalidad del pastizal, Precipitaciones otoñales.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the incidence of the interannual variation of autumn rainfall on the structure and functionality of a grassland in the south west of Santa Fe During the autumn 2006 to 2012, in 850 hectares of natural grassland (Argiudol acuico, 18 sites), accumulated biomass (DM, kg ha^{-1}) and the proportionality of each species were evaluated. Zavalla Meteorological Station (32º40' S; 61º17' W) provided information on rainfall, rainfall data of the study period were compared with the historical record. The data were subjected to a multivariate analysis of principal components (PC) using a correlation matrix and autumns as classification criteria. The first two CP explained 75% of the total variance. The species involved were important to define the structure and function of grassland. The CP_1 ordered associating species with rainfall, and grouped in the wettest autumns to *Trifolium repens, Loliun multiflorum, Paspalum dilatatum,* graminoids and some compound, and *Hordeum stenostachys, Stipa hyalina* and *S. neesiana* in the less rainy. The second CP were related in 62% to *P. dilatatum* associated with the fall 2007, whose rains caused flooding temporary grassland, and in 68% to *H. stenostachys* associated with very dry autumns (2008 and 2009). The grassland showed a flexible behavior that allowed him to absorb the disturbances caused by the variability in autumn rainfall (average 248,24 mm ±117,11). There were marked changes and productive botanists caused by low rainfall that occurred in the autumn 2008 and 2009, these changes were reversed within three years after such extreme events. Over the autumns of transition to grassland recovery was observed a rapid reappearance of some productive species present in the previous situation.

Key words: Temperate grassland, Grassland structure, Functionality of grassland, Autumn rainfall.

(I.51) APORTE DE CARBONO DE BIOMASA RADICAL EN UN PASTIZAL Y UNA PASTURA EN EL OESTE CHAQUEÑO

Contribution of carbon root biomass in a savannah and a pasture in western Chaco province

Céspedes Flores, F.[1*], J.A. Fernández[1], A.C. Bernardis[1], S. Rigueresman Vitarello[1], N. Spachuk[1] y J. Llamas[1]
[1]Departamento de Física y Química. Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE
[*]fcespedes@agr.unne.edu.ar

RESUMEN

Con el objeto de estimar el reservorio de carbono en raíces de una sabana de *Elionurus* muticus (Spreng.) Kuntze y una pastura de *Panicum maximum* cv. Gatton panic en el Chaco, Argentina, se evaluó el contenido de carbono en raíces (CCr) en el centro-oeste de la provincia del Chaco (61º 06' LO y 26º 30' LS). El ensayo se realizó sobre dos sistemas de producción de forraje, pastizal (sabana) y pastura, considerando que el contenido de carbono en el suelo varía en relación al aporte de las raíces. Se tomaron muestras a 4 profundidades de suelo (P_1=0-0,05; P_2=0,05-0,15; P_3=0,15-0,3 y P_4=0,3-0,6 m). Las raíces fueron lavadas con agua y separadas utilizando un tamiz con malla de 2 mm, secadas en estufa a 65 ºC para determinar materia seca (MS). El CCr se estimó como el 0,45 de la MS. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 5 repeticiones. Se realizó un ANVA y la comparación de medias (Tukey) con un α 0,05. En los dos primeros estratos el CCr en pastizal y pastura, fue similar: 2216,02 y 1991,37 kg.ha^{-1} para P_1, y 912,18 y 1303,98 kg.ha^{-1} para P_2 respectivamente. El CCr en P_1, fue superior ($p< 0,05$) al resto de las profundidades. En los estratos más profundos se observó diferencia entre tratamientos ($p< 0,05$), siendo la magnitud del CCr P_3: 489,05 y 880,69 kg.ha^{-1}, y P_4: 486,9 y 832,04 kg.ha^{-1}, para pastizal y pastura respectivamente. La mayor acumulación de CCr se encontró en los primeros 15 cm de suelo. La pastura de Gatton por ser una especie forrajera monofítica y con un desarrollo radical más homogéneo estaría realizando un mayor aporte de carbono de raíces que el pastizal.

Palabras clave: Servicio ambiental, Cambio climático, Pastoreo, Reservorio de carbono, Efecto invernadero.

ABSTRACT

The carbon pool in roots (CCr) of a savannah of *Elionurus muticus* (Spreng.) Kuntze and a pasture of *Panicum maximum* cv. Gatton panic was assessed in Chaco (61º 06' LO y 26º 30' LS), Argentina. Test were performed on two systems of forage production, grassland (savannah) and pasture, whereas the carbon content in soil varies in relation to the contribution of roots. Samples were taken at four soil depths (P_1=0-0.05, P_2=0.05-0.15, P_3=0.15-0.3 and P_4=0.3-0.6 m). Roots were washed with water and separated using a sieve mesh=2 mm, then oven dried at 65 °C to determine dry matter (DM). The CCr was estimated as 45% of the DM. RCD was used with five repetitions. We performed an ANOVA and mean comparison (Tukey) with an α <0.05. In the first two soil depths the CCr in the savannah and pasture were similar: 2216.02 and 1991.37 kg ha^{-1} for P_1, and 912.18 and 1303.98 kg ha^{-1} for P_2 respectively. The CCr in P_1, was higher than in the rest of the soil depths ($p<0.05$). In deeper soil layers there was difference between treatments in the CCr ($p<0.05$), with magnitudes in P_3: 489.05 and 880.69 kg.ha^{-1}, and P_4: 486.9 and 832.04 kg ha^{-1}, for savannah and pasture respectively. The highest CCr was found in the first 15 cm soil of, the Gatton pasture for being a forage species would be making a greater contribution of carbon to the savannah roots in the study area in these systems.

Key words: Environmental services, Climate change, Grazing, Carbon reservoir, Greenhouse.

(I.52) AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE FUNCIONAL PARA ATRIBUTOS DE PLANTAS FORRAGEIRAS DE PASTAGEM NATURAL NO RIO GRANDE DO SUL

Evaluation of functional diversity for traits of forage plants from a natural pasture in Rio Grande do Sul

Pereira, L.P. de[2*], G.E. Rossi[3], C. Goulart[4], A. Moterle[4], R.M.R. de Carvalho[5], L.S.U. Soares[6], R.S.H. Silveira[7], P.T. Casanova[6] y F.L.F. de Quadros[1]

[1] Dr. Professor Associado do Departamento de Zootecnia – UFSM/Bolsista do CNPq
[2] Mestre Professora do Curso de Medicina Veterinária – URCAMP Campus Alegrete
[3] Zootecnista, Mestre em Zootecnia –Produção Animal
[4] Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Agrobioologia – UFSM/Bolsistas CAPES
[5] Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UFSM/ Bolsista CAPES
[6] Acadêmicos da Zootecnia – UFSM/ Bolsistas FAPERGS e CNPq
[7] Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária – URCAMP Campus Alegrete
[*] lianapp@gmail.com

RESUMO

Esse trabalho foi realizado com o intuito de avaliar a diversidade funcional medida pelo índice de Simpson e o coeficiente de Rao calculados com os atributos foliares, teor de matéria seca (TMS) e área foliar específica (AFE), avaliando se essa metodologia pode ser utilizada com a coleta apenas das espécies de maior contribuição à biomassa aérea. As coletas foram realizadas em área de pastagem natural, na região Central do Rio Grande do Sul, Brasil. A área experimental correspondia a 3,93 ha, dividida em potreiros, onde foram alocadas transectas em diferentes posições de relevo, sendo que algumas sofreram queima localizada. Foi avaliada a composição botânica em quatro períodos de pastejo, representativos da estação de crescimento (da primavera até o outono). As gramíneas majoritárias na massa de forragem, em cada avaliação, foram coletadas para determinação da AFE e do TMS. Esses atributos foram usados para o cálculo do índice de Simpson e do coeficiente de Rao da AFE, do TMS e da média da AFE/TMS com o auxilio da Excel Macro http://botanika.bf.jcu.cz/suspa/FunctDiv.php . Foi avaliada a correlação entre os índices nas diferentes coletas si e com o número de espécies por coleta e feitas análises de agrupamento e ordenação. O índice de Simpson e os índices de diversidade funcional, usando a AFE, o TMS e a média AFE/TMS possuem relação com o número de espécies. O número das espécies para o cálculo dos índices de Simpson e de Rao pode ser restrito às espécies majoritárias na massa de forragem.

Palavras chave: Atributos foliares, Coeficiente de Rao, Indice de Simpson.

ABSTRACT

This trial was done in order to evaluate the relationship between the Simpson's index and Rao coefficient using leaf traits, specific leaf area (SLA) and leaf dry matter content (LDMC) and to evaluate whether this method allows determining the functional diversity by collecting only species that makes the larger contribution for biomass. The experiment was conducted in a natural grassland, located in the central region of Rio Grande do Sul, Brazil. The experimental area corresponded to 3.93 ha divided into paddocks, where transects were placed in different relief positions, some of them were burned localized. Evaluations were made of the botanical composition, using Botanal method in four grazing periods, representative of the growing season (spring to autumn). Grass species dominants in forage mass at each assessment were collected for determination of AFE and TMS. Subsequently, the characteristics measured were used to calculate Simpson index and Rao coefficient of SLA, LDMC and the average of SLA/LDMC with an Excel macro (http://botanika.bfjcu.cz/suspa/ FunctDiv.php). We evaluated the correlation of indices of all sampling dates among themselves and with the number of species collected and analyzed by cluster and ordination analysis using MULTIV software. Simpson index and the indices of functional diversity using the SLA, TMS and the average SLA / TMS are related to the number of species. The number of species for calculation of Simpson and Rao indices may be restricted to the dominant species in forage mass.

Key words: Leaf traits, Simpson index, Rao coefficient.

(I.53) RELAÇÃO ENTRE COMUNIDADES DE ARTRÓPODES E O MANEJO DA VEGETAÇÃO EM CAMPOS DO SUL DO BRASIL

Relation between arthropod communities and vegetation management in south Brazilian grasslands

Padilha, P.[1]*, B.O. Azambuja[2] y V.D. Pillar[2]
[1]Universidade Federal do Rio Grande do sul, Faculdade de Agronomia
[2]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Ecologia
*prici.padilha2@gmail.com

RESUMO

Os ecossistemas campestres nativos no Rio Grande do Sul são mantidos principalmente em propriedades privadas onde predomina a atividade pecuária. Este estudo objetivou ajudar a entender os efeitos do manejo em campo nativo nos artrópodes da vegetação. Artrópodes foram coletados com rede de varredura em 18 fragmentos de campos no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil (28 51'S 54 06'W). Em cada área, a rede foi passada 120 vezes (120 golpes de rede). Foram identificados 15 grupos de artrópodes: a subclasse Acari (8,2%), e as ordens Hemiptera (26,7%), Hymenoptera (23,7%), Thysanoptera (15,2%), Diptera (9,6%), Orthoptera (5,9%), Aranae (4,9%), Coleoptera (3,5%), Psocoptera (0,5%), Lepidoptera (0,5%), Neuroptera (0,2%), Mantodea (0,08%), Phasmatodea (0,05%), Trichoptera (0,03%) e Odonata (0,01%). A ordem Hymenoptera foi dividida em formigas (18,9%) e vespas/abelhas (4,8%). Em cada unidade amostral, foram identificados os tipos de manejo realizados, além de medidos a altura da vegetação e a riqueza de plantas. A abundância de cada grupo de artrópode foi relacionada com as variáveis de manejo da vegetação através de uma Análise de Coordenadas Principais. A abundância e riqueza dos grupos de artrópodes estiveram associados com áreas menos manejadas, com maior abundância da gramínea *Aristida jubata* e maior altura média da vegetação. Por outro lado, áreas com manejo mais intenso foram relacionadas com maior abundância de hemípteros. Os resultados apontam uma diminuição na diversidade e abundância de artrópodes em áreas excessivamente manejadas, indicando que o manejo excessivo dos campos pode acarretar mudanças na composição dos grupos de artrópodes predominantes.

Palavras chave: Pecuária, Rede de varredura, Insetos, Pampa.

ABSTRACT

Native grasslands in South Brazil are maintained mostly in private properties with livestock. The aim of this study was to help understanding the effects of native grassland management on Arthropods. We captured Arthropods with sweeping net in 18 grassland fragments in the Pampa Biome in the State of Rio Grande do Sul, Brazil (28 51'S 54 06'W). In each area, we passed the sweeping net for 120 blows. We identified 15 arthropod groups: subclass Acari (8,2%), and the orders Hemiptera (26,7%), Hymenoptera (23,7%), Thysanoptera (15,2%), Diptera (9,6%), Orthoptera (5,9%), Aranae (4,9%), Coleoptera (3,5%), Psocoptera (0,5%), Lepidoptera (0,5%), Neuroptera (0,2%), Mantodea (0,08%), Phasmatodea (0,05%), Trichoptera (0,03%) and Odonata (0,01%). Hymenoptera was divided into ants (18,9%) and wasps/bees (4,8%). We also identified the types of management and measured vegetation variables and plant species richness at each area. The abundance of each arthropod group was analyzed using Principal Coordinates Analysis and related to management and vegetation variables. Arthropod abundance and richness were associated with areas with low management, higher abundance of the grass *Aristida jubata* and higher height of vegetation. On the other hand, intensively managed areas were related higher Hemiptera abundance. Our results show a decrease in diversity and abundance of Arthropods in areas excessively managed, indicating that the excessive management can change the composition of predominant arthropod groups.

Key words: Livestock, Sweeping net, Insects, Pampa.

(I.54) COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA PASTAGEM NATURAL DA SERRA DO SUDESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Natural pasture's floristic composition at serra do sudeste, Rio Grande do Sul, Brazil

Soares, L.S.U.[1*], P.T. Casanova[2], C.G. Goulart[3], A.F. Moterle[4], L.P. de Pereira[5], J.P.P. Trindade[6], M.F.S. Borba[6] y F.L.F. de Quadros[7]
[1]Acadêmicos do curso de Zootecnia UFSM (LEPAN)
[2]Acadêmicos do curso de Zootecnia UFSM (LEPAN) . Bolsista CNPq
[3]Acadêmicos do programa de Pós Graduação em Agrobiologia UFSM (LEPAN)
[4]Mestre professora do curso de veterinária URCAMP (LEPAN)
[5]Pesquisadores EMBRAPA/CPPSul/Bagé
[6]Dr.Prof Associado do Departamento de Zootecnia UFSM (LEPAN)
[7]Prof. Associado Depto Zootecnia/UFSM/ Santa Maria-RS.Bolsista de Prod. em Pesquisador CNPq.
[*]liane.ustra@hotmail.com

RESUMO

As pastagens naturais do Rio Grande do Sul (RS), integrantes do Bioma Pampa, tem significativa importância econômica, social e cultural devido à biodiversidade e complexidade deste ecossistema pastoril. Sua manutenção com pecuária representa uma alternativa de uso sustentável para fins de produção de alimentos. Desta forma torna-se importante a realização de estudos que ampliem o conhecimento da diversidade da composição florística, na tentativa de realizar um manejo mais adequado dessas pastagens nativas, visando à produção e principalmente a conservação deste ecossistema. No período de setembro de 2011 (primavera), foi realizado um levantamento florístico na localidade de Piratini, na Serra do Sudeste do RS, Brasil. Neste levantamento foram registradas 150 espécies vegetais, com a predominância de gramíneas e compostas, 21 e 10 respectivamente. A descrição da composição botânica foi realizada por meio de listagem das espécies e das suas respectivas quantidades de biomassa, por estimativas visuais utilizando o método de dupla amostragem. A espécie *Paspalum notatum* contribuiu com 56,06% da massa de forragem, a seguido por *Axonopus affinis* contribuindo com 11,63% da massa, totalizando 67,69%. A massa restante, 32,31% foi composta pelas demais 148 espécies encontradas no decorrer das avaliações, tendo variações de 7,74% para *Eryngium horridum,* 2,35% *para Baccharis trimera* e 0,01% para *Trifolium polymorphum*.

Palavras chave: Contribuição na massa de forragem, Diversidade de espécies, Tipologia funcional.

ABSTRACT

Natural grasslands of Rio Grande do Sul (RS), part of Pampa Biome has significant economic, social and cultural relevance due to this ecosystem's biodiversity and the complexity. Livestock use represents an alternative for sustainable food production. Thus it becomes important to conduct studies that provide a better understanding of the diversity of floristic composition in an attempt to make a more appropriate management of these native pastures, seeking productivity and mainly conservation of this ecosystem. In September 2011 (spring), we performed a floristic survey in the locality of Piratini, RS, Brazil. In this survey we recorded 150 plant species, with a predominance of grasses and legumes 21 and 10 respectively. The description of the botanical composition was performed by listing of species and their quantities of biomass, by visual assessment using the method of double sampling. The species *Paspalum notatum* contributed 56.06% of the forage mass, followed by the *Axonopus affinis* contributing 11.63% of the mass, totaling 67.69%. The mass remaining 32.31% was comprised of the 148 species found during evaluations, with variations for *Eryngium horridum* 7.74%, 2.35% to 0.01% and *Baccharis trimera* for *Trifolium polymorphum.*

Key words: Contribution to herbage mass, Functional tipology, Species' diversity.

(I.55) RESPUESTAS DE LA DIVERSIDAD FUNCIONAL A GRADIENTES DE INTENSIDAD DE PASTOREO EN EL DESIERTO DEL MONTE CENTRAL

Functional diversity response to gradients of grazing intensity in the Central Monte desert

Chillo, V.[1,2*], R.A. Ojeda[1] y M. Anand[2]
[1] Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA), CONICET-CCT Mendoza
[2] School of Environmental Science, University of Guelph, Ontario, Canada
[*] vchillo@mendoza-conicet.gob.ar

RESUMEN

El objetivo fue analizar de qué forma la intensificación productiva en el Monte Central (representada en el gradiente de intensidad de pastoreo alrededor de aguadas) afecta la diversidad funcional y el funcionamiento del ecosistema. Se estudió la respuesta de características de la vegetación, hormigas y micro-mamíferos relacionadas con el ciclado de nutrientes y la formación de suelo. Los muestreos/capturas se dispusieron en transectas radiales desde la aguada hasta los 3.200m, en estación seca y húmeda, y bajo manejo ganadero continuo (n=7) y de rotación (n=4). Se calculó la diversidad de especies (H'), diversidad funcional (FD_Q) y tasa de descomposición de material estándar (D_E). Se ajustó la función de Michaelis-Menten a FD_Q y D_E en función del gradiente y se compararon los parámetros entre manejos. En todos los ensambles H' y FD_Q se correlacionaron positivamente con pendiente <1 y R^2 entre 0,33-0,66. A menor distancia de la aguada FD_Q fue siempre mínima; y su valor máximo y la distancia donde aumenta la diversidad variaron según la estacionalidad, el ensamble y el manejo. D_E fue mínima en la cercanía a la aguada. El manejo de rotación presentó mayor FD_Q y D_E, y menor distancia de diversificación en la mayoría de los ensambles. Los resultados muestran que H' sobre-estima FD_Q, siendo éste mejor indicador de la integridad del ecosistema. A mayor intensidad de pastoreo se pierden características funcionales y disminuye el proceso de descomposición, lo que potencia la ocurrencia de estados desertificados. La rotación muestra una menor degradación ante cargas ganaderas similares, y se presenta como una estrategia sustentable.

Palabras clave: Piósfera, Manejo ganadero, Biodiversidad, Funcionamiento del ecosistema.

ABSTRACT

The objective was to analyze how livestock production intensification in the Central Monte desert (represented by the gradient of grazing intensity around water holes) affects functional diversity and ecosystem functioning. The response of functional traits of vegetation, ants and small mammals related with nutrient cycling and soil formation was assessed. The sampling/captures were done along radial transects from the watering point up to 3.200m, during dry and wet season, and under continuous (n=7) and rotational (n=4) management. Species diversity (H'), functional diversity (FD_Q), and decomposition rate of standard material (D_E) were calculated. The Michaelis-Menten function was adjusted to the relationship of FD_Q and D_E with distance to water holes, and the parameters were compared between grazing managements. For all assemblages, H' and FD_Q correlated positively with slope <1 and R^2 ranging 0,33-0,66. FD_Q was always lower close to water holes, and its maximum value and the distance at which diversity increases varied according to seasonality, the assemblage and the grazing management. D_E was also lower at closer distances. Results shows that H' overestimated FD_Q, being this a better indicator of ecosystem integrity. Functional traits were lost and decomposition rate diminish at higher grazing intensities, enhancing the occurrence of desertified states of the ecosystem. Alternatively, rotational management presented lower degradation under the same stocking rates, and a better sustainable grazing strategy.

Key words: Piosphere, Management strategy, Biodiversity, Ecosystem functioning.

(I.56) CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL ASOCIADOS AL PASTOREO Y SEQUÍA EN EL MONTE ORIENTAL RIONEGRINO

Changes in the cover of vegetation associated with grazing and drought in the Monte Oriental rionegrino

Funk, F.A.[1*], G. Peter[2,3], C.V. Leder[2], A. Loydi[1] y R.A. Distel[1,4]
[1]CERZOS, CCT-CONICET Bahía Blanca
[2]Sede Atlántica, Universidad Nacional de Río Negro
[3]CURZA, Universidad Nacional del Comahue/CONICET
[4]Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur
[*]ffunk@cerzos-conicet.gob.ar

RESUMEN

El sobrepastoreo y la sequía provocan pérdida de la vegetación herbácea en los ecosistemas áridos y semiáridos, aunque el efecto podría variar en función de la distribución espacial de la vegetación. El objetivo del trabajo fue evaluar cambios en la cobertura vegetal en un gradiente de pastoreo bajo diferentes condiciones de humedad en el Monte Oriental Rionegrino. En el área de estudio la vegetación se distribuye en parches con alta ("islas arbustivas") y baja ("interislas") cobertura vegetal. En otoño de 2011 (período seco) y 2012 (período húmedo) se midió la cobertura basal (especies herbáceas) o de proyección de la canopia (especies arbustivas) mediante transectas de 20 m (n=5) en dos sitios y a tres intensidades de pastoreo: alta (PA), media (PM) y clausura (CL). Los datos se analizaron con ANOVA doble en bloques. No hubo interacción entre pastoreo y humedad. En las interislas la cobertura de vegetación total y de gramíneas perennes fue mayor en CL que en PA, y aumentó 66% y 55% en 2012 en comparación a 2011, respectivamente. En las islas arbustivas la cobertura de vegetación total y de gramíneas perennes no varió con el pastoreo, y aumentó 54% y 90% en 2012 en comparación a 2011, respectivamente. Los arbustos presentaron mayor cobertura en PA, sin variar entre 2011 y 2012. Los resultados sugieren que en las islas arbustivas la vegetación está menos expuesta al sobrepastoreo y que los ciclos húmedos contribuyen a la recuperación de la vegetación tanto en las interislas como en las islas arbustivas.

Palabras clave: Sobrepastoreo, Sequía, Gramíneas, Islas arbustivas.

ABSTRACT

The overgrazing and drought cause loss of herbaceous vegetation in arid and semiarid ecosystems, although the effect may vary according to the spatial distribution of the vegetation. The objective of this study was to evaluate changes in vegetation cover in a gradient of grazing under different moisture conditions in the Monte Oriental Rionegrino. In the site of study, the vegetation is distributed in patches with high ("islands") and low ("inter-island") cover. In the fall of 2011 (dry period) and 2012 (wet period) the basal cover (herbaceous) or projections of the canopy (shrubs) were measured using linear transections of 20 m (n = 5) at two sites with three grazing intensities: high (HG), moderate (MG) and ungrazed (UG). Data were analyzed using a two way randomized block ANOVA design. There was no interaction between grazing and moisture. In the inter-island the cover of total vegetation and perennial grasses was higher in UG than in HG and increased 66% and 55% in 2012 compared to 2011, respectively. In the islands the cover of total vegetation and perennial grasses did not differ with grazing intensities, and increased 54% and 90% in 2012 compared to 2011, respectively. The cover of shrubs was higher in HG, without differentiating between 2011 and 2012. Our data suggest that the vegetation is less susceptible to overgrazing in the islands shrub and that the wet cycles contributes to the recovery of vegetation in both inter-island and islands shrub.

Key words: Overgrazing, Drought, Grasses, Islands shrub.

(I.57) COMPETENCIA ENTRE *BACCHARIS ULICINA* Y GRAMÍNEAS NATIVAS DEL GÉNERO *NASSELLA*, EN REPUESTA A UN CORTE COMO HERRAMIENTA DE CONTROL

Competition between *baccharis ulicina* and native grasses of the genus *Nassella,* in response to a cutting as control tool

Tucat, G.[1*], J.F. Daddario[1], D.J. Bentivegna[1], O.A. Fernández[1] y Y.A. Torres[1]
[1] Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida – CONICET. Camino de la Carrindanga km 7, Bahía Blanca 8000, Argentina.
[*]gtucat@criba.edu.ar

RESUMEN

Baccharis ulicina (Asteraceae) es una especie herbácea perenne de los pastizales del Sudoeste bonaerense. Con el objetivo de evaluar la competencia entre *B. ulicina* (Bu) y las gramíneas *Nassella clarazii* (Nc) y *Nassella tenuis* (Nt) incluyendo la realización de un corte, se realizó un ensayo en condiciones de invernáculo. Para cada especie, se establecieron cinco macetas con 6 dm^3 de suelo arenoso franco con los siguientes tratamientos: sin competencia (plantas individuales), intraespecífica (10 plantas de una especie) e interespecífica (método "series de reemplazo"; número Bu: Nc o Bu: Nt; 8:2, 6:4, 4:6 y 2:8, respectivamente). Excepto las plantas individuales, los tratamientos sufrieron limitación hídrica. Luego de 3 meses se realizó el corte de las plantas a 10 cm del suelo. Se registró materia seca (ms), altura, y al final del ensayo se midió altura y ms de raíz y parte aérea. Al momento del corte *B. ulicina* mostró alturas irregulares para los distintos tratamientos. Respecto a la ms del corte, el tratamiento 10Bu registró valores 120% mayores que 2Bu-8Nt. Las plantas individuales fueron en promedio 70% más altas que el resto. El tratamiento 10Bu obtuvo la mayor ms en la parte aérea, siendo 3,17 veces menor que las plantas individuales. Respecto a la raíz, se destacó la disminución de la ms en 52% solo al pasar de 10Bu a 8Bu-2Nc o Nt. La escasa competencia que ejerce *B. ulicina* a las gramíneas nativas es aún acentuada por la realización de un corte.

Palabras clave: *Baccharis ulicina*, Competencia, Corte, *Nassella*.

ABSTRACT

Baccharis ulicina (Asteraceae) is an herbaceous perennial species in grasslands of Southwest of Buenos Aires Province. In order to evaluate competition between *B. ulicina* (Bu) and the grasses *Nassella clarazii* (Nc) and *Nassella tenuis* (Nt) including a cuuting, a trial was conducted under greenhouse conditions. To this aim, five replicates of each species were grown in pots with 6 dm^3 sandy loam soil with the following competition treatments: no competition (individual plants), intraspecific (10 plants of the same species) and interspecific (replacement series method Bu:Nc or Bu:Nt ratio, 8:2, 6:4, 4:6 and 2:8, respectively). With the exception of individual plants, treatments were water limited. After three months, plants were cut at 10cm from the soil surface. Then, dry weight (DW) and height were measured, and at the end of the trial height of plant and DW of shoot and root DW were registered. *B. ulicina* showed irregular heights at the different treatments. Regarding of DW of cutting, 10Bu treatment values were 120% higher than 2Bu-8Nt. Meanwhile, individual plants were on average 70% higher than the others. Shoot of 10Bu treatment achieved the highest accumulated DW, being 3.17 times smaller than the individual plants. Root DW decreased 52% from 10Bu to 8Bu-2Nc or Nt treatments. The lack of competition exerted by *B. ulicina* to native grasses is even enhanced by the realization of a cutting.

Key words: *Baccharis ulicina*, Competence, Cutting, *Nassella*.

(I.58) IMPACTO DEL FUEGO SOBRE LA ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE RODALES DE *PROSOPIS CALDENIA* EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA

Impact of fire on the structure and dynamics of stands of *Prosopis caldenia* in the province of La Pampa

Vivalda, F.L.[1*], S.M. Bogino[2] y E. Dussart[1]
[1]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.
[2]Facultad de Ingeniería y Ciencias Económicas, Universidad Nacional de San Luis.
[*] florvivalda@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue de dilucidar el impacto del fuego sobre el desarrollo de los caldenales en dos sitios contrastados (Monte Alto vs. Monte Bajo) de la Estancia Bajo Verde. Se determinaron las estructuras de edades, fechas de ocurrencia de fuego y patrones de crecimiento radial en ambas poblaciones con técnicas dendrocronológicas. Se extrajeron 70 rodajas basales de caldenes (*P. caldenia*) y molles (*Schinus fasciculatus*) para contar sus anillos y medirlos. Las series de crecimiento radial obtenidas fueron chequeadas y corregidas mediante el programa COFECHA. En el Monte Alto los individuos más añejos se instalaron a partir de la década de 1890 como rebrotes de tocones post-tala rasa de un bosque anterior. En el Monte Bajo los individuos se instalaron a partir de la década de 1960, con la introducción de la ganadería bovina sobre parcelas dedicadas a la agricultura hasta esa fecha. El crecimiento radial anual en ambos rodales demostró un buen potencial maderero (≈5mm por año) durante su fase inicial abierta. Entre 1890 - 1978 solo se registraron dos fuegos (1905 y 1927) en toda el área. A partir de 1978 hasta la actualidad, el Intervalo Medio de Fuegos es de 11,3 años para el Monte Alto y de 8,5 años para el Monte Bajo. En esta parte, la estructura entera del rodal quedó alterada por el impacto de fuegos repetidos en una fase temprana de su desarrollo poblacional. En el Monte Alto los fuegos afectaron la estructura de la regeneración actual, que pasó a ser dominada por los molles. El crecimiento radial cayó significativamente en ambos sitios (≤ 2mm.año^{-1}) como producto de estos fuegos del final del siglo XX.

Palabras clave: Prosopis caldenia, Dendrocronología, Cicatrices de fuego, Anillos de crecimiento, Fuego.

ABSTRACT

The aim of this work was to explain the impact of fire on forest development in two distinct sites (Monte Alto vs. Monte Bajo) of Estancia Bajo Verde. Dendroecological techniques were applied to determine age structures, fire dating and growth patterns. We sampled 70 basal cross sections of individuals of caldén (Prosopis caldenia) and molle (Schinus fasciculatus) representative of both sites. Mean radial growth correlation within samples estimated with COFECHA program was significant and equal to 0.352. The main recruitment in Monte Alto took place in the 1890s with the resprouting of felled trees after the clear-cut of a previous forest. The Monte Bajo began its development during the 60s due to a much later introduction of cattle in formerly ploughed areas. Only two fires are registered in the whole area until 1978 (1905 and 1927) and early radial growth rates of both populations show a good productive potential (≈5mm). From 1978 on, the Mean Fire Interval reaches 11.3 years for the Monte Alto and 8.5 years for Monte Bajo, whose structure was totally modified by these frequent fires at the beginning of its population development. In the Monte Alto, only regeneration was affected, leading to the dominance of young molles on caldén saplings. Radial growth in both sites (≤ 2mm.year^{-1}) falls together with the occurrence of these fires at the end of the 20th century.

Key words: Prosopis caldenia, Dendrocronology, Fire scars, Tree ring, Fire.

(I.59) VARIABILIDADE GENÉTICA DE CARACTERES FORRAGEIROS EM ACESSOS DO GÉNERO PASPALUM EM DIFERENTES AMBIENTES

Genetic variability of forage characters in genus *Paspalum* accessions in different environments

Saraiva, K.M.[1], E.A. Pereira[1*], E. Motta[1] , N. Kuhn[2], G.K. Battisti[2], J.A.G. Silva[2], C. Simioni[1] y M. Dall'Agnol[1]

[1.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Faculdade de Agronomia. Av. Bento Gonçalves, 7712 - Bairro Agronomia CEP: 91.540-000 - Cx. Postal: 776 - Porto Alegre/RS - Brasil.

[2.] Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. Faculdade de Agronomia. Rua do Comércio, 3000, Bairro Universitário CEP 98700-000 Ijuí/RS – Brasil

[*] emersonpijui@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do trabalho foi determinar a variabilidade genética entre acessos de diferentes espécies de *Paspalum* e a expressão de caracteres de interesse forrageiro em distintos locais e anos de cultivo. Os experimentos foram conduzidos em delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições com parcelas compostas por cinco acessos de *P. nicorae*, dois de *P. guenoraum* e mais a cultivar Pensacola (*P. notatum*) utilizada como testemunha. Os acessos avaliados apresentaram variabilidade genética em caracteres de interesse forrageiro com efeitos na interação genótipo x ambiente. A produção de matéria seca total e de folhas foram os caracteres que mais contribuíram para a detecção da variabilidade genética observada independentemente do ano de avaliação.

Palavras chave: Espécies nativas, Interação genótipo x ambiente, Seleção.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the genetic variability among accessions of different species of Genus *Paspalum*, seeking to understand the dynamics of expression of characters with forage interest in different locations and crop years. The experiments were conducted in randomized blocks with three replications and plots consisting of five accessions of *P. nicorae* two of *P. guenoraum* and more to cultivate Pensacola (*P. notatum*) used as a control. The accessions show high genetic variability in forage traits of interest, with a decisive effect on the expression of the genotype versus environment interaction.

Key words*:* Native species, Genotype x environment interaction, Selection.

(I.60) COMPOSIÇÃO FLORISTICA DE UMA PASTAGEM NATURAL DA REGIÃO DO ALTO CAMAQUÃ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Floristic composition of a natural grassland in region of alto camaquã, Rio Grande do Sul, Brazil

Casanova, P.T.[1*], L. Boavista[2], A.F. Moterle[3], R.M.R. de Carvalho[4], L.P. de Pereira[5], L.S.U. Soares[1] y F.L.F. de Quadros[6]

[1] Acadêmicos do curso de Zootecnia UFSM (LEPAN). Bolsistas CNPq
[2] Acadêmicos do programa de pós graduação em Ecologia UFRGS
[3] Acadêmicos do programa de pós graduação em Agrobiologia UFSM (LEPAN)
[4] Acadêmico do programa de pós graduação em Zootecnia UFSM (LEPAN)
[5] Mestre professora do curso de medicina veterinária URCAMP
[6] Doutor professor associado do departamento de Zootecnia UFSM (LEPAN). Bolsistas CNPq
[*] ptcasanova@bol.com.br

RESUMO

Conhecer a composição florística, a diversidade e a modificação das espécies que compõe um bioma, contribui para o entendimento das relações ecológicas deste. Isto é útil na identificação do manejo adequado para um desempenho econômico e sustentável da pastagem. Em dezembro de 2011, foi realizado um levantamento botânico, pela metodologia Botanal, no município de Pinheiro Machado na localidade do Alto Camaquã, integrante do bioma Pampa no Brasil. No levantamento foram encontradas 69 espécies vegetais, predominando as famílias de gramíneas, compostas e leguminosas sendo 33, 08 e 06 espécies, respectivamente para cada família, com predominâncias na composição da massa de *Baccharis trimera*, representando as compostas, *Paspalum notatum*, representando as gramíneas e *Desmodium incanum*, representando as leguminosas. As espécies *Baccharis trimera* e *Eryngium horridum* contribuíram com 49,78% da massa de forragem. O restante da massa foi composta por 67 diferentes espécies.

Palavras chave: Botanal, Composição Botânica, Massa de Forragem.

ABSTRACT

Knowledge of floristic composition, diversity and modification of species that comprise a biome, contributes to the understanding of the ecological relationships of this. This is useful in the identification of appropriate management for a sustainable and economic performance of pasture. In December 2011, we conducted a botanical survey, by the BOTANAL method in the city of Pinheiro Machado in the region of Alto Camaquã, part of Pampa biome in Brazil. In the survey 69 species were recorded, predominating speciesof grasses, Compositae and legumes families, being 33, 08 and 06 species respectively for each family, with predominance in the forage mass composition of *Baccharis trimera*, representing the Compositae, *Paspalum notatum*, representing grasses and *Desmodium incanum*, representing the legumes. The species Baccharis trimera and *Eryngium horridum* contributed with 49.78% of herbage mass. The remainder of the mass were consisted of 67 different species.

Key words: Botanal, Botanical composition, Forage mass.

(I.61) LEVANTAMENTO FLORISTICO DA REGIÃO DA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Floristic survey of the region border west of Rio Grande do Sul

Casanova, P.T.[1*], C.G. Goulart[2], L.P. de Pereira[3], L.S.U. Soares[1], R.M.R. de Carvalho[4], A.F. Moterle[2], F.C. do Prado[5] y F.L.F. de Quadros[6]

[1] Acadêmicos do curso de Zootecnia UFSM (LEPAN). Bolsistas CNPq
[2] Acadêmicos do programa de pós graduação em Agrobiologia UFSM (LEPAN)
[3] Mestre professora do curso de medicina veterinária URCAMP
[4] Acadêmico do programa de pós graduação em Zootecnia UFSM (LEPAN)
[5] Acadêmico do curso de Medicina Veterinária UNIPAMPA
[6] Doutor professor associado do departamento de Zootecnia UFSM (LEPAN). Bolsistas CNPq
[*] ptcasanova@bol.com.br

RESUMO

O bioma Campos abrange regiões no Paraguai, Brasil, Argentina e todo Uruguai, contribuindo com a beleza da paisagem e principalmente à economia destas regiões, devido sua diversidade de espécies que proporcionam um equilíbrio econômico e sustentável. Nesse sentido conhecer a composição de sua diversidade florística proporciona um entendimento da organização do bioma, o que permite realizar manejos adequados que ajudem no desempenho econômico e sustentável. Na estação fria de 2012 foi realizado um levantamento botânico, pela metodologia Botanal, na localidade denominada Rincão do 28, localizada no município de Alegrete, Rio Grande do Sul, integrante do bioma Pampa no Brasil. No referido levantamento foi encontrada a participação de 48 espécies vegetais, predominando gramíneas e leguminosas, 17 e 06 espécies, respectivamente, com predominâncias de *Andropogon lateralis* representando as gramíneas e *Aeschinomene falcata* representando as leguminosas. As massas de forragem apresentaram maior contribuição de duas espécies de gramíneas *Andropogon lateralis* e *Paspalum notatum* contribuindo com 70,4%, o restante da massa era composta por 46 diferentes espécies.

Palavras chave: Botanal, Composição Botânica, Massa de Forragem.

ABSTRACT

Campos biome includes regions of Paraguay, Brazil, Argentina and all Uruguay, contributing to landscapes' beauty and mainly economy of these regions due to diversity of species that proportionates an economical and sustainable balance. In this sense knowledge about floristic diversity proportionates comprehension of biome organization, allowing to plan adequate management for a sustainable and economic development. In 2012 cool season, a botanical survey was held, using Botanal procedure, at a site nominated Rincão do 28, located at Alegrete, Rio Grande do Sul, at Brazil's Pampa biome. 48 species were registered in the survey, mainly grasses and legumes, with 17 and six species, respectively. *Andropogon lateralis* was dominant among grasses and *Aeschinomene falcata* among legumes. Forage masses had higher contribution of two grasses: *Andropogon lateralis* and *Paspalum notatum,* both contributing with 70,4%, the reminder were composed by 46 different species.

Key words: Botanal, Botanical composition, Forage mass.

(I.62) EVALUACIÓN DE LA BIOMASA DE UN PAJONAL DE *PANICUM PRIONITIS* SOMETIDO A QUEMA Y CORTE. DATOS PRELIMINARES

Evaluation of biomass of a "pajonal" of *Panicum prionitis* burnt or mowed. Preliminary data

Massa, E.S.[1*], D.E. Prado[2] y S.R. Feldman[3]
[1] INTA, Agencia de Extensión Diamante
[2] Cátedra de Botánica, Fac. de Cs. Agrarias UNR y CONICET
[3] Cátedra de Biología, Fac. de Cs. Agrarias UNR y CIUNR
[*] ernestosegundo@hotmail.com

RESUMEN

Los "pajonales" de *Panicum prionitis* son una de las comunidades de mayor extensión que se encuentran en la planicie de inundación del río Paraná. Presentan dos estratos herbáceos: uno alto dominado por *P. prionitis*, una especie que forma matas y el espacio entre matas, con gramíneas y latifoliadas. Para mejorar accesibilidad del ganado y la calidad de la oferta forrajera, tradicionalmente se realizan quemas invernales, puesto que el rebrote es más palatable y digestible. El objetivo del proyecto es establecer alternativas de utilización de estos pajonales para la producción de carne vacuna, que no impliquen el uso del fuego. El pajonal estudiado está ubicado en 29º9` S y 59º9` W, con precipitaciones de 1000 mm y suelos Natracualf. El diseño experimental fueron bloques al azar con 3 tratamientos: fuego, corte a 0.2 m del suelo y testigo (n=6; parcelas de10 x 10 m). A los 81 días de iniciados los tratamientos, se determinó la biomasa acumulada, cosechando muestras de 1 m^2 de superficie (abarcando mata e intermata, sin separar material vivo, seco y muerto), las cuales se secaron en estufa hasta peso constante y los valores de peso seco se compararon mediante ANOVA y Tuckey. Los tratamientos de corte y fuego tuvieron mayor acumulación de biomasa que el testigo, aunque con diferencias significativas entre ellos (testigo = 1198.97 ± 305.81 kg MS * ha^{-1}; corte= 3046.13 ± 1025.27 kg MS * ha^{-1} y fuego=4877.83 ± 1422.67 kg MS * ha^{-1}). La práctica ancestral de quemar el pajonal, genera inicialmente mayor productividad primaria.

Palabras clave: Biomasa, Comunidades vegetales, Disturbios.

ABSTRACT

The "pajonales" of *Panicum prionitis* are one of the most important communities in the floodplain of the Parana River. It has two herbaceous strata: a tall one dominated by *P. prionitis,* a bunch grass, and a shorter one composed by dicots and graminoid species which thrive among bunches. Winter fires are traditionally carried out for improving cattle accessibility and the quality of forage supply, because leaves that continue growing after fire have better forage quality. The aim of the project is to establish non-fire alternatives for using these grasses for the cattle raising. Experimental site is located at 29 ° 9's and 59 ° 9' W, with rainfall of 1000 mm and Natracualf soils. The experiment had a randomized block design with 3 treatments: fire, mowing up to 0.2 m from the ground, and controls (n = 6; plots 10 x 10 m). One square meter plots (including *P. prionitis* and species among bunches, unseparated living material, dry and dead) were harvested 81 days after starting treatments, oven dried and weighted. Data was analyzed with ANOVA and Tuckey Test. Mowing and fire plots accumulated more biomass than control ones but differences among them were significantly different (control = 1198.97 ± 305.81 kg DM * ha^{-1}; mowing= 3046.13 ± 1025.27 kg DM * ha^{-1}; and fire =4877.83 ± 1422.67 kg DM * ha^{-1}). The ancestral practice of burning the pajonal, initially generates higher primary productivity.

Key words: Biomass, Disturbance, Plant communities.

(I.63) VARIAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA DE DECOMPOSIÇÃO SEGUNDO DIFERENÇAS NA ESTRUTURA DE CAMPO NATIVO

Variation on biologic decomposition due to differences on native grassland structure

Mertins, L.[1*], F.M. Fischer[1], L.R. Podgaiski[1] y V.D. Pillar[1]
[1]Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
[*]luciana.mertins@terra.com.br

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar como variáveis ambientais originadas da diferença na intensidade de pastejo afetam a atividade biológica de decomposição em campo nativo. O estudo foi conduzido em uma área de vegetação campestre situada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, Brasil (30º05'27"S, 51º40'18"W/46m de altitude/clima Cfa subtropical úmido). A área foi submetida a diferentes níveis de oferta de forragem, gerando variação na estrutura da vegetação. Em cada área experimental demarcamos oito quadros de 1x1m, onde foram tomadas medidas de altura média de planta, variação na altura de planta, riqueza e diversidade de espécies vegetais, biomassa morta, cobertura com fezes, solo descoberto, e posição no relevo,. Para avaliar a decomposição, no mês de junho de 2012, em cada quadro foram depositadas 3 *bait-lamina* horizontalmente na superfície do solo durante 16 dias. Em laboratório contabilizamos a porcentagem de consumo de material nutritivo (*bait*) pela fauna do solo, sendo essa a medida de decomposição. Usamos seleção de modelos por AIC para determinar quais as variáveis que melhor explicaram a variação no consumo. O modelo selecionado foi de altura da vegetação e riqueza de espécies (AIC=625,13, r^2= 0,145, p=0,0001). Altura foi negativamente relacionada com a remoção enquanto que riqueza foi positivamente relacionada. Vegetação mais alta pode ter protegido as *bait-lamina* da chuva e, portanto, diminuído a perda de material pela ação da água. Riqueza pode gerar condições propícias para uma maior diversidade de decompositores e consequentemente uma maior atividade biológica de decomposição.

Palavras chave: *Bait-lamina*, Intensidade de pastejo, Diversidade vegetal.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate how environmental variables resulting from differences in grazing intensity affect the biological activity of decomposition in native grasslands. The study was performed in a natural grassland in the Central Depression, Rio Grande do Sul, Brazil (30º05'27"S, 51º40'18"W/46m of altitude /climate Cfa subtropical humid). The area was subjected to different levels of forage intensities, generating variation on the vegetation structure. Eight 1x1m plots were marked in each area, where we took measures of average plant height, plant height variation, dead biomass, bare soil, topography and diversity of plant species. In June 2012, three bait-lamina were placed on the soil surface in each plot and was left for 16 days. In the laboratory we recorded the percentage of bait consumption by soil fauna, representing degree of decomposition. We used AIC model selection to determine which variable better explains the variation in bite consumption. The selected model included average height and species richness (AIC=625.13, r^2= 0.145, p=0.0001). Height was negatively related to removal while richness was positively related. Higher vegetation may have protected the bait-lamina from rain and therefore reduced the loss of material by water action. Richness likely generates conditions to a greater diversity of decomposers, thus a greater biological activity of decomposition.

Key words: Bait-lamina, Grazing intensity, Plant diversity.

(I.64) CARACTERIZACIÓN Y MODELIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES MÁS REPRESENTATIVAS DEL NORESTE ARGENTINO (NEA) PARA MEJORAR SU GESTIÓN

Characterization and modeling of the northeastern argentina´s most representative plant communities in order to improve management

Sosa, L.L.[1*], G.D. Marino[1] y S.R. Feldman[2]
[1]Aves Argentinas
[2]Facultad de Ciencias Agrarias y CIUNR Universidad Nacional de Rosario. CC 14 (S2125ZAA) Zavalla.
[*]leandroleonelsosa@gmail.com

RESUMEN

La llanura chaco pampeana es una enorme cuenca de sedimentación formada sobre bloques del Macizo de Brasilia, América del Sur, con ausencia casi total de relieve. Esta horizontalidad favorece la sinuosidad de sus ríos, con formación de esteros y bañados. En el noreste argentino, ocupa aproximadamente 1.200.000 km^2. El pastoreo no planificado, desde la llegada del ganado doméstico, desmejoró la calidad de los pastizales, alteró su estructura y funcionamiento, perjudicando la capacidad de almacenar agua, circulación de nutrientes y destruyendo el hábitat de la fauna silvestre. En el presente trabajo se caracterizaron unidades vegetales mediante 118 censos (Método Braun Blanquet) en tres sitios AICAs (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves), en las ecorregiones Campos y Malezales (Corrientes), Pampeana Mesopotámica (Entre Ríos) y Pampeana de Transición con Espinal (Santa Fe), en un total de 11 campos. Se distinguieron 10 comunidades vegetales, caracterizadas por sus grupos florísticos y dentro de éstas se encontraron múltiples estados estables con diferente composición botánica, en equilibrio dinámico con un conjunto de interacciones bióticas (positivas y negativas), prácticas de manejo implementadas, condiciones ambientales imperantes y posibles interacciones entre las anteriores. En función de esta información se diseñaron 5 modelos de estados y transiciones para las comunidades más relevantes de la región pretendiendo que el tomador de decisiones pueda idealizar sus estados deseados e identificar las prácticas de manejo que le permitan alcanzarlo y permanecer en él. Esto mejoraría la gestión del pastizal natural y la calidad y cantidad de servicios ambientales que brinda.

Palabras clave: Comunidades vegetales, Conservación, Estados y transiciones, Servicios ambientales.

ABSTRACT

The Chaco-Pampean plain is a huge sedimentation basin formed on blocks of the “Macizo de Brasilia”, South America, and has almost no hills. These plain areas are characterized by sinuous rivers, with formation of marshes and swamps. In Northeastern Argentina, it occupies approximately 1.200.000 km^2. Unplanned grazing, since the arrival of domestic livestock, diminished grasslands quality, negatively affecting its structure and function, impairing the ability to store water and nutrient cycling, and destroying wildlife habitat. In this work were characterized plant units using 118 censuses (Braun Blanquet) at three sites recognized as IBAs (Important Bird Areas) in the following eco-regions: Campos and Malezales (Corrientes), Pampeana Mesopotámica (Entre Ríos), and Pampeana of Transition to Espinal (Santa Fe), in 11 ranches. Ten plant communities, characterized by their floristic groups, were distinguished. Within these communities, multiple stable states were found, with different botanic composition and in dynamic equilibrium with biotic interactions (positive and negative ones), management decisions, environmental conditions, and multiple interactions among them all. Based in this information, five states and transition models for the most relevant communities were designed, with the main purpose of helping decision makers to idealize the expected states and identify management practices that allow them to reach those states and remain in them. This would improve natural grasslands management, and the quality and quantity of environmental services provided by them.

Key words: Plant communities, Conservation, States and transitions, Ecosystem services.

(I.65) CONSERVACIÓN *IN VITRO* DE *PIPTOCHAETIUM NAPOSTAENSE* (SPEG.) HACK

In vitro conservation of P*iptochaetium napostaense* (speg.) Hack

Verdes, P.[1*], M. Muñoz[1] y D. Farias[1]
[1] FICES-UNSL, Laboratorio de Genética, Dpto. de Ciencias Agropecuarias. P-50307
[*] peverdes@fices.unsl.edu.ar

RESUMEN

Piptochaetium napostaense (flechilla negra), se destaca por su palatabilidad y valor forrajero, crece en los pastizales naturales del centro y sur de San Luis. El análisis multitemporal, mediante imágenes satelitales y de campo, demuestra una progresiva degradación de los ambientes ocupados por esta especie. Se plantea la posibilidad de conservar germoplasma de esta especie mediante la modificación de diversas condiciones ambientales (nutrición, temperatura y luz) como estrategias de conservación *in vitro* por crecimiento mínimo. Se utilizó el medio de Murashige y Skoog (1X, 0,5X y 0,25X), combinado con distintas concentraciones de ácido abscísico (ABA) y sacarosa. Los cultivos se mantuvieron a 5±1ºC y la iluminación a una intensidad de 6 µmol m^{-2} s^{-1}. Se emplearon macollos obtenidos de plantas cultivadas *in vitro* obtenidas de ejemplares seleccionados fenotípicamente. Se evaluaron semanalmente los siguientes parámetros: porcentaje de explantes con hojas, senescencia foliar, longitud de hojas y número de macollos *de novo* por explante. A los diez meses se determinaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, no así entre los clones. El tratamiento más promisorio para la conservación a mediano plazo, diez meses, de los explantos viables fue el medio nutritivo con 3 mg/l de ABA, 30 g/l de sacarosa y MS (1X). La conservación *in vitro* se constituye en una herramienta útil para facilitar la propagación, conservación y mejoramiento genético de *P. napostaense.*

Palabras clave: *Piptochaetium napostaense,* Conservación de germoplasma, Crecimiento mínimo, Cultivo *in vitro*.

ABSTRACT

Piptochaetium napostaense is notable for its palatability and forage value, grows in the rangeland of central and southern San Luis province. Multitemporal analysis, using satellite imagery and field, shows a progressive degradation of environments occupied by this species. It raises the possibility of preserving germplasm of this species by modifying various environmental conditions (nutrition, temperature and light) and conservation strategies for minimal growth *in vitro*. Was used Murashige and Skoog MS (1X, 0.5X and 0.25 X) combined with different concentrations of abscisic acid (ABA) and sucrose. Cultures were maintained at 5 ± 1 º C and lighting at an intensity of 6 mmol m^{-2} s^{-1}. Tillers were used obtained from plants grown *in vitro* specimens obtained phenotypically selected. Were evaluated weekly following parameters: percent leaf explants, leaf senescence, leaf length and number of tillers per explant *de novo*. Ten months were determined statistically significant differences between treatments, but not between the clones. The most promising treatment for medium-term conservation of viable explants was the nutrient medium with 3 mg/l of ABA, 30 g/l sucrose and MS (1x). *In vitro* conservation constitutes a useful tool to facilitate the propagation, conservation and breeding of *P. napostaense*.

Key Words: *Piptochaetium napostaense,* Germplasm storage, Slow growth, *In vitro* culture.

(I.66) ANÁLISIS DE LOS ESTÍMULOS FÍSICOS Y QUÍMICOS EN LA GERMINACIÓN DE *PIPTOCHAETIUM NAPOSTAENSE* (SPEG.) HACK

Analysis of physical and chemical stimuli in *Piptochaetium napostaense* germination (Speg.) Hack

Verdes, P.[1*] y M.E. Morbidelli[1]
[1] P-50307, Laboratorio de Genética, Dpto. de Ciencias Agropecuarias.FICES-UNSL
[*] peverdes@fices.unsl.edu.ar

RESUMEN

Las especies nativas claves del pastizal natural se caracterizan por poseer una producción de semilla escasa y/o de baja viabilidad, con latencia persistente y falta de vigor en la germinación de algunas especies que hace difícil el establecimiento, además existe escasa información sobre los sistemas de fecundación de las mismas. En el presente trabajo se analizaron las condiciones y estímulos físicos-químicos en la germinación de *Piptochaetium napostaense* (Speg.) Hack. "flechilla negra". Se evaluaron diez tratamientos: distintos periodos de exposición al frío húmedo y seco, y/o inmersión en Äcido Giberélico (AG3) en distintas concentraciones y tiempo; con cuatro repeticiones de veinte semillas cada una. Se sembró sobre papel tissue en cajas plásticas y se incubó en cámara de cultivo (21± 2 °C, fotoperíodo de 16 hs luz y 8 hs oscuridad, riegos diarios con agua destilada estéril). Los recuentos bajo lupa 16x, se iniciaron al tercer día de la siembra, extendiéndose hasta los siguientes catorce días. Se consideró semilla germinada aquella en la que emergió tanto la plúmula como la radícula. El tratamiento que logró el porcentaje significativo estadísticamente más alto de germinación (66%) fue el de frío húmedo, a los diez días desde la siembra. Estos ensayos preliminares permiten conocer los requerimientos físico-químicos necesarios para favorecer la germinación de flechilla negra a fin de propender a su conservación y uso sustentable.

Palabras clave: Latencia, Semilla, *Piptochaetium napostaense,* Ácido giberélico, Estratificación.

ABSTRACT

The key native grassland are characterized by low seed production and / or low viability, with latency and persistent lack of effect on the germination of some species is difficult to establish, and there is little information on systems fecundation thereof. In this study we analyzed the conditions and physical and chemical stimuli on the germination of *Piptochaetium napostaense* (Speg.) Hack. Ten treatments were evaluated: different periods of exposure to cold, wet and dry, and / or AG_3 immersion in different concentrations and time, with four replications of twenty seeds each. They were seeded on tissue paper in plastic boxes and incubated in growth chamber (21 ± 2 °C, photoperiod of 16 h light and 8 h dark daily irrigation with sterile distilled water). Counts under 16x magnifying glass, began the third day of planting, extending until the next fourteen days. When both, the plumule and radicle emerged, the seed was condidered as germinated. The treatment achieved statistically significant higher percentage of germination (66%) was the cold damp, within ten days from sowing. These preliminary tests provide insight into the chemical requirements necessary to promote germination of *P. napostaense* to favor their conservation and sustainable use.

Key Words: Latency, seed, *Piptochaetium napostaense,* Gibberellin, Stratification.

(I.67) ABUNDANCIA Y CRECIMIENTO DEL SUBARBUSTO *MARGYRICARPUS PINNATUS* BAJO DIFERENTES DISTURBIOS EN DOS PASTIZALES NATURALES DEL NE DEL CHUBUT

Abundance and growth rate of *Margyricarpus pinnatus* under different disturbances in two rangelands of the ne of Chubut

Nievas, J.[1], C.M. Rostagno[2*] y M.E. Chartier[3]
[1] Facultad de Ciencias Naturales, UNPSJB, Boulevard Brown 2975, CP 9120 Puerto Madryn, Chubut.
[2] UIET, CENPAT-CONICET, Boulevard Brown 2825, CP 9120 Puerto Madryn, Chubut.
[3] Cátedra de Ecología General, FCEFyN, Universidad Nacional de Córdoba - CONICET, Vélez Sarsfield 229, CP 5000 Córdoba, Argentina
[*] cmrostagno@hotmail.com

RESUMEN

El pastoreo por el ganado doméstico, el fuego y los disturbios mecánicos del suelo modifican la estructura de la vegetación de manera diferencial. Si bien algunas especies son tolerantes a estos disturbios, otras se ven afectadas disminuyendo su tasa de crecimiento, abundancia, tamaño o desapareciendo completamente. Comprender cómo las especies responden a diferentes disturbios, permite identificar indicadores del nivel de uso del pastizal. El objetivo del estudio fue evaluar la densidad, el crecimiento y el tamaño de *Margyricarpus pinnatus* en áreas quemadas, pastoreadas, donde la vegetación fue removida mecánicamente y bajo diferentes condiciones superficiales del suelo, tomando como referencia áreas no pastoreadas. El estudio se realizó en dos establecimientos rurales ubicados al noreste de la provincia de Chubut. La densidad se determinó a partir del conteo de individuos en cuadrados de 150 m^2. Se utilizaron técnicas dendrocronológicas para estimar la tasa de crecimiento de las plantas cosechadas en el campo y el tamaño se calculó a partir de variables morfométricas. Los datos se analizaron mediante el empleo de estadística paramétrica. Los resultados de este trabajo indican que la abundancia, el crecimiento y el tamaño de la especie se encuentran afectadas negativamente por el pastoreo y no por el efecto del fuego y la condición del suelo. Finalmente, se encontró que la alteración mecánica del suelo afecta positivamente la abundancia de la especie y no su crecimiento. De estos resultados se desprende que *M. pinnatus* sería sensible al pastoreo por el ganado, siendo una potencial especie indicadora del estado del pastizal.

Palabras clave: Patagonia, Disturbio, Ecología de pastizales, Dendrocronología, *Margyricarpus pinnatus,* Indicadores de condición.

ABSTRACT

Livestock grazing, fire and soil mechanical disturbance may differentially modify the vegetation structure. Although some species can tolerate these disturbances, other can be affected, decreasing their growth rate, density, size or be totally removed. Understanding how different species respond to different disturbances may help to identify range condition indicators. The aim of this study was to assess the density, growth rate and size of *Margyricarpus pinnatus* in burned, grazed and mechanically disturbed areas and under different soil surface conditions compared to non grazed areas. The two study areas were located in the NE of the Chubut province. Plant density was assessed in 150 m^2 plots. Plant growth rate was determined by dendrochronological analysis and plant size by mean of morphometric variables. Data were analyzed by parametric statistics. Sheep grazing negatively affected plant density, growth rate and plant size. However, fire and surface soil conditions did not affect these variables. Soil mechanical disturbance increased plant density but not their growth rates. Our results indicate that M. *pinnatus* could be a good indicator of grazing intensity and a potential indicator of range condition.

Key words: Patagonia, Ecosystem disturbances, Range ecology, Dendrochronology, *Margyricarpus pinnatus*, Ecosystem health indicator.

(I.68) EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL FUEGO EN RELACIÓN AL ÍNDICE DE PELIGRO EN UNA QUEMA PRESCRIPTA EN UN BOSQUE DE ALGARROBOS AL SUR DE MENDOZA, ARGENTINA.

Assessment of fire behavior in relation to the forest fire risk index in a prescribed fire of a *Prosopis* forest in southern Mendoza, Argentina

Ferraris, G.[1*], S. Mora[2] y F. Ayala[1]
[1] Dirección de Recursos Naturales Renovables, Plan Provincial de Manejo de Fuego, Gobierno de Mendoza
[2] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Rama Caída, San Rafael, Mendoza
[*]ambienteicas@hotmail.com

Resumen

Poder predecir los factores que condicionan la ocurrencia, el comportamiento y los efectos de un incendio, es de vital importancia a la hora de la toma de decisiones por parte de los organismos encargados de la prevención y el control del fuego. La provincia de Mendoza trabaja con uno de los módulos del Sistema Canadiense de Evaluación de Peligro de Incendios Forestales: el Índice Meteorológico de Peligro de Incendios (FWI) que predice el comportamiento del fuego en una escala relativa. Sin embargo, dadas las distintas condiciones ambientales en Canadá y Mendoza, es necesario evaluar si la escala canadiense del FWI refleja correctamente el peligro de incendios en Mendoza o si es necesario adaptarla a las condiciones locales. El objetivo del trabajo fue estudiar el comportamiento del fuego en una quema experimental de un bosque abierto de algarrobo (*Prosopis* sp.) en Mendoza (34º34´S, 67º15´W) en relación al FWI determinado para el día de la quema. Se determinó la composición y carga de combustible (vegetación), se diagramó y efectuó la quema prescripta y se registraron las condiciones meteorológicas locales durante la quema. Se comparó el comportamiento del fuego durante la quema con lo esperado para un FWI alto. La situación esperada de peligro no coincidió con lo observado a campo. La relación encontrada fue parcial y estuvo relacionada con el tipo de combustible. Poder definir las características del combustible para Mendoza proporcionará información detallada que permitirá adaptar el FWI a condiciones locales.

Palabras clave: Fuego, Indice de peligro de incendios, Bosques, Mendoza.

Abstract

The ability to predict the factors affecting the occurrence, behavior and effects of a fire is vital in the decision-making process of the agencies in charge of wildfire prevention and control. The province of Mendoza uses one of the modules of the Canadian wildfire risk assessment system: the Fire Weather Index (FWI), which predicts wildfire behavior on a relative scale. However, given the different environmental conditions in Canada and Mendoza, it is necessary to evaluate whether the Canadian FWI scale correctly reflects the wildfire risk in Mendoza or whether the scale should be adapted to the local conditions. The objective of this study was to assess the fire behavior in relation to the FWI during an experimental burn of an open *Prosopis* forest in Mendoza (34º34´S, 67º15´W). Fuel composition and load (vegetation) was determined, a prescribed burn planned and performed, and the local weather conditions registered during burning. Fire behavior during the controlled burn was compared with the behavior expected for a high FWI. The expected high risk situation did not coincide with field observations. There was a partial relationship, which was related to fuel type. Defining fuel characteristics in Mendoza will provide detailed information to adapt the FWI to local conditions.

Key words: Fire, Forest fire risk index, Forests, Mendoza.

(I.69) VARIAÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA SEGUNDO DIFERENÇAS NA ESTRUTURA DE CAMPO NATIVO

Variation of the decomposition of leaf litter according to differences in native grassland structure

Pilger, G.E.[1*], F.M. Fischer[1], L.R. Podgaiski[1], L. Mertins[1] y V.D. Pillar[1]
[1] Programa de Pós-graduação de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, *91540-000* Porto Alegre, Brasil
[*] gepilger@gmail.com

RESUMO

Pastejo em campo nativo provoca diversas alterações na estrutura do ecossistema, afetando principalmente: quantidade de esterco, biomassa morta, solo descoberto, média e variação na altura e diversidade de espécies vegetais. O objetivo do trabalho foi determinar como estas modificações afetam a decomposição de serapilheira. O estudo foi conduzido em uma área de vegetação campestre no Rio Grande do Sul, Brasil (30°05'27"S, 51°40'18"W /46m de altitude/clima Cfa subtropical úmido). A área foi submetida a tratamentos com diferentes níveis de oferta de forragem (4, 8, 12, 16% e variações desses ao longo do ano). Em cada área experimental foram demarcados oito quadros de 1x1 m^2, tomando-se medidas de relevo (baixada, encosta e platô), cobertura aérea de esterco, biomassa morta, solo descoberto, média e variação na altura e diversidade de espécies vegetais. Em cada quadro, em janeiro de 2012, foram fixados, na superfície do solo, três litter-bags (LB) contendo quantidade conhecida de material senescente da espécie *Andropogon lateralis* (0,5 g cada) e três de *Eryngium horridum* (1,0 g cada). Um LB de cada espécie foi retirado após quatro, nove e 12 meses e, em laboratório, o material foi lavado, seco em estufa e pesado. Decomposição foi calculada pela diferença percentual entre o peso inicial e o final de cada LB. A relação entre a decomposição variáveis ambientais mensuradas foi testada através de regressão linear e ANOVA. Na primeira etapa de avaliação a decomposição média foi de 25,78 (11,18- 50,72)% para *A. lateralis* e 26,04 (13,19- 79)% para *E. horridum*, e a perda de biomassa de ambas espécies, no mesmo quadro, não se relacionaram. Nesta etapa não houve relação entre o processo de decomposição e nenhuma das variáveis ambientais analisadas. Espera-se que um tempo maior de exposição do material em campo possa revelar melhor os padrões.

Palavras chave: *Litter-bags*, Intensidade de pastejo, Diversidade vegetal.

ABSTRACT

Grazing in native grasslands causes many modifications to ecosystem structure, affecting mainly: cover of manure, dead biomass, bare soil and average variation of height and diversity of plant species. The aim of this study was to determine how these modifications affect the decomposition of leaf litter. The study was conducted in grasslands in Rio Grande do Sul, Brazil (30°05'27"S, 51°40'18"W /46m a.s.l/ humid subtropical climate - Cfa). The area was subjected to different intensities of forage allowance (4, 8, 12, 16%, and variations during the year). In every experimental area eight square plots of 1x1 m^2 were established, where topography (lowland, slope and plateau), aerial coverage of manure, dead biomass, bare soil and average variation of height and diversity of plant species were recorded. At each plot, in January 2012 three litter-bags (LB) containing a known amount of senescent material of the grass *Andropogon lateralis* (0.5 g) and three with material of the rosulate herb *Eryngium horridum* (1.0 g) were fixed to the soil-surface. One LB of each species was removed after four, nine and twelve months and the material was washed, dried in a drying oven and then weighed. The decomposition was calculated by the percentage difference between the initial and final weight of each LB. The relation between the measured environmental variables and the decomposition was tested by linear regression and ANOVA. Results of the very first evaluation step: mean decomposition was 25.78 (11.18 to 50.72)% for *A. lateralis* and 26.04 (13.19 - 79)% for *E. horridum*, and biomass loss of leaves of both species was not related. After four months of exposure, the relation between the decomposition process and any of the environmental variables analyzed were significant. It is expected that a longer exposure of the material in the field may better reveal patterns.

Key words: *Litter-bags*, Grazing intensity, Vegetation diversity.

(I.70) MODIFICACIONES ESTRUCTURALES DE LA VEGETACIÓN POR EFECTO DEL PASTOREO EN UN PASTIZAL DE PLANICIE (LA PAMPA- ARGENTINA)

Structural modifications of vegetation the effect of grazing in grassland of plain (La Pampa, Argentina)

Morici, E.[1,2*], N. Stritzler[1,3], C. Rabotnikof[1], H. Petruzzi[1,3], N. Sawczuk[1], M. Murcia[1], E. Gallace[1], C. Lentz[1], R. Marticorena[3] y A. Fillippi[2]
[1] Fac. Agronomía – UNLPam
[2] Fac. Cs.Exactas y Naturales – UNLPam
[3] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Anguil. Anguil, La Pampa
[*] morici@agro.unlpam.edu.ar

RESUMEN

El pastoreo del ganado bovino en general produce áreas sub y sobre utilizadas en los potreros. El objetivo del presente trabajo fue determinar la existencia de modificaciones estructurales de la vegetación (cobertura y densidad específica) por efecto de la herbívoria en un área sometida a un pastoreo rotativo intensivo con cargas de 0.1 U.G.ha^{-1} de ganado bovino. El estudio se realizó en una planicie al Sur de la localidad de General Acha (La Pampa, Argentina). Se evaluaron cuatro potreros de 12 ha, delimitándose en cada uno, tres áreas de muestreo respecto a la distancia a la fuente de agua: C: cercana (100-150 m), I: intermedia (800-900 m) y L: lejana (1550-1650 m). En ellas se evalúo cobertura (%) y densidad de especies forrajeras y no forrajeras. La cobertura foliar de la vegetación graminosa-herbácea, la broza y el suelo desnudo no presentaron diferencias (test de Tukey) respecto a la distancia de la aguada ($p>0.05$). La principal especie forrajera (*Piptochaetium napostaense*) y las acompañantes (*Poa ligularis*, *Nassella tenuis* y *N. longiglumis*) no presentaron diferencias ($p>0.05$) en cobertura y densidad respecto a una sola fuente de agua. Las especies *N. tenuissima* y *Aristida subulata* (sin valor forrajero) no presentaron diferencias ($p>0.05$) en cobertura y densidad respecto a la distancia a la aguada. Los resultados obtenidos sugieren que el sistema de pastoreo rotativo con altas cargas instantáneas permitiría mantener la composición de la vegetación, es decir seria un método de pastoreo a divulgar en las áreas de planicies.

Palabras clave: Distancia a la aguada, Cobertura, Densidad.

ABSTRACT

In general, livestock grazing create under or overgrazed areas in paddocks. The objective of this study was to determine structural modifications in the vegetation caused by herbivory in an area under an intensive grazing system (0.1 animal unit ha^{-1}). The study was carried out in a plain south of General Acha (La Pampa, Argentina). Four paddocks of 12 ha each were used, According to the distance of the water supply three sampling areas were defined C: close (100-150 m), I: intermediate (800-900 m) y L: Distant (1550-1650 m). Cover (%). Density (pl*m^{-2}) of grazed and non grazed species was assessed in each transect foliar cover, litter and nude soil were not different ($p>0.05$) considering distance to the water supply. The main forage species (*Piptochaetium napostaense)* and the companion species *Nassella tenuis* and *N. longiglumis*) did no differ ($p>0.05$) in cover and density with respect to the water source. Non forage species such as *N. tenuissima* and *Aristida subulata* did not differ ($p> 0.05$) Results indicate that the rotational grazing system with high stocking rate is useful to keep the vegetation in good range condition considering distance to wate supply, and thus. It could a recommended as a grazing method for the this area.

Key Words: Distance to water supply, Coverage, Density.

(I.71) GRADIENTE DE PASTOREO BOVINO DESDE LA AGUADA SEGÚN LA PERMANENCIA ANIMAL EN *DIGITARIA ERIANTHA* DIFERIDA

Cattle grazing gradient from water point in relation to animal permanence on deferred *Digitaria eriantha*

Bacha, E.F.[1,2*], M.J.L. Privitello[1], E.G. Gabutti[1], G.I. Cozzarin[1], M.O. Ruiz[1], O.S. Vetore[1] y M. Garbulsky[3]

[1] Departamento de Ciencias Agropecuarias. Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales. Universidad Nacional de San Luis, Villa Mercedes.

[2] CONICET- San Luis.

[3] Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires.

[*]ebacha@fices.unsl.edu.ar

RESUMEN

Se delimitaron 3 sectores con distinta intensidad de disturbio en un potrero de *Digitaria eriantha*, mediante la localización georeferenciada de una vaca de cría. Se registraron las heces presentes en 9 cu adros de muestreo de 144 m^2 y cobertura de digitaria e invernales forrajeras antes y después del periodo de pastoreo en 3 transectas fijas de 10 m de largo, por sector. Para sintetizar la información de la vegetación, se aplicó el INTECO y se estimó la disponibilidad forrajera de 9 muestras de 0,5 m^2 por sector. La concentración de heces decreció gradualmente al alejarse de la aguada. Las coberturas de digitaria y forrajimasa luego del periodo de pastoreo disminuyeron en los 3 sectores, mientras la de invernales sólo lo hizo en cercano “C” y medio “M”. La condición forrajera establecida por INTECO, disminuyó una categoría luego del pastoreo en los sectores “C” y “M”, en “L” (lejos) hubo un mayor impacto debido al ingreso de animales externos. La geoposición de animales en pastoreo permite definir un gradiente de pastoreo, y las variables estudiadas corroboran dicho efecto. La identificación del gradiente de pastoreo respecto a la aguada es de suma importancia para mejorar el diseño de potreros y aguadas, y optimizar la eficiencia de cosecha forrajera.

Palabras clave: Geoposicionamiento, Pastura megatérmica, Condición forrajera.

ABSTRACT

3 sectors were defined with different intensity of disturbance in a paddock of Digitaria eriantha, by georeferenced positions of a cow. Fecal abundance into 9 squares sampling sites of 144 m^2 and coverage of digitaria and native winter species before and after grazing period, in 3 permanent transects 10 m long by sector, were registered. To summarize the information of vegetation, INTECO was applied and forage availability was estimated in 9 samples of 0.5 m2 by sector. Fecal concentration gradually decreased getting away from the watering point. Digitaria coverage and forage availability after grazing period decreased in the 3 sectors, while in winter species just did it in nearby "C" and medium "M". The forage condition established by INTECO decreased one category after grazing period for sectors "C" and "M", in "L" (far) show a greater impact due to the entry of external animals. The geoposition of grazing animals lets to define a grazing gradient, and the studied variables support this effect. The position of grazing animals allows to define a grazing gradient, and the studied variables support this effect. The identification of grazing gradient regard to the watering point is paramount to improve the design of paddocks and water distribution, to enhance the efficiency of forage harvest.

Key words: Geoposition, Megatermic pasture, Forage condition.

(I.72) EFECTO DEL DESMONTE EN FRANJAS SOBRE 4 ESPECIES DE GRAMINEAS Y 2 LATIFOLIADAS DEL CALDENAL

Effect of stripe clearing on 4 grasses species and 2 broadleaves of Caldenal

Ruiz, O.M.[1*], H.R. Luna[2], E.F. Bacha[1], H.E. Pedranzani[1] y E.G. Gabutti[1]
[1]Depto. de Ciencias Agropecuarias, FICES. Universidad Nacional de San Luis, Villa Mercedes (S.L.).
[2]Subsecretaría de Agricultura Familiar. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.
[*] maityruiz@hotmail.com

RESUMEN

En la Región del Espinal, Distrito del Caldén, en la provincia de San Luis existe un fuerte proceso de agriculturización con la consecuente pérdida de remanentes de bosque nativo, peligro de conservación de especies nativas e invasión de especies exóticas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del desmonte en franjas sobre 6 especies del caldenal (4 gramíneas y 2 latifoliadas). El estudio se realizó en un campo a 15 km. al norte de la ciudad de Villa Mercedes (San Luis), sometido a un desmonte en franjas para uso agrícola en el año 2003. En 5 sitios ubicados en franjas remanentes de bosque nativo y 5 en bosque nativo sin desmonte, se trazaron transectas de 39 m de longitud, dirección N-S y a lo largo de la misma se registraron las especies presentes en 14 unidades de muestreo de 1 m^2. Los datos se analizaron utilizando IBM SPSS Statistics 19, mediante Métodos No Paramétricos, U de Mann-Whitney. El análisis estadístico mostró diferencias significativas ($p<0.05$) en *Digitaria californica, Pappophorum pappiferum, Salsola kali* y *Cestrum parqui*. El estudio demostró que el cultivo entre franjas de bosque nativo produjo un cambio en la frecuencia de poáceas nativas y de latifoliadas.

Palabras clave: Poáceas, Latifoliadas, Franjas de bosque nativo.

ABSTRACT

In the region of "Espinal", Calden Distrct in the province of San Luis there is a strong agriculturization process with the consequent loss of native forest remnants, conserving endangered native species and invasion of exotic species. The aim of this study was to evaluate the effect of the stripe clearing on 6 species of caldenal (4 grasses and 2 broadleaves). The study was conducted in a field 15 km to the north of the city of Villa Mercedes (San Luis), subjected to a strip-clearing for agricultural use, in the year 2003. On 5 sites into native forest remnants stripes and 5 into without clearing native forest, 39 m long transects were laid, N-S direction, and along the same were recorded the presente species in 14 sampling units of 1 m^2. Data were analyzed by IBM SPSS Statistics 19, through nonparametric methods, Mann-Whitney U. Statistical analysis showed significant differences ($p <0.05$) in *Digitaria californica*, *Pappophorum pappiferum*, *Salsola kali* and *Cestrum parqui*. The study showed that the cultivation of native forest between stripes was a change in the frequency of native grasses and broadleaves.

Key Words: Grasses, Broadleaves, Native forest bands.

(I.73) LA EROSIÓN DE SUELOS Y LA ARBUSTIZACIÓN COMO DETERMINANTES DE ESTADOS DEGRADADOS Y ESTABLES EN PASTIZALES DEL NE DE CHUBUT

Soil erosion and shrub encroachment as determinant processes of degraded stable states in rangelands of NE of Chubut

Rostagno, C.M.[1*] y M.E. Chartier[2]
[1] Unidad de Investigación Ecología Terrestre, CENPAT - CONICET, Boulevard Brown 2825, CP 9120 Puerto Madryn, Chubut, Argentina
[2] Cátedra de Ecología General, FCEFyN, Universidad Nacional de Córdoba - CONICET, Vélez Sarsfield 229, CP 5000. Córdoba, Argentina.
[*] cmrostagno@hotmail.com

RESUMEN

La erosión de los suelos y el incremento de la densidad arbustos de bajo valor forrajero son reconocidos como los principales procesos de degradación de los pastizales naturales del NE de Chubut, Argentina. El objetivo de este estudio fue analizar la dinámica de dos pastizales sometidos a pastoreo ovino mediante el uso del modelo de estados y transiciones y los eventos que podrían producir transiciones favorables. Los dos pastizales se caracterizaron como estepas herbáceas con arbustos (EHcA´s) de *Chuquiraga avellanedae (A) y Nardophyllum chilliotrichioides (B).* En el estrato herbáceo de ambos pastizales domina *Nassella tenuis. En el pastizal A el suelo* dominante es de textura contrastante; en el B, el suelo es uniforme de textura gruesa. Las EHcA´s representarían un estado bien conservado y productivo desde el punto de vista ganadero. El pastoreo continuo habría favorecido el incremento de ambos especies de arbustos originando estepas arbustivas y arbustivas-herbáceas que representarían estados degradados y estables. En A, donde predomina *C. avellanedae*, la arbustización fue acompañada por una aceleración de la erosión y una drástica reducción en la cobertura de herbáceas. En el pastizal B, dominado por *N. chilliotrichioides*, se modificó ligeramente la tasa de erosión de suelos y se redujo la cobertura de *N. tenuis* en relación al aumento de la cobertura de arbustos. En este ecosistema, el fuego favoreció la transición hacia un estado con mayor oferta forrajera; en el de *C. avellanedae* no fue así y se requerirían otras intervenciones para su recuperación. En ningún caso la exclusión del ganado modificó significativamente el estado degradado.

Palabras clave: Patagonia, Erosión de suelos, Arbustización, Estados y transiciones, Fuego.

ABSTRACT

Soil erosion and shrub encroachment have been recognized as the main degradation processes in the rangelands of the north eastern Chubut province. In this study we analyzed the dynamic of two ecosystems using the state-and-transition model and the events that could produce favorable transitions. The two ecosystems are characterized as a grass steppe with scattered shrubs. *Nassella tenuis* is the dominant grass in the two communities, however the shrubs *Chuquiraga avellanedae* dominate in the ecosystem characterized by a soil with contrasting texture while *Nardophyllum chiliotrichioides* in areas with uniform, texturally coarse, soils. In the two ecosystems, the grass steppe with scattered shrubs represent well conserved and productive states. Continuous sheep grazing have favored the encroachment of the two shrub species giving rise to shrub and shrub grass steppes that represent degraded and stable states. In the plant community where *C. avellanedae* dominates, soil erosion increased and the cover of *N. tenuis* decreased markedly. In the *N. chiliotrichioides* dominated plant community, soil erosion rate was slightly modified and the decrease in grass cover was proportional to the increase in shrub cover. In this plant community, an accidental fire produced the transition to a more productive, grass dominated state. In the *C. avellanedae* plant community, other range improvement technologies would be necessary to control surface runoff in order to favor the recovery of the grass cover. Sheep grazing exclusion alone did not modify the stable and degraded states.

Key words: Patagonia, Soil erosion, Shrub encroachment, State-and-transition models, Accidental fires.

(I.74) PRODUCTIVIDAD FORRAJERA Y PRIMARIA NETA AÉREA EN MINA DE INDIO, NO CHUBUT, PATAGONIA ARGENTINA

Forage and aboveground net primary production in Mina de Indio, NW Chubut, Patagonia Argentina

Nakamatsu, V.[1*], G. Ciari[1], P. Codesal[2], W. Opazo[1] y C. Caruso[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Esquel. Chacabuco 513. Chubut.
[2] Privado
[*] vnakamatsu@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

Se estimaron las producciones primarias neta aérea (PPNA) y forrajera del área ecológica Subandino desde 2007 al 2012 bajo condiciones contrastantes: regular y bueno con el objetivo de determinar la eficiencia de uso de lluvia (kg MS.ha^{1}.mm^{1}). Bajo condiciones de exclusión de pastoreo con jaulas se utilizó la técnica de cosecha de material vegetal al finalizar la temporada de crecimiento para evaluar la producción de herbáceas y leñosas. Se obtuvieron los datos de precipitaciones de un establecimiento ubicado a 5 km aproximadamente de las clausuras. Los valores de PPNA variaron entre 29,8 a 122,9 g MS.m^{2}.año^{1} para precipitaciones anuales que oscilaron entre 342 a 571 mm. Las producciones forrajeras representan entre el 90 a 100% de las PPNA. La producción forrajera y PPNA presentaron diferencias por condición con 70% más de productividad en la condición buena. Sin embargo no se encontraron diferencias significativas por año ni interacción entre año y condición. La eficiencia de uso de lluvia en años húmedos es menor que en años secos y dicha eficiencia varía con la condición del pastizal. En el año más seco se duplicó la producción por cada milímetro de agua caída en buena condición, mientras que en condición regular aumentó sólo el 43%. Los valores obtenidos sugerirían que las producciones primaria y forrajera no varían con las precipitaciones y la eficiencia de uso de lluvia sería mayor con mejor condición y bajas precipitaciones, lo cual permitiría detectar degradación por sobrepastoreo.

Palabras clave: PPNA, Condición del pastizal, Eficiencia de uso de lluvia, Patagonia.

ABSTRACT

The aboveground net primary production (ANPP) and forage production of Sub Andean ecological area were estimated for five yeas and two range conditions (good and fair conditions) to assess the rain use efficiency (RUE) (kg DM.ha^{1}.mm^{1}). Harvest technique was using at the end of growing season to asses the herbaceous and forbs contribution on closure areas. Precipitation data were obtained. The ANNP values were ranging from 29,8 to 122,9 g DM.m^{2}.año^{1} while the annual precipitation were varied from 342 to 571 mm. Among 90 to 100% of ANPP values belong to forage productions. The forage productions and ANPP on good condition were 70% greater than fair condition. However, similar values were found by year and without interaction between year and condition. The RUE on wettest year was lower than drought ones. These RUE varied with range condition. On drought year, RUE was duplicated on good condition while on fair condition was increased only 43%. These values suggest that forage an ANPP do not vary with total rainfall, and the use efficiency of water would be higher with a better condition and low precipitations, and could be used as a tool to detect overgrazing.

Key words: ANPP, Range condition, RUE, Patagonia.

(I.75) DETERMINANTES DA INVASIBILIDADE EM CAMPOS NO BIOMA PAMPA NO SUL DO BRASIL

What determines the invasibility of grasslands in the pampa biome, in southern Brazil?

Piccin Torchelsen, F.[1*]
[1] Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS - Brazil)
[*] fpiccin@gmail.com

RESUMO

A invasão por espécies exóticas é considerada uma das principais causas de perda de biodiversidade. Fatores bióticos e abióticos e o tipo de manejo do solo influenciam a estrutura e composição em ambientes campestres, podendo ser determinantes da invasibilidade por espécies exóticas em comunidades naturais. A fim de avaliar a relação entre invasibilidade por espécies exóticas em áreas de proteção permanente (APPs), fatores bióticos, abióticos e tipo de manejo do solo, foram investigadas áreas de campos secos em 22 fazendas na porção norte do Bioma Pampa, utilizadas para pecuária extensiva, agricultura e, sobretudo com presença de plantios de eucalipto no entorno. A avaliação de 215 parcelas de 0,5 × 0,5 m resultou em 270 espécies amostradas, incluindo as exóticas, o que representa ≈ 10% da riqueza de espécies para os campos do Estado do Rio Grande do Sul e demonstra uma elevada diversidade florística em escala regional. Quanto à invasibilidade, comunidades com maior riqueza específica foram menos invadidas (p=0,06) e aquelas com menor riqueza foram associadas principalmente ao histórico de ocupação, o qual apresentou estreita relação com a ocorrência de espécies exóticas (p=0,001). Áreas sujeitas a um histórico com maior intensidade de distúrbio (agricultura, presença de estradas, sobrepastoreio), representa ser uma potencial fonte de dispersão para as espécies exóticas, aumentando assim o risco de invasão no Bioma Pampa, e especialmente em fazendas plantadas com eucalipto no sul do Brasil.

Palavras chave: Bioma Pampa, Invasibilidade, Campos, Manejo do solo.

ABSTRACT

The invasion of exotic species is considered one of the main causes of depletion of biodiversity. The evaluation of the environmental variables and the importance of soil management on the structure and composition of grassland formation - where there is extensive cattle farming, agriculture, and mainly eucalyptus- represents an important step to identify invasibility processes in protected areas. It was carried out a study of biotic and abiotic factors - regarding to the investigation on invasibility in the of southern Brazil (Pampa Biome). This phytosociological study survey was carried out in 22 farms located in the grassland formation of southern Brazil , where the main culture is eucalyptus and every farm has permanent protected areas. It were evaluated 215 plots (distributed among the farms) of 0,25 m² (totalizing 53,75 m²). Two hundred and seventy species were identified including exotic species, which is an important data that demonstrates the high floristic diversity established in national scale. However, when evaluated in local scale, the grassland species communities did not demonstrate the same structure and composition that are mainly described by biotic, climatic and use of land variables. In general the communities with higher species diversity demonstrated to be less invaded (p=0.06). Although, the communities with less species diversity - which were mainly characterized by the history of land occupation – demonstrated a close relationship with exotic species (p=0.001) mainly due to the environment be saturated by species and positively related to the edaphic and climatic adaptation from these exotic plants.

Key words: Pampa Biome, Invasibility, Grassland, Environmental Variables, Land Use.

(I.76) DIVERSIDADE BETA EM FRAGMENTOS CAMPESTRES DO PAMPA BRASILEIRO

Beta diversity in grassland fragments of south Brazil

Azambuja, B.O.[1*], L.C. Santos[2], P. Padilha[3] y V.D. Pillar[1]
[1]Universidade Federal do Rio Grande do sul, Programa de Pós Graduação em Ecologia
[2]Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina
[3]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia
[*]beazambuja@gmail.com

RESUMO

A diversidade beta é a mudança na composição de espécies entre locais de uma determinada área geográfica, e aumenta quanto maior for a heterogeneidade. Este trabalho avaliou a diversidade beta (β) de plantas em fragmentos campestres em três níveis: entre parcelas do mesmo fragmento (β1), entre fragmentos da mesma região (β2) e entre regiões (β3). Em cada uma das três regiões amostradas, nos municípios vizinhos de Tupanciretã, Jóia e Jari, selecionamos dois fragmentos de campo nativo. Em cada fragmento amostramos nove parcelas de 50 x 50 cm, distantes 17 m uma da outra, identificando e estimando a porcentagem de cobertura de todas as espécies vegetais. Utilizamos a participação aditiva da diversidade ($\gamma=\alpha+\beta1+\beta2+\beta3$) para analisar a contribuição de cada escala de amostragem para a diversidade total, através do programa *Partition* 3.0. As diversidades β1 e β2 foram maiores do que a esperada pelo modelo nulo (β1= 8,94 espécies e β2= 7,95 espécies) e a diversidade β3, menor do que a esperada pelo modelo (β3=48,44 espécies). Os resultados foram significativos para todos os níveis de análise ($p<0,05$, $p<0,05$ e $p>0,95$, para β1, β2 e β3 respectivamente). A diversidade alfa (α) foi de 10,67 espécies. As altas diversidades β em níveis inferiores demonstram a grande heterogeneidade desta formação campestre em pequena escala, enquanto que, ao compararmos a região como um todo, a diferença de composição encontrada, embora seja grande, não é maior que a esperada pelo modelo nulo, um padrão que pode ser provocado pelo alto número de espécies raras.

Palavras chave: Diversidade de espécies, Fragmentação, Partição aditiva, Pampa

ABSTRACT

The beta diversity is the change of species composition between sites of a given geographic area, and it increases when heterogeneity increases. The aim of this study was evaluate plant beta diversity (β) in grassland fragments in three levels: between sample units of the same fragment (β1), between fragments of a region (β2) and between regions (β3). In each of the three regions, in the neighbor municipalities of Tupanciretã, Jóia and Jari, we selected two fragments of native grasslands. In each fragment we sampled nine 50x50cm sample units, distant 17m of each other, identifying and estimating the percentage of cover of all plant species. We used additive partition of diversity ($\gamma=\alpha+\beta1+\beta2+\beta3$) to analyze the contribution of each sampling scale to total diversity, using the software *Partition* 3.0. β1 and β2 diversity were higher than expected for the null model (β1= 8.94 species; β2= 7.95 species) and β3 diversity was less than expected by the model (β3=48.44 species). The results were significant for all levels of analysis ($p<0.05$, $p<0.05$ and $p>0.95$, for β1, β2 e β3 respectively). Alfa diversity (α) was 10.67 species. High beta diversity in nether levels shows the great heterogeneity of these grasslands in a small scale. Meanwhile, when we analyze the entire region, although we found a great difference in composition, this difference is not higher than expected by the null model. This pattern can be induced by the high number of rare species.

Key words: species diversity, fragmentation, additive partition, Pampa

(I.77) PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DEL PASTIZAL NATURAL EN FORESTACIÓN DE EUCALIPTO (*EUCALIPTUS SP.*)

Primary productivity of natural grassland afforestation of eucalyptus (*Eucaliptus sp.*)

Roman, L.[1*], N. Messina[1] y M. Cocco[1]
[1] INTA AER Concordia, CC 34 – 3200 – Provincia de Entre Ríos.
[*] romanlilian@concordia.com.ar

RESUMEN

En Concordia ubicado al Noreste de Entre Ríos, es frecuente encontrar explotaciones que combinan la ganadería de cría y la forestación con eucalipto (Eucalyptus sp). Este sistema se basa fundamentalmente en la introducción de ganado para reducir el material vegetal y evitar riesgos de incendios. La oferta forrajera es aportada principalmente por los pastizales naturales (PN) sin embargo, no existe información de la productividad primaria (PP) de estos y las influencias que producen sobre ella el clima, suelo y los árboles. Para generar esta información, se seleccionó un establecimiento forestal típico denominado Campo El Alambrado (CEA), con PN en los caminos y cortafuegos, que introdujo ganado para reducir material combustible y reducir riesgo de incendios. Las mediciones comenzaron en 2010 con la utilización de jaulas de exclusión de pastoreo de 0,25 m^2, los cortes se realizaron a 2 cm de altura del suelo con una frecuencia de 45 días aproximadamente. Para la realización de este resumen se analizaron los datos generado entre mayo 2010 y marzo 2012. La PP promedio anual fue de 2000 kg ms.ha $^{-1}$. Los datos generados fueron analizados estadísticamente, la relación entre TCD y PP y variables climáticas (precipitaciones, temperaturas medias mensuales, temperaturas máximas medias, temperaturas mínimas medias mensuales) muestra una correlación con un nivel de significancia bilateral de 0,01 y un coeficiente de correlación de 0,5. Esto evidencia la dependencia de la PP a variables climáticas y otros factores como la presencia de árboles y tipo de suelo, por lo que se considera muy importante continuar y profundizar estas mediciones.

Palabras clave: Producción primaria, Pastizal natural, Monte eucalipto.

ABSTRACT

In the Department of Concordia located in the Northeast of Entre Ríos, meat production and eucalyptus forestry (with Eucalyptus sp.) are some of the most preponderant productive activities. This system is mainly based on the introduction of cattle to reduce the plant material and avoid fire hazards. Forage supply is provided primarily by natural grasslands, however, there is little information on primary productivity (PP) of these and the influences which have climate factors, soil and trees on natural grasslands. To generate this information, a typical forest establishment called Campo El Alambrado (CEA) was selected, whith natural grasslands in the roads and firebreaks, which introduced livestock to reduce fuel material and reduce fire risk. The measurements began in 2010 with the use of grazing exclusion cages of 0.25 m2, the cuts were made at 2 cm above the ground with a frequency of approximately 45 days. For the realization of this abstract data generated were analyzed between May 2010 and March 2012.The PP annual average was 2000 kg ms.ha $^{-1}$. The data generated were analyzed statistically, the relation between PP and TCD and climatic variables (rainfall, mean monthly temperatures, average maximum temperatures, mean monthly minimum temperatures) shows a correlation with a significance level of 0.01 bilateral and a correlation coefficient of 0.5. This shows the dependence of the PP to climatic variables and other factors such as the presence of trees and soil type, so it is considered very important to continue and deepen these measurements.

Key words: Natural grassland, Under native forest.

(I.78) PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DEL PASTIZAL NATURAL BAJO MONTE NATIVO EN EL DEPARTAMENTO DE CONCORDIA, ENTRE RÍOS

Primary productivity of natural grassland under native forest in the department of Concordia in Entre Ríos

Roman, L.[1*], N. Messina[1] y M. Cocco[1]
[1]INTA AER Concordia, CC 34 – 3200 – Provincia de Entre Ríos.
[*] romanlilian@concordia.com.ar

RESUMEN

En los sistemas ganaderos de Concordia, la oferta forrajera es aportada principalmente por pastizales naturales (PN). No existe información de productividad primaria (PP) de ellos en esta región. El objetivo fue iniciar estas mediciones, para esto se seleccionó un PN de monte nativo, en un establecimiento ganadero llamado El Espinillo (EE), ubicado al Noroeste del departamento en agosto de 2010.Se instalaron jaulas de exclusión de pastoreo de 0,25 m^2 y se hicieron cortes a 2 cm de altura del suelo con una frecuencia de 45 días aproximadamente. Las tasas de crecimiento diarias promedio (TCDP) generadas entre agosto 2010 y marzo 2012 muestran valores mínimos de 11 kg ms $ha^{-1}día^{-1}$ en los inviernos y máximos de 24 kg ms $ha^{-1}día^{-1}$ durante los veranos. La PP anual en 2011 fue 5.122 kg ms ha^{-1} superior en 1.280 kg ms.ha^{-1} a la PP del Centro Norte (información disponible producto de 12 años de medición en sitios características comparables al EE). Comparando la distribución estacional, en ambos sitios existió una diferencia negativa en el EE de 14% durante el verano en el que existió un déficit en las precipitaciones. Para las demás estaciones la distribución fue similar. Se realizó un análisis estadístico y se calcularon las relaciones entre tasas de crecimiento diarias y variables climáticas. La relación entre TCDP y muestra una correlación con un nivel de significancia lateral de 0,01 y un coeficiente de correlación de 0,729. Esto evidencia la dependencia de la PP a variables climáticas y otros factores como la presencia de árboles y tipo de suelo, por lo que se considera muy importante continuar y profundizar estas mediciones.

Palabras clave: Producción primaria, Pastizal natural, Monte nativo.

ABSTRACT

In livestock systems of Concordia, forage supply is provided primarily by natural grasslands. There is little information on primary productivity (PP) of the natural grasslands in this region. The aim of this study was to initiate measurements and to do so, a pasture of native forest was selected, in a cattle farm called El Espinillo (EE) located in the northwest of Concordia in August 2010. They settled grazing exclusion cages of 0.25 m^2 and were cut to 2 cm above the ground with a frequency of approximately 45 days. The average daily growth rates (TCDP) generated between August 2010 and March 2012 show minimum values of 11 kg DM $ha^{-1}day^{-1}$ in winter and maximum of 24 kg ms $ha^{-1}day^{-1}$ in summer.The annual PP in 2011 was 5122 kg DM ha^{-1} higher at 1,280 kg ms.ha^{-1} PP to the North Central (information available product of 12 years of measurement sites comparable characteristics EE). Comparing the seasonal distribution, at both sites there was a negative difference in the E.E. of 14% during the summer when there was a deficit in rainfall. For other seasons the distribution was similar. Statistical analysis was performed and relations were calculated daily growth rates and climatic variables. The relationship between TCDP shows a correlation with a significance level of 0.01 side and a correlation coefficient of 0.729. This shows the dependence of the PP to climatic variables and other factors such as the presence of trees and soil type so it is considered very important to continue and deepen these measurements.

Key words: Natural grassland, Under native forest.

(I.79) FUEGOS CONTROLADOS EN EL SUR DEL CALDENAL*:* EFECTO DE DISTINTAS FRECUENCIAS DE FUEGO SOBRE LA COBERTURA Y LA MORTALIDAD DE LAS GRAMÍNEAS

Controlled burns in the southern Caldenal: effect of fire frequency on cover and mortality of grasses

Andrioli, R.J.[1*], D.V. Peláez[1,2], O.R. Elia[1,2] y F.R. Blazquez[1,3]
[1] Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur. San Andrés 800 (8000) Bahía Blanca.
[2]Comisión de Investigaciones Científicas. Calle 526 entre 10 y 11 (1900) La Plata.
[3]Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida. CONICET. Camino la Carrindanga km 7 (8000) Bahía Blanca.
[*] romina.andrioli@uns.edu.ar

RESUMEN

La utilización del fuego como herramienta de manejo mediante quemas controladas puede ser clave para mejorar la oferta forrajera en el sur del Caldenal (SE de La Pampa). El objetivo del presente trabajo fue evaluar, durante un período de 17 años (1989-2005), el efecto de distintas frecuencias de fuego controlado sobre la cobertura y la mortalidad de las gramíneas más representativas de la región. Las frecuencias de fuego establecidas fueron: (A) quema cada 3 ó 4 años; (B) quema cada 8 años y (C) testigo sin fuego. Dentro de cada tratamiento se seleccionaron 80 individuos de *Piptochaetium napostaense*, *Poa ligularis*, *Nassella clarazii*, *N. tenuis* (especies deseables), *Pappostipa speciosa* (especie intermedia) y *Jarava ichu* (especie indeseable). Hacia el final del estudio la cobertura de *P. ligularis* y *N. clarazii* en A y B fue significativamente mayor ($p<0,05$) que en C; la de *P. napostaense* en A fue significativamente mayor ($p<0,05$) que en C; la de *N. tenuis* no mostró diferencias significativas y la de *P. speciosa* y *J. ichu* en A y B fue significativamente menor ($p<0,05$) que en C. La mortalidad de *P. napostaense* y *P. ligularis* no mostró diferencias significativas entre tratamientos, mientras que el resto de las especies presentó en A una mortalidad significativamente mayor ($p<0,05$) que en B y C. Los resultados sugieren que una frecuencia de quemas de 8 años permitiría mejorar la oferta forrajera en los pastizales naturales del sur del Caldenal.

Palabras clave: Caldenal, Frecuencia de fuego, Gramíneas.

ABSTRACT

Controlled burns may be used to improve the standing crop of desirable grass species in the southern Caldenal (SE of La Pampa) as fire plays a key role in determining floristic composition of rangelands. The aim of the study was to assess the effect of different frequencies in the application of controlled fire on cover and mortality of the most common grass species of this region over a 17-year period (1989-2005). The study comprised three fire treatments: (A) controlled burns every 3-4 years; (B) controlled burns every 8 years; and (C) unburned control. Within each treatment, 80 individuals of *Piptochaetium napostaense*, *Poa ligularis*, *Nassella clarazii*, *N. tenuis* (desirable species), *Pappostipa speciosa* (intermediate species) and *Jarava ichu* (undesirable species) were selected. Towards the end of the study period, cover of *P. ligularis* and *N. clarazii* in A and B was significantly higher ($p<0,05$) than that in C; the cover of *P. napostaense* in A was significantly higher ($p<0,05$) than that in C; the cover of *N. tenuis* did not show significant differences among treatments, while the cover of *P. speciosa* and *J. ichu* in A and B was significantly lower ($p<0,05$) than that in C. Mortality of *P. napostaense* and *P. ligularis* did not show significant differences among treatments, whereas the remainder of the species had a mortality rate in A significantly higher ($p<0,05$) than in B and C. Overall, the results suggest that a frequency of controlled burns every 8 years would allow an improvement in forage production in the southern Caldenal.

Key words: Caldenal, Fire frequency, Grasses.

(I.80) DINÁMICA DE UN ARBUSTAL DE JARILLA (*LARREA DIVARICATA* CAV.) LUEGO DE UN INCENDIO EN EL PARQUE NACIONAL LIHUE CALEL, LA PAMPA

Dynamics of a creosote bush shrubland (*Larrea divaricata* Cav.) after a fire in Lihue Calel National Park, La Pampa

Suárez, C.E. [1*], C. Chirino[1], R. Ernst[2], E. Morici[1,2] y A. Kin[1]
[1]Facultad de Agronomía-UNLPam- CC 300- (6300) Santa Rosa- La Pampa- Argentina
[2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-UNLPam.
[*]suarez@agro.unlpam.edu.ar

RESUMEN

En los ecosistemas semiáridos, las comunidades vegetales han evolucionado en presencia de fuegos frecuentes. Eso hace que muchas especies, hayan desarrollado mecanismos que les permiten tolerar su acción. En el Parque Nacional Lihué Calel, La Pampa, Argentina, a fines del año 2003, se produjo un incendio, que modificó la composición y estructura de las comunidades de arbustales de jarilla (*Larrea* spp.), presentes en las áreas afectadas. El objetivo de este estudio fue evaluar la dinámica post incendio de distintas áreas afectadas según la quema haya sido intensa y leve. Se trabajó además con un control no quemado. Los estudios fueron realizados al año (2005) y a los 4 años de producidos el incendio (2008). Se realizaron evaluaciones de abundancia-cobertura de vegetación (N=12). Además, se tomaron muestras compuestas de suelo al azar (N=16) para determinar carbono orgánico total, materia orgánica y textura. Por efecto del incendio, se produjeron modificaciones estructurales en la comunidad. En las áreas más intensamente quemadas se produjo un reemplazo de la jarilla por especies espinosas. En cuanto a las características del suelo, donde la intensidad del incendio fue leve, las variables edáficas no tuvieron cambios. En las áreas de quema intensa se observó un incremento de la fracción arena, además de cambios florísticos significativos.

Palabras clave: Fuego, Dinámica de la vegetación, Análisis de cluster, Análisis multivariado.

ABSTRACT

In semiarid ecosystems, plant communities have evolved in the presence of frequent fires. The species often have evolved mechanisms that allow them to tolerate the action. In the National Park Lihué Calel, La Pampa, Argentina, at the end of 2003, there was a fire, which changed the composition and community structure of shrublands of jarilla (*Larrea* spp.), present in the areas. The aim of this study was to evaluate the dynamic post fire areas. The treatement were intense, slight and control. The studies were conducted after a year (2005) and four years of fire (2008). Assessments were made of vegetation cover-abundance (N: 12). Furthermore, soil profile composite samples were taken randomly (N: 16). Physicochemical properties soils were evaluated in total organic carbon, organic matter and texture. There were structural changes in the community. In the more intensely burned jarilla was replaced by thorny species. Some of the areas affected by the fire the soil variables were unchanged. In intense burning areas the sand fraction increased, besides significant floristic changes.

Key words: Fire, Vegetation dynamics, Cluster analysis, Multivariate analysis.

(I.81) COBERTURA DE LA VEGETACIÓN CON Y SIN PASTOREO EN LA PUNA DE CATAMARCA

Plant cover with and without grazing in the Puna of Catamarca

Agüero, W.D.[1*], F.N. Biurrun[1,2] y R.E. Quiroga[3]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja (Ruta Nac. Nº38 km 267. Chamical)
[2] UNLaR - Sede Chamical
[3] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Catamarca
[*] wdaguero@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

La vegetación puneña constituye la base alimentaria para la fauna autóctona y el ganado en el valle Laguna Blanca (S:28º47´-W:66º59`), y se requiere información sobre su respuesta al pastoreo. El objetivo fue evaluar la cobertura de la vegetación en situaciones con y sin pastoreo (esto último en clausuras de 3-5 años de antigüedad) sobre siete comunidades vegetales, en el período 2010-2012: (**A**)-Estepa herbácea de *Panicum chloroleucum*; (**B**)-Estepa arbustiva de *Fabiana denudata*; (**C**)-Matorral de *Fabiana densa*; (**D**)-Humedal salino de *Distichlis humilis* ; (**E**)-Humedal salino de *Distichlis humilis* y *Festuca* sp.; (**F**)-Vega de graminoides y (**G**)-Vega de graminoides y *Juncus balticus.* Las estimaciones de cobertura se realizaron, en abril de cada año, mediante el método Daubenmire (marcos de $0.1m^2$ y $0.5m^2$), sobre transectas fijas. Estas se ubicaron dentro y fuera de dos clausuras por comunidad ($36m^2$ para **A-B-C-D** y **E** y $9m^2$ para **F-G**). Las estimaciones de todas las especies se agruparon en cobertura herbácea (**CH**) y leñosa (**CL**). Se realizó un análisis de medidas repetidas en el tiempo para evaluar el efecto de comunidad, tiempo y su interacción, sobre la cobertura de **CH** y **CL** en situaciones con y sin pastoreo; las medias se compararon mediante test LSD ($p \leq 0.05$). No hubo interacción comunidad x tiempo para las variables **CH** ($p=0.3233$) y **CL** ($p=0.4774$) en ausencia de pastoreo, ni tampoco en situación con pastoreo **CH** ($p=0.0725$) y **CL** ($p=0.8477$). Esto indicaría, entre otras probables razones, que la carga no sería inadecuada o la velocidad de recuperación en ausencia de pastoreo sería baja.

Palabras clave: Vegetación puneña, Cobertura vegetal, Pastoreo.

ABSTRACT

Native Puna vegetation is the main forage source for wildlife and livestock in the Laguna Blanca valley (S:28º47´; W:66º59`), so information about its response.to grazing is needed. The objective was to assess plant cover dynamic with and without grazing (without grazing: in enclosures of 3-5 years of antiquity) between 2010-2012, on seven plant communities: (**A**) Herbaceous steppe of *Panicum chloroleucum*; (**B**) Shrub steppe of *Fabiana denudata*; (**C**) Scrubland of *Fabiana densa*; (**D**) Saline wetland of *Distichlis humilis* ; (**E**) Saline wetland of *Distichlis humilis* and *Festuca* sp.; (**F**) Wet meadow of graminoids and (**G**) Wet meadow of graminoids and *Juncus balticus*. Estimations were made in April each year by the Daubenmire method (frames of $0.1m^2$ and $0.5m^2$) along permanent transects. Transects were placed inside and outside of two enclosures by community ($36m^2$ for **A-B-C-D** y **E** and $9m^2$ for **F** y **G**). Estimates of all species were grouped in herbaceous (**HC**) and woody cover (**WC**). An analysis of repeated measures over time was performed to assess the dynamics of coverage, time and their interaction on **HC** and **WC**; means were compared using Fisher's LSD test ($p \leq 0.05$). There was no community x time interaction for variables **HC** ($p = 0.3233$) and **WC** ($p = 0.4774$) in absence of grazing; or in grazing situation for **HC** ($p = 0.0725$) and **WC** ($p = 0.8477$). This would indicate, among other probable reasons, that the stocking rate would not be inappropriate or that plant cover recovery within enclosures would be low.

Key words: Andean vegetation, Canopy cover, Grazing.

(I.82) REGISTRO ACTUALIZADO DE ACRÍDIDOS (*ORTHOPTERA: ACRIDIDAE*) PARA LA PROVINCIA DE SAN LUIS Y ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES PRESENTES

Updated registration of acridids (*Orthoptera: acrididae*) for the province of San Luis and relative abundance of the present species

Bonivardo, S.L.[1*], A.N. Martínez[1], N. Romero[2] y B. Di Carlantonio [2]
[1] Profesores, Fac. de Ing. Y Cs. Econ-Sociales-UNSL
[2] Alumnos del Dpto. de Cs. Agropecuarias, Fac. de Ing. y Cs. Econ-Sociales-UNSL
[*] sbonivardo@gmail.com

RESUMEN

Los pastizales naturales son el recurso forrajero más importante en las zonas áridas del centro oeste de Argentina, los cuales se ven disminuidos por efecto de distintos agentes bióticos entre los cuales se encuentran los insectos. Las tucuras (Orthoptera: Acrídidae) se destacan entre las especies que reducen el rendimiento de pasturas durante el ciclo estival. Con el objetivo de continuar con estudios que permitan seguir actualizando los registros de las especies presentes en el pastizal natural de la zona sur este de la provincia de San Luis, se planteó este trabajo, donde se dan a conocer los resultados de los años 2010-2011 y 2011-2012. Los relevamientos se llevaron a cabo en el establecimiento "El Algarrobo", de 2.500 ha, en la zona de Soven, ubicado 60 km al sur de la ciudad de Villa Mercedes, San Luis. Los muestreos se realizaron, durante la etapa estival, en lotes de pastizales naturales, utilizando red entomológica de arrastre. Se colectaron en total 34 adultos en el ciclo 2010-2011 y 33 en el ciclo 2011-2012, habiéndose determinado especies comunes y no comunes para ambos ciclos y algunas especies aun no registradas. Debido a las variaciones en la riqueza específica en distintas situaciones, se debe considerar la importancia de evaluar por zonas antes de establecer un umbral de acción.

Palabras clave: Pastizales naturales, Acrididos, Diversidad.

ABSTRACT

The natural grassland are the most important fodder resource in the dry areas of the Center-West of Argentina, which have decreased due to different biotic agents, among which insects are found. Locusts (Orthoptera: Acrídidae) stand out among the species which reduce the performance of the pasturelands during the summertimeWith the aim of continuing with studies which allow the registrations of the present species in the grassland and of the Southeast region of the province of San Luis to keep updating, this work has been carried out, where the results of the years 2010-2011 and 2011-2012 are shown. The surveys were carried out in the establishment "El Algarrobo", which covers 6,177 acres, in the area of Soven, located 37 miles south of the city of Villa Mercedes, San LuisThe samplings were performed during the summertime, on plots of the grassland, using an entomological net. A total of 34 adults were collected during the 2010-2011 cycle and a total of 33 during the 2011-2012 cycle, having determined common and uncommon species for both cycles and some species which haven´t been registered yet. Due to the variation in the specific richness according to different situations, the importance of evaluating each area separately before establishing an action threshold must be considered.

Key words: Grassland, Acridids, Diversity.

EJE TEMÁTICO II: PRODUCCIÓN SUSTENTABLE

(II.1) PRODUCTIVIDAD DE COMUNIDADES VEGETALES DE UNA ISLA DEL RÍO PARANÁ, ENTRE RÍOS

Vegetable communities productivity of a Paraná river island, Entre Ríos

Massa, E.S.[1*]
[1] Agencia de Extensión Rural Diamante. Entre Ríos, Argentina.
[*] ernestosegundo@hotmail.com

RESUMEN

La ganadería en las islas del río Paraná es una actividad tradicional. Predominan los sistemas de ciclo completo y "veranada" de terminación de novillos, aprovechando la producción estival de los pastizales naturales. Las islas poseen comunidades vegetales que difieren fisonómicamente y productivamente que son pastoreadas en forma continua, excepto durante las inundaciones. El objetivo fue medir la productividad primaria de *Pastos Cortos, Sauzales, Catayzales y Canutilares* de una isla del departamento Diamante durante septiembre 2010 y el mismo mes de 2011. Se utilizaron jaulas de exclusión de 0.25 m^2 que son cortadas con una frecuencia de 45 días aproximadamente, luego de cada extracción se relocaliza y corta previamente el pasto a una altura de 2 cm. El material recolectado se secó en estufa a 60 ºC durante 72 horas. Los resultados de productividad fueron: 13.067 kg MS ha^{-1} $año^{-1}$ con tasas de crecimiento medias diarias de: 44,6 ± 34,5 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$ para pastizales cortos; 4.421 kg MS ha^{-1} $año^{-1}$ con tasas de crecimiento medias diarias de: 16,3 ± 11,4 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$ para los sauzales. Los catayzales produjeron 11.512 kg MS ha^{-1} $año^{-1}$ y las tasas de crecimiento medias diarias fueron de: 63,7 ± 16,1. La productividad para los canutillares fue: 15.885 kg MS ha^{-1} $año^{-1}$ y las tasas medias diarias de: 136,4 ± 37,6 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$. Como conclusión final podemos decir que las diferencias de productividad entre comunidades deben ser contempladas para el mejor aprovechamiento ganadero de los pastizales naturales de isla.

Palabras clave: Pastizales naturales, Productividad, Río Paraná, Producción ganadera.

ABSTRACT

Livestock production in the Paraná river islands is a traditional activity. Complete cycle and pasture for finishing steers. The islands have plant communities that differ physiognomically and productively that are continuously grazed, except during the floodings. The aim was to measure the primary productivity of "*pastos cortos*" (short grass), "*sauzales*" (willow forest), *"catayzales"* and *"canutillares"* from an island of the Diamante Department during September 2010 and the same month of 2011. Exclusion cages of 0.25 m^2, cut every 45 days, were used. After each extraction the cages were relocated and previously cut at a height of 2 cm. The gathered material was dried in a heater at 60ºC for 72 hours. The results of productivity were: 13.067 kg MS ha^{-1} $year^{-1}$ with daily mean growth rates of: 44,6 ± 34.5 kg MS ha^{-1} day^{-1} for *"pastos cortos";* 4.421 kg MS ha^{-1} $year^{-1}$ with daily mean growth rates of: 16,3 ± 11,4 kg MS ha^{-1} day^{-1} for *"sauzales"*. The *"catayzales"* produced 11.512 kg MS ha^{-1} $year^{-1}$ and the daily mean growth rates were: 63,7 ± 16 kg MS ha^{-1} day^{-1}. The productivity for the *"canutillares"* was 15.885 kg MS ha^{-1} $year^{-1}$ and the daily rates of: 136,4 ± 37,6 kg MS ha^{-1} day^{-1}. As a conclusion we may say that differences in productivity among communities must be contemplated for a better livestock production in the island rangelands.

Key words: Grasslands, Productivity, Parana River, Stockbreeding.

(II.2) DEMOGRAFIA DO PERFILHAMENTO E DENSIDADE POPULACIONAL DE AZEVÉM ANUAL SOBRESSEMEADO EM PASTAGEM NATURAL NITROGENADA

Tiller demography and population density of annual ryegrass overseeded on natural pasture nitrogen

Ávila, M.R.[1*], C. Nabinger[1], T.R. Kunrath[1], M. Cadenazzi[2], D.M. Brambilla[1] y R. Schneider[1]
[1] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, Brasil.
[2] Universidad de la República/EEMAC, Dept. de Estatística, Paysandú, Uruguay
[*] marianaravila@gmail.com

RESUMO

A sobressemeadura de azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) em pastagens nativas sub-tropicais aumenta a disponibilidade e qualidade da forragem no período frio. Quantificou-se os efeitos da adubação nitrogenada (zero, 100 e 200 kg ha^{-1} de nitrogênio) na dinâmica do perfilhamento, densidade, índice de estabilidade e massa de forragem do azevém. Foi utilizado o delineamento em blocos casualisados com três repetições. Para a avaliação da massa de forragem utilizou-se a técnica de dupla amostragem, realizando-se 30 estimativas visuais por unidade experimental. Utilizou-se a metodologia de perfilhos marcados para as demais avaliações. Os resultados indicam que o nitrogênio é fundamental para assegurar adequadas populações iniciais de perfilhos de azevém ($P<0,05$), observando-se 1.153 (zero), 3.078 (N100) e 4.537 (N200) perfilhos m^{-2} na primeira avaliação (agosto). As áreas nitrogenadas foram as mais favoráveis para o aumento em termos de densidade de perfilhos e massa de forragem. O azevém anual sobressemeado em pastagens naturais mantém índices de estabilidade (em torno de 1) e taxas de sobrevivência adequados durante o estádio vegetativo, independentemente das doses de nitrogênio utilizadas.

Palavras chave: Adubação, Dinâmica do perfilhamento, Estabelecimento da pastagem, *Lolium multiflorum.*

ABSTRACT

The overseed of ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) in sub-tropical native pastures increases the availability and quality of forage in the cold period. It was quantified the effects of N fertilization (zero, 100 and 200 kg ha^{-1} of nitrogen) in tiller dynamics, density, stability index and herbage mass of ryegrass overseeded on natural pasture, grazed with beef heifers. Was used a randomized block design with three replications. Forage mass was evaluated monthly by method of double sampling, carrying out 30 visual estimation by experimental unit. Tiller dynamics was surveyed by marked tillers technique. The results indicate that nitrogen is essential to ensure adequate initial populations of ryegrass tillers ($P<0,05$). The number of tillers m^{-2} observed in the first assessment (august) were 1153 (zero), 3078 (N100) and 4537 (N200). The initial tiller density is adversely affected by the mass of dead native material which, in turn, depends on the amount of nitrogen used. Higher doses of nitrogen allows smaller amount of dead material at the time of establishment of ryegrass due to the greater cold tolerance afforded to native species and favor the initial density of ryegrass tillers. The initial tiller density affects directly herbage mass of the species. The annual ryegrass overseeded on native pasture maintains appropriate rates of stability (about to 1) and survival during the vegetative state regardless of the nitrogen doses utilized.

Key words: Fertilization, *Lolium multiflorum*, Tiller dynamics, Pasture establishment.

(II.3) COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM CAMPO NATIVO SOBRESSEMEADO COM AZEVÉM EM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO

Composition and floristic diversity of native pasture overseeded with ryegrass in different levels of nitrogen fertilization

Ávila, M.R.[1*], C. Nabinger[1], J. Fedrigo[1], P.M.A. Ferreira[2] y G.E. Overbeck[2]
[1]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre – RS, Brasil.
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Botânica, Porto Alegre – RS, Brasil.
[*]marianarockenbacha@hotmail.com

RESUMO

A adubação do campo nativo associado à sobressemeadura de espécies hibernais é uma alternativa para aumentar a disponibilidade de forragem na estação de menor produção do campo nativo, favorecendo a produção animal. No entanto, o aumento da disponibilidade do nitrogênio pode alterar as relações de competição, afetando a composição florística do pasto natural. Num delineamento em blocos casualisados com três repetições, quantificou-se o efeito do nitrogênio (zero, 100 e 200 kg/ha de N) na composição e dinâmica da vegetação do campo nativo sobressemeado com azevém e pastejado com novilhas de corte. Para a estimativa da massa de forragem foi utilizada a técnica de dupla amostragem. Realizou-se separação manual dos componentes botânicos: azevém, gramíneas, leguminosas, outras espécies e material morto. Efetuou-se levantamentos florísticos (inverno e verão), na qual observou-se maior participação de azevém nos tratamentos nitrogenados, observando-se 59% de cobertura no tratamento com 200 kg/ha de N (setembro). A composição da vegetação revelou maior participação de indesejáveis nos tratamentos nitrogenados, mas também de gramíneas nativas de boa qualidade. A dose moderada de N possibilitou incrementos importantes na massa de forragem sem comprometer a participação dos componentes botânicos mais importantes do pasto. O tratamento sem adubação nitrogenada registrou o dobro de cobertura de leguminosas em comparação aos demais, e oportunizou maior diversidade florística e conservação das espécies nativas.

Palavras chave: Adubação, Composição botânica, *Lolium multiflorum*, Massa de forragem.

ABSTRACT

Fertilization of native pasture associated to overseeding of cultivated cool-season species is an alternative to increase the availability of forage during the cold season, favoring livestock production. However, the increased availability of nitrogen can change the competitive relationships, affecting the floristic composition of natural pasture. The effect of nitrogen (zero, 100 and 200 kg N/ha) on composition and dynamics of vegetation from native pasture overseeded with ryegrass and grazed with beef heifers was quantified in a randomized block design with three replications. Herbage mass was estimated monthly by double sampling technique and the main botanical components were manually separated: ryegrass, other grasses, legumes, other species and dead material.Floristic surveys were done to measure soil cover from the species present. There was greater participation of ryegrass in the nitrogen treatments, observing 5% coverage in the treatment with 200 kg N / ha (in September). The vegetation composition exhibited a greater share of undesirable species in the nitrogen treatments, but also of good native grasses. Moderate doses of N allow important increments in forage mass without compromising the participation of the most important botanical components of the pasture. The treatment without N fertilizer allowed doubling the legume coverage in comparison to N application, and allowed greater floristic diversity and conservation of native species.

Key words: Dynamics of vegetation, Herbage mass, Fertilization, *Lolium multiflorum*.

(II.4) EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE CABRAS CRIOLLAS EN LACTANCIA, CON PELLETS DE ALFALFA, MAÍZ, TUNA *(Opuntia ficus-indica)* Y FRUTOS DE MISTOL *(Ziziphus mistol)* SOBRE LA GANANCIA DE PESO DE CABRITOS LECHALES

Effect of supplementing lactating criollo nannies with alfalfa pellets, corn, cactus (O*puntia ficus-indica)* and mistol (*Ziziphus mistol)* fruit on weight gains of their kids

Ricarte, R.A.[1*], T.A. Vera[1] y R.F. Diaz[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja, RN. Nro 38, Km. 267. Chamical, La Rioja C.P.: 5380.
[*] aricarte@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación isoenergética de cabras criollas en lactancia de parto simple (PS, n=20) y doble (PD, n=18), con maíz (M), cladodios de tuna (CT), frutos de mistol (FM), pellet de alfalfa (PAA) y sal (ClNa enriquecido con macro y micronutrientes) ad-libitum (SAL) sobre la ganancia diaria de peso vivo (GDPV) de cabritos lechales. El experimento se realizó en octubre de 2010, en el campo Las Vizcacheras del INTA-La Rioja. Se compararon 4 tratamientos: T0 (n=12)= pastizal natural (PN)+SAL; T1 (n=15)= PN+M+PAA+SAL; T2 (n=14)= PN+CT+PAA+SAL; T3 (n=15)= PN+FM+PAA+SAL. Las raciones de T1, T2 y T3 fueron isoenergéticas (1,6 Mcal EM/animal/día), mientras que el aporte en PB fue en T1= 66gr, T2= 58gr y T3= 68gr/animal/día, mas 8 horas de pastoreo en PN en los 4 tratamientos. Los datos de GDPV de 30 días de suplementación con 15 de acostumbramiento se analizaron a través de un ANVA. Los resultados obtenidos en GDPV para PS, muestran que T1 (151gr/día) y T2 (160gr/día) difieren significativamente ($p<0.5$) de los tratamientos T0 (128gr/día) y T3 (125gr/día); mientras que en los de PD se observan diferencias entre T2 (121gr/día) y T0 (96gr/día), T1 (104gr/día) y T3 (92gr/día). La suplementación con cladodios de tuna y maíz mejora la GDPV de los cabritos de PS; mientras que en las de PD, los cladodios de tuna ejercen mejor efecto y podrían utilizarse para mejorar la tasa de ganancia de los cabritos en primavera.

Palabras clave: Ganancia diaria de peso vivo, Cabritos, Suplementación, Mistol, Maíz, Tuna.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of isoenergetic supplementation of lactating single (PS, n = 20) and twin-bearing (PD, n = 18) criollo nannies with corn (M), prickly pear cactus pads (CT) fruits of mistol (FM), alfalfa pellets (PAA) and salt (NaCl enriched with macro and micronutrients) ad libitum (SAL) on the daily live weight gain of nursing kids. This experiment was conducted in October 2010, the Vizcacheras INTA-La Rioja experimental ranch. We compared 4 treatments: T0 (n = 12) = rangeland (PN) + SAL, T1 (n = 15) = M + PAA + SAL, T2 (n = 14) = CT + PAA + SAL, T3 (n = 15) = FM + PAA + SAL. Rations T1, T2 and T3 were isoenergetic (1.6 Mcal ME / animal / day), while crude protein content was T1 = 66gr, 58gr and T2 = T3 = 68gr/animal/day, plus 8 hours grazing on PN in all 4 treatments. Daily live weight gain data of 30 days of supplementation with 15 of habituation were analyzed using an ANOVA. Daily live weight gain results for kids born to PS nannies show that T1 (151gr/day) and T2 (160gr/day) differed significantly ($p <0.5$) from T0 (128gr/day) and T3 (125gr/day), while differences for kids in the PD group were observed between T2 (121gr/day) and T0 (96gr/day), T1 (104gr/day) and T3 (92gr/day). Supplementation with cactus pads and corn improved daily live weight daily of kids of PS nannies, while in the PD group, prickly pear cactus pads exerted a better effect and could be used to improve the rate of gain of kids in the spring.

Key words: Daily body weight gain, Kids, Supplementation, Mistol fruit, Corn, Cactus.

(II.5) DIETA DE CABRAS EN INVERNADAS DEL NORTE NEUQUINO (ARGENTINA)

Goats' diet in winter ranges in northern Neuquen (Argentina)

Borrelli, L.[1*]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. Modesta Victoria 4450 (8400) Bariloche, Río Negro, Argentina.
[*]lborrelli@bariloche.inta.gov.ar

RESUMEN

En el noroeste de la provincia de Neuquén la principal actividad ganadera es la cría de cabras en sistemas de trashumancia, realizada por pequeños productores que utilizan campos de veranada (noviembre/abril) y de invernada (abril/noviembre). Las invernadas se encuentran en las provincias fitogeográficas Patagónica y de Monte, con una cobertura vegetal total del 40 al 20% o menor, debido a la aridez y el sobrepastoreo. Las sequías recurrentes de los últimos años han aumentado la degradación de los mismos por lo que la disponibilidad y calidad de forraje son muy escasas. Con el objetivo de conocer los hábitos alimentarios en estos campos de invernada, se determinó la composición botánica de la dieta de cabras por análisis microhistológico de heces. Se recolectaron muestras compuestas de heces frescas de 15 bosteos elegidos al azar, en cinco ubicaciones diferentes del norte neuquino, en los alrededores de Chos Malal. Los resultados muestran que las cabras basan su dieta en el consumo de arbustos (64% al 84%) y que acompañan con gramíneas (16% al 35%). Entre los arbustos, el más consumido fue *Atriplex lampa* (12% al 25%) y entre las gramíneas, *Stipa* sp. con 5 a 25% en la dieta. Para la época invernal, de menor disponibilidad de recursos forrajeros y de mayores requerimientos nutricionales de las cabras, la selección de *Atriplex* es una buena opción que poseen las mismas para cubrir en parte sus necesidades nutricionales, ya que es un arbusto que aporta buena calidad (22% PB) y cantidad de forraje durante el invierno.

Palabras clave: Análisis microhistológico, heces, *Atriplex lampa.*

ABSTRACT

In the northwest of Neuquén Province goats are the main livestock in transhumance systems by smallholders using summer ranges (November/April) and winter ranges (April/November). Winter ranges are located in the Patagonia and Monte phytogeographical provinces, with a total vegetation cover from 40 to 20% or less, due to aridity and overgrazing. Recurrent droughts in recent years have increased their degradation so forage availability and quality are low. In order to know the feeding habits of goats in these winter ranges, the botanical composition of the diet of goats was determined through microhistological analysis of feces. Composite samples of fresh feces (15 randomly chosen defecations) were collected in five different locations in northern Neuquén, around Chos Malal city. Our results indicate that goats mainly based their diet on shrubs (64% to 84%), and grasses in a lower proportion (16% to 35%). Among the shrubs, the most abundant in the diet was *Atriplex lampa* (12% to 25%) and among the grasses, *Stipa* sp. with 5 to 25% in the diet. During the winter, with the reduced availability of forage resources and the greater nutritional requirements of goats, *Atriplex* seems to be a good option to satisfy their nutritional needs as it provides good quality (22% PB) and amount of forage during that season.

Key words: Microhistological analysis, Feces, *Atriplex lampa.*

(II.6) DIETA DE HERBÍVOROS DOMÉSTICOS EN BOSQUES ANDINO-PATAGÓNICOS

Domestic herbivores diets in Andean-Patagonean forest

Borrelli, L.[1*], S. Villagra[1], A. Cardozo[2] y H.R. Testa[3]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. Modesta Victoria 4450 (8400) Bariloche, Río Negro, Argentina.
[2] INTA, Agencia de Extensión Rural El Bolsón.
[3] Asesor Cambio Rural-El Foyel-INTA.
[*]lborrelli@bariloche.inta.gov.ar

RESUMEN

En la región cordillerana del norte patagónico la actividad ganadera se realiza dentro de áreas boscosas, provocando un gran deterioro del ecosistema causado por una presión de uso extensivo y continuo del bosque y de los pastizales asociados al mismo. Para conocer el uso que hacen los herbívoros domésticos del bosque, se determinó la composición botánica de la dieta de vacas y ovejas a través del análisis microhistológico de heces. Se recolectaron muestras compuestas de heces frescas (mezcla de 15 animales) de vacas y ovejas en dos establecimientos con bosque nativo en la Provincia de Río Negro y uno en la Provincia de Neuquén, en distintas estaciones del año, durante tres años. Las dietas promedio resultaron constituidas por Gramíneas (47% en vacas, 34% en ovejas); Graminoideas (Cyperáceas, Juncáceas y Juncagináceas, 13% en vacas, 19% en ovejas); Hierbas (11% en vacas, 21% en ovejas) y Árboles/Arbustos (25% en vacas, 20% en ovejas). Dentro de esta última clase forrajera, la segunda en importancia luego de las Gramíneas, los árboles nativos Nothofagus spp., Austrocedrus chilensis, Lomatia hirsuta, Maytenus boaria, Diostea juncea y Schinus patagonicus representan el 62% de los ítems consumidos por vacas y el 45% por ovejas.Este importante consumo de árboles y arbustos en la dieta de los animales domésticos evidencia un relevante impacto sobre el bosque, por lo que se deberían manejar el ganado y los pastizales asociados al mismo de modo que la actividad ganadera en estos ambientes no afecte la regeneración natural de los árboles y sea sustentable.

Palabras clave: Análisis microhistológico, Heces, Bosque nativo.

ABSTRACT

In the mountainous region of northern Patagonia livestock activity takes place within forested areas, causing great damage to the ecosystem due to pressure and continued extensive use of forest and grasslands associated with it. In order to gain knowledge about the use that domestic herbivores make of the forest, we determined the botanical composition of cows and sheep's diets through microhistological analysis of feces. Composite samples of fresh feces (mixture of 15 animals) of cows and sheep were collected in two farms with native forest in Río Negro Province and one in Neuquén Province, in different seasons, for three years. Average diets were composed of Grasses (47% in cattle, 34% in sheep); Graminoideas (Cyperaceae, Juncaceae and Juancaginaceae, 13% in cows, 19% in sheep); Herbs (11% in cows, 21% in sheep) and Trees/ Shrubs (25% in cows, 20% in sheep). Within this last class fodder, the second largest after the grasses, native trees *Nothofagus* spp., *Austrocedrus chilensis*, *Lomatia hirsuta*, *Maytenus boaria*, *Diostea juncea* and *Schinus patagonicus* represent 62% of the items consumed by cows and 45% by sheep. This important proportion of trees and shrubs in the diet of domestic animals evidence a significant impact on the forest, so livestock and pastures associated with the forest should be managed so that farming in these environments will not affect natural regeneration of trees thus becoming a sustainable practice.

Key words: Microhistological analysis, Feces, Native forest.

(II.7) AUMENTO EN LA RECEPTIVIDAD EN PASTIZALES NATURALES DEL CALDENAL A TRAVÉS DE LA PULVERIZACIÓN AÉREA CON GLIFOSATO

Increase livestock carrying capacity in prosopis caldenia forest, by aerial application of herbicides

Arroyo, D.N.[1*], M.R. Demaría[1], D.F. Steinaker[1], J.P. Martini[1] y M.S. Chicahuala[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria San Luis
[*]darroyo@sanluis.inta.gov.ar

RESUMEN

Bosques de Caldén (*Prosopis caldenia*), cuyo estrato herbáceo es dominado por gramíneas no forrajeras (*Stipa eriostachya, S. brachichaeta y Nassella tenuissima*), presentan condiciones de escaso valor productivo y baja biodiversidad, y son difíciles de revertir solo con tecnologías de procesos (ej. ajuste de carga animal). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de aplicaciones aéreas de herbicidas en el control de especies no palatables, como así también la siembra aérea de especies forrajeras anuales y perennes. El estudio consistió en examinar la respuesta de la vegetación frente a diferentes aplicaciones de herbicidas (Glifosato y mezcla de 2,4-D + Glifosato) y siembra aérea de forrajeras. Durante tres años se evaluó cobertura (%) y densidad de todas las especies presentes en 4 transectas fijas por tratamiento y el efecto del herbicida sobre 50 caldenes de diferente cohorte (renoval, arbusto, árbol) seleccionados al azar. La aplicación de herbicidas controló las especies problema, reduciendo en promedio su cobertura y densidad a más de la mitad. Además, aumentó la cobertura de especies forrajeras nativas, probablemente por disminución de las no forrajeras; y no hubo pérdida de cobertura de mantillo en suelo. Las especies forrajeras sembradas alcanzaron niveles de cobertura de entre el 5% y 18% dependiendo del tratamiento. El caldén no fue afectado presentando una tasa de supervivencia del 100%. En síntesis, las especies no forrajeras son fácilmente controlables con la pulverización aérea, lo que sumado a un adecuado manejo del rodeo lograría mantener una baja dominancia de las mismas y aumentar la receptividad ganadera.

Palabras clave: *Stipa eriostachya, S. brachichaeta y Nassella tenuissima*, Caldenal, Siembra aérea, Pulverización aérea, Receptividad.

ABSTRACT

Prosopis caldenia forests with unpalatable grasses (*Stipa eriostachya, S. brachichaeta and Nassella tenuissima*) dominanting the herbaceous layer represent sites of low biodiversity and forage production. The aim of this work was to evaluate the effect of aerial application of herbicides and aerial sowing of annual and perennial introduced species on vegetation and site forage productivity. The study examined the vegetation response to different aerial applications of herbicides (glyphosate, and mixtures with 2,4-D) and the establishment of introduced species, during three years by using fixed transects. In addition, we examined the herbicide effect on 50 randomly selected Prosopis caldenia individuals representing different cohort. Herbicide applications restrained the problematic species, reducing its cover by half. In addition, herbicide treatments favored the establishment of native forage species, probably due to reduction on the competitive effect of unpalatable species. Herbicide application did not affect soil litter cover, neither survival of Prosopis caldenia trees. Sown forage species reached covered values between 5% and 18%. In short, unpalatable species were easily controlled with aerial application of herbicides, and favored native forage species. This technique in combination with an adequate range management may keep unpalatable species under low densities, maintaining the site carrying capacity for livestock.

Key words: *Stipa eriostachya, S. brachichaeta* y *Nassella tenuissima, Prosopis caldenia*, Aerial sowing, Aerial pulverization, Receptivity.

(II.8) RELACIÓN ENTRE LA UTILIZACIÓN Y LA CONDICIÓN DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL MONTE NATIVO EN SISTEMAS CAMPESINOS EN EL VALLE DEL CONLARA (PCIA. DE SAN LUIS)

Relationship between use and condition of native forest´s herbaceous layer of peasant systems in the Conlara Valley (province of San Luis, Argentina)

Girondo, F.[1*], L.O. Millapán[1], D. Vega[1], P. Venturelli[1] y E. Jacobo[1]
[1]Subsecretaría de Agricultura Familiar, Delegación San Luis
[*]girondo@agro.uba.ar

RESUMEN

En las comunidades campesinas del Valle del Conlara (NE de San Luis), predomina la producción ganadera vacuna y una parte importante de la dieta animal está basada en el estrato herbáceo (EH) del monte nativo (en promedio, el 87% de la superficie de los 13 campos evaluados). Se planteó determinar la relación entre la condición del EH del monte y su manejo, analizando períodos de descanso y utilización. A partir de entrevistas, se identificaron dos grupos de lotes: a) sin descanso (n=8): aquellos pastoreados todos los años durante todo el período de crecimiento (octubre a abril), y b) con descanso (n=4): pastoreados desde octubre hasta diciembre (al menos con 3 meses de descanso). En 2011 y 2012, para cada lote se evaluó el estado de la vegetación por medio de 3 transectas de 30 metros por lote, determinando cobertura de distintos grupos funcionales: gramíneas forrajeras y no forrajeras (pajas), dicotiledóneas, arbustos, árboles. Se realizó un análisis de varianza. Los lotes con descanso mostraron una mayor cobertura de gramíneas forrajeras (p=0,0038), menor relación gramíneas no forrajeras/total de EH (p=0,0266), menor relación gramíneas no forrajeras/total de gramíneas (p=0,0423), y una mayor relación gramíneas forrajeras/total del EH (p=0,0118). Hubo una tendencia a mayor cobertura de gramíneas no forrajeras y de arbustos en lotes sin descanso. No hubo diferencias en la cobertura de árboles. Se concluye que la utilización del recurso con descansos de al menos 3 meses durante la estación de crecimiento mejoraría la condición del EH del monte nativo.

Palabras clave: Grupos funcionales, Descanso, Agricultura familiar, Manejo del pastoreo.

ABSTRACT

In peasant communities of the Conlara valley (NE of San Luis), beef cattle breeding predominates. An important part of animal diet is based on native forest´s herbaceous layer (HL) (on average, 87% of the surface of 13 fields sampled). We aimed to determine the relationship between condition of native forest´s HL and management, analyzing rest and grazing period. Through interviews, we identified two groups of rangelands: 1) rangelands without rest period: those grazed every year during the whole growing season (October to April) (n=8), and 2) rangelands with rest period: those having at least 3 months of the growing season without ungulate grazers (October to December) (n=4). In 2011 and 2012 we evaluated vegetation condition in each rangeland through 3 linear transects of 30 metres. Coverage of different functional groups (forage and no forage grasses (straws), forbs, shrubs, trees) was estimated. Data was analyzed with variance analysis. In rangelands with rest period we found a lower no forage: total HL ratio (p=0,0266), lower no forage: total grass ratio (p=0,0423), a higher forage grass coverage (p=0,0038), and a higher forage grass: total HL ratio (p=0,0118). In rangelands without rest period, there was a trend to a greater no forage grasses and shrubs coverage. There were no differences in tree coverage. These data suggest that resource use with a rest period of at least 3 months during the growing season would improve native forest´s HL condition.

Key words: Functional groups, Rest period, Family agriculture, Grazing management.

(II.9) EFECTO DEL ROLADO Y SIEMBRA DE BUFFEL SOBRE LA EVOLUCION DEL ESTRATO GRAMINOSO EN UN ARBUSTAL DEGRADADO DEL CHACO ARIDO

Effects of roller chooping and bufelgrass seeding on grass evolution in a degraded shrubland of Arid Chaco Region

Ferrando, C.[1*], L. Blanco[1], F. Biurrun[1], P. Namur[1], D. Recalde[1], R. Ávila[1] y E. Orionte[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja (Ruta Nacional Nº 38 km 267. 5380. Chamical, La Rioja).
[*] caferrando@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

En el Chaco Árido, el rolado y siembra de buffel (*Cenchrus ciliaris var. Texas 4464*) está ampliamente difundido, contándose solo con información de los efectos a corto y mediano plazo de la aplicación de esta técnica sobre atributos de vegetación. El objetivo fue evaluar el impacto a largo plazo (10 años) del rolado y siembra de buffel sobre la producción de materia seca acumulada, eficiencia del uso de la precipitación y cobertura de gramíneas en un ambiente degradado de la región. Los tratamientos fueron: T0= Sin rolado ni siembra (Testigo) y T1= Rolado + siembra simultanea de buffel. La producción de forraje y la eficiencia de uso de la precipitación tendieron a ser mayores en T1 respecto a T0, en todo el período evaluado. El incremento de la producción en T1 estuvo altamente relacionado al incremento en la cobertura de pastos perennes totales (r^2=91%), principalmente a la cobertura de buffel (r^2=76%). En T1, la cobertura de pastos nativos perennes tendió a disminuir en el tiempo, mientras que la cobertura de pastos nativos anuales, la de pastos perennes totales y la de buffel, presentaron una tendencia cuadrática. Estos resultados sugieren que el rolado y siembra de buffel, desde un punto de vista de la producción animal, es una eficiente estrategia para recuperar la capacidad de forrajera de sitios degradados del Chaco Árido.

Palabras clave: Tratamiento mecánico, Buffel, Producción forrajera, Cobertura de gramíneas, Eficiencia de utilización de la precipitación.

ABSTRACT

In Argentinean Chaco Arid region, rolling and buffelgrass seeding is widespread. In this region, information related to its short and medium time effects on vegetation attributes is available. The purpose of this study was to evaluate the long time impacts (10 years) of roller chopping and buffelgrass seeding on grass yield, precipitation use efficiency and cover in a degraded site of the mentioned region. The treatments were: T0 = No roller chopping-seeding (Control) and T1= Roller chopping+buffelgrass seeding. Forage grass yield and precipitation use efficiency tended to be higher in T1 than in T0 during the evaluation period. Forage grass yield increment in T1 was highly associated to increment in total perennial grass cover (r^2=91%), mainly due to buffelgrass cover (r^2=76%). In T1, native perennial grass cover showed a negative lineal tendency in relation to years. Annual native grass, perennial native grass, total perennial grass and buffelgras covers followed a quadratic tendency related to years. Results of this study suggest that roller chopping and simultaneous buffelgrass seeding is, from a point of view of animal production, an efficient strategy for rapid restoration of grass cover and grazing capacity of degraded areas and that its effects maintains in the long time.

Key words: Mechanical treatment, Buffelgrass, Forage yield, Grass cover, Precipitation use efficiency.

(II.10) EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA SOBRE EL CONTENIDO DE PROTEÍNA BRUTA DE CLADODIOS DE TUNA (*OPUNTIA FICUS- INDICA)*

Effect of nitrogen fertilization on crude protein content of cactus pear (*Opuntia ficus-indica)*

Ricarte, R.A.[1*], R.F. Díaz[1], K.V. Leal[1] y T.A.Vera[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja (Ruta Nac. 38 Km 267. Chamical, La Rioja. C.P: 5380)
[*]aricarte@correo.inta.gob.ar

RESUMEN

Opuntia ficus-indica es una forrajera introducida de alta eficiencia en el uso del agua, de buena productividad y se la encuentra en toda la región del Chaco Árido de La Rioja. Debido a su bajo contenido de proteína bruta (%PB) y alto contenido de agua se la considera una forrajera de emergencia para los rumiantes. El objetivo de este trabajo fue evaluar el incremento de %PB de los cladodios mediante fertilización nitrogenada en condiciones de secano. El estudio se llevó a cabo en campo Las Vizcacheras del INTA EEA La Rioja, desde diciembre de 2010 a Marzo de 2011, sobre una plantación de 8-10 años (marco de plantación 3x3 m). Para la fertilización se empleó urea perlada al 46% de nitrógeno y se evaluaron tres tratamientos: T0= sin fertilizar, T1= 200 kg urea/ha y T2= 300 kg urea/ha. La fertilización se realizó en diciembre de 2010, registrándose una precipitación de 190 mm durante el período evaluado Diciembre-Marzo. En abril de 2011 se tomaron muestras de 3 plantas por tratamiento (n=3) correspondientes a cladodios de menos de un año y se determinó %PB (método de Kjeldahl). Los datos se analizaron mediante ANOVA y las medias se compararon mediante test de Fisher ($p<0,05$). No se detectaron diferencias significativas entre tratamientos ($p=0,2012$). Los resultados (media±desvío estándar) fueron: T0=6,3±1,0; T1=9,2±2,6 y T2=8,6±1,4. Sin embargo, la fertilización nitrogenada muestra un tendencia positiva de los valores de %PB, superando el umbral mínimo requerido para el forraje de cabras (7% PB), según el NRC.

Palabras clave: Opuntia ficus-indica, Proteína bruta, Fertilización, Calidad.

ABSTRACT

Opuntia ficus-indica is introduced forage high efficiency in water use, good productivity and is found throughout the arid Chaco region of La Rioja. Because of its low content of crude protein (% CP) and high water content is considered an emergency forage for ruminants. The aim of this study was to evaluate the increase of the cladodes %PB by nitrogen fertilization under field conditions. The study was conducted in field the EEA INTA Vizcacheras La Rioja, from December 2010 to March 2011, on a plantation of 8-10 years (3x3 m planting frame). For fertilization was used 46% prilled urea nitrogen and evaluated three treatments: T0= unfertilized T1= 200 kg urea/ha and T2= 300 kg urea/ha. Fertilization was performed in December 2010, recorded a rainfall of 190 mm during the evaluation period December to March. In April 2011 samples were taken from three plants per treatment (n= 3) cladodes for less than a year and found %CP (Kjeldahl method). The data were analyzed by ANOVA and means were compared using Fisher exact test ($p<0.05$). No significant differences between treatments ($p= 0,2012$). The results (mean ± SD) were: T0= 6,3 ± 1,0; T1 = 9,2 ± 2,6 and T2= 8,6 ± 1,4. However, nitrogen fertilization shows a positive trend in the values of %PB, exceeding the minimum threshold required for goat fodder (7% PB), according to the NRC.

Key words: Opuntia ficus-indica, Crude protein, Fertilization, Quality.

(II.11) EFECTO DEL PASTOREO BOVINO Y BOVINO-CAPRINO, SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y LA PRODUCCIÓN DE CARNE, EN UN MONTE NATURAL DEL CHACO ÁRIDO

Effect of grazing cattle and cattle-goat in weight gain and meat production in natural mount of Chaco Arido

Ricarte, R.A.[1*], J. Molina[1], F. Biurrun[1], R. Díaz[1], W. Agüero[1] y T. Vera[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja (Ruta Nac. Nro 38 Km 267. Chamical, La Rioja. C.P: 5380)
[*]aricarte@correo.inta.gob.ar

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue comparar el efecto del pastoreo bovino-caprino y bovino solo, sobre la ganancia diaria de peso vivo (GDPV) de vaquillonas y la producción de carne/ha/año (PC/ha/año) en monte natural, compuesto por un arbustal continuo dominado por Larrea divarica, un estrato herbáceo de gramíneas perennes del tipo C4 y escasos árboles aislados. El experimento se realizó en el campo "Las Vizcacheras" del INTA La Rioja (periodo 08-2007 a 07-2008); el mismo respondió a un diseño de bloques al azar (n=2). Cada repetición (=parcela) fue de 200x700 m. Los tratamientos fueron: T0=pastoreo bovino (vaquillonas) y T1=pastoreo simultáneo bovino-caprino(vaquillonas+cabrillas de reposición). Ambos tratamientos tuvieron igual carga bovina (3,5 ha/vaquillona). La carga bovina, fue fijada en función del 50% de la producción de gramíneas, promedio histórico del potrero (800-900 kg MS/Ha). T1 tuvo una carga caprina de 1,4 ha/cabrilla. La carga caprina se calculó para lograr un nivel de utilización del 50% de la oferta forrajera del estrato leñoso (430 kg/MS/ha). Las evaluaciones del peso vivo se realizaron con frecuencia trimestral en vaquillonas y mensual para cabrillas. Los datos de GDPV se analizaron mediante ANAVA. Se observa que no hay diferencias entre los tratamientos (p>0,5) (T0= 0,376±0,031 y T1= 0,361±0,027 kg/día). En relación a la PC/ha/año, el pastoreo mixto, incrementa la producción de carne T1=39,94±2,11 vs T0=34,07±3,39 kg/ha/año, debido a las cabras, ya que la diferencia entre ambos tratamientos (5,87 kg) es carne caprina. Se concluye que con carga moderada, la GDPV de las vaquillonas no es afectada por el pastoreo mixto con cabras y mejora la producción de carne por unidad de superficie.

Palabras clave: Pastoreo mixto, Ganancia diaria de peso vivo, Pastizal natural.

ABSTRACT

The objective was to compare the effect of grazing cattle, goats and cattle only on the daily liveweight gain (daily gain) of heifers and beef production/ha/year (PC/ha/year) in natural forest, consisting of a continuous shrubland dominated by Larrea divarica, a herbaceous layer of C4 perennial grasses and few trees isolated.The experiment was conducted in the "The Vizcacheras" INTA La Rioja (08-2007 to 07-2008 period), it responded to a randomized block design (n = 2). Each repetition (=plot) was 200x700 m. The treatments were: T0 = grazing cattle (heifers) and T1 = simultaneous grazing cattle and goats (whitecaps + replacement heifers). Both treatments were equally bovine load (3,5 ha/heifer). The bovine load was determined by reference to the 50% of the production of grasses, pasture historical average (800-900 kg DM/ha). T1 goats had a load of 1,4 ha/plot. The load was calculated goats for a utilization level of 50% of the woody stratum forage supply (430 kg/DM/ha). Weight assessments were conducted on a quarterly and monthly heifers whitecaps. Data were analyzed using ANOVA daily gain. It is observed that there are no differences between treatments (p>0,05) (T0=0,376 ± 0,031 and T1=0,361 ± 0,027 kg/Day). Regarding the PC/ha/year, mixed grazing, meat production increased T1= 39,94 ± 2,11 vs T0= 34,07±3,39 kg/ha/year, because of the goats, and that the difference between the two treatments (5,87 kg) is goat meat. We conclude that moderate load, daily gain of heifers is not affected by mixed grazing goats and improved meat production per unit area.

Key words: Mixed grazing, Daily liveweight gain, Natural forest.

(II.12) IMPLANTACIÓN DE *BROMUS AULETICUS* EN DOS COMUNIDADES DE LA BAHÍA DE SAMBOROMBÓN

Sowing of *bromus auleticus* in two communities of Samborombón Bay

Di Criscio, D.[1], M. Beade[2] y A. Rodriguez[1*]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
[2]Parque Nacional Campos del Tuyú, Administración de Parques Nacionales
[*] arodrigu@agro.uba.ar

RESUMEN

La cebadilla chaqueña (*Bromus auleticus* Trin. ex Nees) es una poacea nativa perenne de alto valor forrajero que se halla actualmente en bajísima proporción en los pastizales de la Pampa Deprimida. Con el objetivo de reintroducir esta especie en la región, se evaluaron alternativas de intersiembra en dos comunidades de la Bahia de Samborombón. En un lote bajo pastoreo de un establecimiento ganadero de la zona se seleccionaron dos comunidades: la loma de tala y la posición más alta del gradiente topográfico del espartillar. En cada comunidad se clausuró una superficie de 4 m^2, que se subdividió en 16 parcelas. A cada parcela se asignó al azar uno de los tratamientos: remoción del canopeo (con o sin corte previo a la siembra) y densidad de siembra (alta: 1200 semillas m^{-2} o baja: 600 semillas m^{-2}) y se sembraron manualmente semillas del cultivar Pampero (INTA Anguil) en abril de 2010. Se relevó la cantidad de individuos establecidos en junio y noviembre. La cantidad de plántulas emergidas en junio fue similar en las dos comunidades y entre tratamientos (4.2 $\pm$ 3.6 plántulas m^{-2}). Entre junio y noviembre hubo una alta mortandad de plántulas, especialmente en el espartillar, hallándose en noviembre mayor cantidad de plantas en la loma de tala que en el espartillar (2.1 vs 0.6 plantas m^{-2}, p=0.02) y no hubo efecto de la remoción ni de la densidad de siembra. En consecuencia, hubo una muy baja eficiencia de implantación, que nunca superó el 1%, sugiriendo que esta especie requiere condiciones más apropiadas para instalarse a campo.

Palabras clave: Pastos nativos, Establecimiento.

ABSTRACT

Bromus auleticus Trin. ex Nees is a native perennial grass of high forage value which is currently rarely found in Flooding Pampa grasslands. In order to reintroduce the species in the region, different establishment methods in two communities of Samborombón Bay were evaluated. In a paddock under cattle grazing, two communities were selected: the *Celtis tala* upland and the *Spartina densiflora* upper topographic position. In each community, a 4 m^2 area was excluded from cattle grazing and was divided into 16 plots. Each plot was randomly assigned the treatments: removal of the canopy (with or without cutting before sowing) and sowing density (high: 1200 seeds m^{-2} or low: 600 seeds m^{-2}). Seeds of Pampero cultivar (INTA Anguil) were sown manually in April 2010. We recorded the number of seedlings in June and November. In June there was similar number of seedlings in both communities and establishment treatments (4.2$\pm$3.6 seedlings m^{-2}). Between June and November, there was a high mortality of seedlings, especially in the *S. densiflora* community, as the number of *B. auleticus* plants recorded in *Celtis tala* upland community was higher than in *S. densiflora* community (2.1 vs 0.6 plants m^{-2}, p=0.02) and no effect of canopy removal or sowing density was found. Consequently, there was very low establishment efficiency, less than 1%, suggesting that this species requires more appropriate conditions for establishing in the field.

Key words: Native grass, Establishment.

(II.13) CALIDAD FORRAJERA DE LOS ESPARTILLARES DE LA BAHIA DE SAMBOROMBÓN: EFECTO DE LA DEFOLIACIÓN Y DE LA INFLUENCIA DE LAS MAREAS

Forage quality of *Spartina densiflora* community of Samborombon Bay: the effects of defoliation and tidal flooding

Jacobo, E.[1*] y A. Rodríguez[1]
[1]Cátedra de Forrajes, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
[*] ejacobo@agro.uba.ar

RESUMEN

El uso pastoril de las comunidades de *Spartina densiflora* en la Bahía de Samborombón (Pcia. Buenos Aires) se incrementó en los últimos años; sin embargo no hay estudios que evalúen la calidad forrajera de esta especie. Se midieron los cambios de la digestibilidad (DMS) y la proteína bruta (PB) de *S. densiflora*, bajo distintas frecuencias de defoliación. En un establecimiento ganadero se seleccionaron dos lotes con predominio de *S. densiflora*: uno sistematizado 10 años atrás para impedir el ingreso de las mareas y el otro no sistematizado. En cada lote se clausuró una superficie de 300 m^2 y se cortó a 15 cm dos tercios de la superficie en octubre de 2008. Dentro del área cortada se instalaron 10 marcos de 1m^2 donde se cortó la biomasa cada 45 días (defoliación frecuente, DF). En las mismas fechas se cortó la biomasa en 10 marcos ubicados al azar dentro del área cortada (defoliación infrecuente, DI) y dentro del área no cortada en la fecha inicial (sin defoliación, SD). Durante un ciclo de crecimiento (octubre 2008-mayo 2009) se estimó la DMS (Van Soest) y la PB (Kjendahl). La DMS disminuyó durante el periodo de crecimiento, de 61.9%$\pm$2.1 en noviembre hasta 47.5%$\pm$2.3 en mayo, y fue similar en ambos lotes y para los tratamientos DF y DI. En el tratamiento SD la DMS se mantuvo constante durante todo el periodo (45.5%$\pm$1.7). La PB disminuyó con la sistematización (8.08%$\pm$0.7 vs. 6.28%$\pm$0.5) y aumentó con la mayor frecuencia de defoliación (6.72%$\pm$0.5 vs. 7.97%$\pm$0.6).

Palabras clave: Humedales, Digestibilidad, Proteína, *Spartina densiflora.*

ABSTRACT

Grazing intensity of *Spartina densiflora* community of Samborombon Bay (Buenos Aries Province) has increased in recent years. However, there are no studies about forage quality of this species. The dynamic of dry matter digestibility (DMD) and crude protein (CP) of *S. densiflora* was studied throughout it growing period under different defoliation frequencies. In a commercial livestock farm we selected two paddocks dominated by *S. densiflora* community: one of them was prevented from tidal flooding through an embankment constructed ten years ago and the other control paddock, without embankment. A 300 m^2 area was excluded form cattle grazing and 2/3 of this area was mowed at 15 cm height in each paddock. Within each mowed area, 10 1 m^2 fixed frames were established and biomass was cut each 45 days (high frequency, HF). In the same dates, biomass was cut in 10 1 m^2 frames randomly assigned to the mowed (infrequent defoliation: IF) and the no-mowed area (no defoliation frequency; NF) of each paddock. Van Soest method was applied to estimate DMD and Kjendahl method to estimate CP, from October 2008 to May 2009. DMD decreased steadily during the growing period, from 61.9%$\pm$2.1 in November to 47.5%$\pm$2.3 in May, and no difference was found among paddocks and HF and IF treatments. In the NF treatment, DMD remained constant throughout the period (45.5%$\pm$1.7). CP was reduced by embankment (8.08%$\pm$0.7 vs. 6.28%$\pm$0.5) and increased by the high defoliation frequency (6.72%$\pm$0.5 vs. 7.97%$\pm$0.6).

Key words: Salt marshes, Digestibility, Protein, *Spartina densiflora*.

(II.14) COMPORTAMIENTO INGESTIVO Y CONSUMO EN OVINOS CON LIMITACIÓN DEL TIEMPO DE PASTOREO

Igestive behaviour and forage intake of sheep having partial time at grazing

Zuccari, A.E.[1*], G.D. Fernández[1] y J.H. Pagella[1]
[1]Facultad de Agronomía UNLPam
[*]azucari@agro.unlpam.edu.ar

RESUMEN

La imposición de los horarios de pastoreo y su duración, podría afectar el consumo, la salud, el bienestar y la producción de los animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la supresión nocturna del pastoreo sobre algunos parámetros del comportamiento ingestivo y el consumo en ovinos durante el invierno. El ensayo se realizó durante el mes de Julio de 2008, se utilizaron 20 ovejas adultas de la raza Pampinta divididas en dos grupos a los que se les aplicaron los siguientes tratamientos, permanencia en la pastura en horario diurno y permanencia en la pastura durante todo el día. Se utilizó una pastura de *Triticum x Secale* con un nivel de asignación diaria de MS del 12% del peso vivo. El comportamiento ingestivo se evaluó mediante el método de observación directa y el consumo voluntario con el método de recolección total de heces. El análisis estadístico se realizó con la prueba t. Las ovejas que tuvieron restringido el tiempo de acceso a las pasturas aumentaron el tiempo diurno de pastoreo, la duración de la primera comida y la tasa de consumo, mientras que las que no lo tuvieron distribuyeron las actividades de consumo a lo largo del día y aumentaron significativamente la cantidad de comidas y el tiempo total de pastoreo. El tiempo dedicado a la rumia no difirió entre los tratamientos pero fue distribuido de distinta manera en estos. La digestibilidad del forraje seleccionado no difirió entre tratamientos y el consumo fue menor en las ovejas a las que se les impidió pastorear durante la noche.

Palabras clave: Consumo, Pastoreo, Comportamiento ingestivo, Invierno, Ovinos.

ABSTRACT

The daily setting of part-time grazing periods and their length could affect forage intake and the welfare and productivity of animals. The objective of this work was to evaluate the effect of overnight withdrawal from grazing on some variables of ingestive behaviour and forage intake in winter time. The experiment was carried out during July 2008 using 20 adult ewes of Pampinta breed, arranged in two groups to which the following treatments were applied: (1) allocation at pasture during the daylight period, and (2) allocation at pasture during the whole day. A *Triticum x Secale* pasture was grazed at a daily forage allowance of 12% of sheep body weight on dry matter basis. Ingestive behaviour responses were registered by direct observation and forage intake estimated by the faecal technique principle. Collected data were subjected to analysis of variance and t-test for comparing means of treatments. Ewes allocated at pasture only in the daylight period had longer forage harvest times and first meal length, as well as higher forage intake rate, whereas sheep at pasture during the whole day showed dispersion of eating activity along different times of the day, with number of daily meals and effective grazing time being significantly higher. The daily rumination time of ewes did not differ between treatments but distribution of such activity was different among them. Digestibility of selected forage did no differ between treatments and forage intake was lower in ewes that were not allowed to graze overnight.

Key words: Forage intake, Grazing, Eating behaviour, Winter, Ewes.

(II.15) MALEZAS Y PLANTAS TÓXICAS PRESENTES EN SISTEMAS SILVOPASTORILES DEL BAJO DELTA DEL PARANÁ (ARGENTINA)

Weds and toxic plants present in silvopastoral systems in the bajo Delta of Paraná River (Agentina)

Rossi, C.A.[1], A. De Magistris[1*], G. Gonzalez[1], J. Medina[1], N. Carou[1] y E. De Loof[1]
[1]Programa Silvopastoril de la Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Ruta Prov. 4 Km 2 – Llavallol, Pcia. de Bs. As.
[*]demagistris@agrarias.unlz.edu.ar

RESUMEN

El Delta del Paraná comprende 1 750 000 ha. y es uno de los principales humedales de la Argentina y de Sudamérica. La sub-región del Bajo Delta, con 350 000 ha., se ubica en el nordeste de la Provincia de Buenos Aires. Durante los últimos 20 años, debido al avance de la agricultura, parte de la ganadería vacuna pampeana se trasladó a los pastizales isleños y forestaciones de Salicáceas del Delta. Esto motivó un cambio del modelo productivo, con plantaciones menos densas, transformando a muchos rodales en sistemas silvopastoriles. Sin embargo, son escasas las investigaciones centradas en la composición, valor nutritivo de los pastizales y presencia de malezas y plantas potencialmente tóxicas para el ganado. El objetivo fue identificar las principales malezas y plantas tóxicas presentes en los planteos silvopastoriles, a los fines de contar con información útil para el manejo forrajero y ganadero. Se realizaron censos de vegetación empleando las técnicas de muestreos al azar y transectas. Se registraron en total 349 especies vegetales pertenecientes a 75 familias, incluyendo 254 especies nativas y 95 exóticas naturalizadas. Se identificaron 45 especies de malezas e invasoras, entre ellas: *Conyza bonariensis*; *Carduus acanthoides*; *Cirsium vulgare; Erechtites hieracifolia*; *Eryngium pandanifolium*; *Gleditsia triacanthos*; *Phytolacca americana*; *Ligustrum sinense*; *Lonicera japonica*; *Rubus ulmifolius* y *Solidago chilensis*. Las plantas consideradas tóxicas sumaron 22 especies distribuidas en 8 familias. Para este grupo se destacan *Cestrum parqui*; *Solanum bonariense*; *S. eleagnifolium*; *S. glaucophyllum* y *S. sisymbriifolium* (Solanaceae); *S. grisebachii*; *Senecio madagascariensis*; *Solidago chilensis*; *Wedelia glauca* y *Xanthium cavanillesii* (Asteraceae).

Palabras clave: Pastizal, Salicáceas, Composición florística, Ganadería.

ABSTRACT

The Delta of Paraná is one of the most important wetland in Argentina and South America occupying 1 750 000 hectares. The portion named “Bajo Delta” covers 350 000 hectares in the northeast of Buenos Aires Province. During the last 20 years, a significant part of the cattle moved from the “Pampas” to the Delta islands planted with *Salix* and *Populus* species (Salicaceae). This process caused intensive changes in the local productive structure, transforming these plantations in silvopastoral systems. However, there are a very few scientific papers focused on the forage quality, plant diversity and presence of weeds and toxic plants. The aim of this research was to identify weeds and toxic plants species present in the “Bajo Delta” in order to obtain useful data for forage and livestock management. Floristic analysis were carried out in several silvopastoral stands following random samples and transects techniques. For all botanical groups, 75 families and 349 plant species was registered, including 254 native species and 95 exotic and naturalized species. Records for herbaceous weeds [hwe] and invasive shrubs and woody plants [iwo] reaches 45 species. Main species registered were: [hwe] *Conyza bonariensis*; *Carduus acanthoides*; *Cirsium vulgare; Erechtites hieracifolia*; *Eryngium pandanifolium*; [iwo] *Gleditsia triacanthos*; *Ligustrum sinense*; *Lonicera japonica*; *Phytolacca americana* and *Rubus ulmifolius*. 22 plant species, usually considered toxic for cattle, were identified. Solanaceae and Asteraceae families included most species, such as: *Cestrum parqui*; *Solanum bonariense*; *S. glaucophyllum*; *S. sisymbriifolium*; *S. eleagnifolium*; *Senecio grisebachii*; *Senecio madagascariensis*; *Solidago chilensis*; *Wedelia glauca* and *Xanthium cavanillesii*.

Key words: Grassland, Salicaceae, Floristic composition, Livestock.

(II.16) IMPACTO DE LA REDISTRIBUCION DE AGUA EN AREAS DE ESTEPA: ESTUDIO DE CASO EN UN ARROYO TEMPORARIO DEL NO DE CHUBUT

Water redistribution effect in steppe areas: a study case in a temporary stream of the Chubut nw

Ciari, G.[*1] y W. Opazo[1]
[1]INTA Esquel
[*]gciari@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el impacto en la vegetación y el suelo de una obra de redistribución de agua en área de estepa, se desarrolló durante 2010 y 2011 un ensayo en el área ecológica de Sierras y Mesetas Occidentales del NO de Chubut. Se sembraron especies forrajeras y se evaluó el impacto del riego de invierno sobre la siembra, la vegetación natural y sobre características del suelo. La siembra falló ya que a pesar de haber aportes extras de agua, la presencia de humedad en el suelo no logró coincidir con una acumulación térmica suficiente. La vegetación natural mostró cambios positivos ante el riego inverno primaveral. Las variables edáficas analizadas se modificaron en la última medición revelando un incremento en los valores de salinidad aunque muy lejos de alcanzar niveles problemáticos.

Palabras clave: Riego de invierno, Forraje, Vegetación de estepa.

ABSTRACT

With the aim of evaluate the impact in vegetation and soil of a water redistribution work in steppe area, a test developed during 2010 and 2011 in the ecological area of Sierras y Mesetas Occidentales of Chubut NW. Forage species were sowed and the impact of the spring-winter irrigation was evaluated on the sowing, on the natural vegetation and on soil characteristics. The sowing failed in spite of the contributions extras of water, the presence of dampness in the soil did not manage to coincide with sufficient thermal accumulation. The natural vegetation showed positive changes under irrigation. The analyzed soil variables were modified in the last measurement revealing an increase in the values of salinity though very far from reaching problematic levels.

Key words: Winter irrigation, Forage, Steppe vegetation.

(II.17) RESPUESTA DE UN PASTIZAL AL REEMPLAZO DE UN HERBÍVORO DOMÉSTICO POR UNO NATIVO EN PENÍNSULA VALDES, CHUBUT

Response of a rangeland to the replacement of a domestic by a native herbivore in Peninsula Valdes, Chubut

Pazos, G.E.[1,2*], M.V. Rodríguez[3] y A.I. Marino[1]
[1] Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET). Bvd. Brown 2915, Puerto Madryn (9120), Chubut
[2] Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Bvd. Brown 3700, Puerto Madryn (9120), Chubut
[3] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Chubut. Ex ruta 25 km 1480, Trelew (9100), Chubut
[*]gpazos@gmail.com

RESUMEN

En este trabajo se reportan los resultados de 3 años de monitoreo de la vegetación en un pastizal semiárido de la Reserva San Pablo de Valdés (SPV), Península Valdés. Esta es una reserva privada creada en el año 2005 por la adquisición de una estancia ganadera tradicional de la zona, momento en que se retiró toda la hacienda ovina y equina, se eliminaron los alambrados internos y se asignó un guardaparque en el lugar. A partir de 2006 se monitorea anualmente la población de guanacos y ocasionalmente su dieta, y desde 2009 se monitorea anualmente la estructura y composición de la vegetación. La densidad de guanacos (*Lama guanicoe*) en SPV se incrementó sostenidamente desde 3.9 animales/km^2 en 2006 a 26.0 en 2012. Este último valor equivale a casi 0.5 UGOs/ha, la carga ovina usual de la región. La cobertura de arbustos, total y por especie, se mantuvo constante. En cambio, la cobertura de pastos perennes aumentó, siendo las especies de mayor valor forrajero (*Poa ligularis*, *Piptochaetium napostaense* y *Panicum* sp.) las que más se incrementaron. Alrededor del 90-100% de los ítems alimentarios detectados en la dieta corresponden a pastos perennes y arbustos y la importancia de las especies mencionadas anteriormente se incrementó entre años. Estos resultados sugieren que la condición del pastizal mejoró con el tiempo pese al incremento de la población de guanacos. La continuidad de este trabajo puede brindar un marco de referencia para evaluar el efecto aislado de los herbívoros nativos sobre la vegetación de la región.

Palabras clave: Conservación de pastizales, Guanaco, Monitoreo, Ovinos, Patagonia.

ABSTRACT

This work reports the results of 3 years of vegetation monitoring in a semiarid rangeland at San Pablo de Valdes wildlife reserve (SPV), Peninsula Valdes. This private reserve was created in 2005 through the buying of a typical ranch of the area. At that date, all the livestock was taken away, the internal fences were removed, and a permanent gamekeeper station was established. From 2006 onwards, the density of guanacos is annually monitored and occasionally their diet, while from 2009 to present days the structure and floristic composition of vegetation is annually monitored as well. The density of guanaco (*Lama guanicoe*) continuously increased from 3.9 animals/km^2 in 2006 to 26.0 in 2012. The last value is equivalent to 0.5 sheep/ha, the usual stocking rate in the study region. Total and per species shrub cover remained constant with time. However, there was an increase in the cover of perennial grasses mostly driven by the most herbivore-preferred species (*Poa ligularis*, *Piptochaetium napostaense*, and *Panicum* sp.). Indeed, about 90-100% of the guanaco diet consisted of shrubs and grasses, and the importance of the above mentioned species also increased with time. These results suggest an improvement of the rangeland condition with time despite the strong increase in guanaco density. The continuing of this work could provide a framework to assess the isolated effect of native herbivores on local vegetation condition.

Key words: Rangeland conservation, Guanaco, Monitoring, Sheep, Patagonia.

(II.18) EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD FORRAJERA DE UN MALLÍN DULCE

Effect of nitrogen fertilizer on yield and quality of a sweet meadow

Nakamatsu, V.[1*], W. Opazo[1] y G. Ciari[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Esquel. Chacabuco 513
[*] vnakamatsu@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

El ensayo se realizó durante un año en un mallín dulce de la región extraandina del NO de Patagonia. El objetivo fue explorar los efectos de la fertilización nitrogenada en la producción y calidad forrajera. El experimento tuvo un diseño completamente al azar con cinco dosis de N (0, 50, 100, 150 y 200kg.ha^{-1}.año^{-1}) y seis repeticiones. Se encontraron similares producciones y calidad de forraje entre tratamientos con diferencias de biomasa seca por fechas de cosecha. En primavera con aumentos de dosis de N se incrementó el contenido de proteínas, en consecuencia mejoraría la producción ovina de esta región.

Palabras clave: Mallín, Fertilización, Producción, Calidad, Patagonia.

ABSTRACT

The trial was carried out during one year in the foothill of NW extra Andean Patagonia. The aim was to explore the effect of nitrogen fertilization on yield and quality of sweet meadow. The experiment used a completely random design with five nitrogen fertilizer rates (0, 50, 100, 150 y 200 kg.ha^{-1}.year^{-1}) and six replicates. Similar total yields and qualities among treatments were found, however dry matter were different at different harvest time. The usefulness of N fertilizers in sheep production of NW Patagonia is highlighted.

Key words: Meadow, Fertilization, Yield, Quality, Patagonia.

(II.19) AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DE UMA PASTAGEM NATURAL SOB DIFERENTES REGIMES DE DISTÚRBIO

Diversity evaluation of a natural rangeland under different disturbance regimes

Soares, L.S.U.[1*], L.P. de Pereira[2], F.L.F. de Quadros[3], F.C. Garagorry[4], R.M.R. de Carvalho[5], B.C. Kuinchtner[6] y G.E. Rossi[7]
[1]Acadêmica do curso de Zootecnia; foi bolsista FAPERGS
[2]Mestre em Produção Animal, Profª URCAMP campus Alegrete,
[3]Prof. Associado Depto Zootecnia/UFSM/ Santa Maria-RS.Bolsista de Prod. em Pesquisador CNPq.
[4]Dr em Produção Animal e Pesquisador da EMBRAPA; foi bolsista CAPES
[5]Zootecnista, mestrando em Produção Animal; foi bolsita CAPES
[6]Zootecnista, mestrando em Produção Animal; foi bolsista CNPq
[7]Zootecnista, mestre em Produção Animal)
[*]liane.ustra@hotmail.com

RESUMO

O trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito do manejo na diversidade de espécies de pastagem natural em área experimental do Laboratório de Ecologia de Pastagens (LEPAN), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)/ Rio Grande do Sul, que vem sendo submetida ao fogo e pastejo ao longo de 16 anos. Os tratamentos foram compostos pela associação dos fatores queima e pastejo, nas posições de encosta e baixada, num delineamento completamente casualizado. O pastejo foi rotacionado, com intervalos calculados pela soma térmica acumulada (760 graus dia) necessária para o surgimento de quatro folhas das espécies *Paspalum notatum* e *Andropogon lateralis*. Para os levantamentos da composição botânica utilizou-se o método BOTANAL, no período de 2006 a 2011. Os dados de número (nº) de espécies e de índice de Shannon da área avaliada foram submetidos à análise de variância por teste de aleatorização utilizando o software MULTIV. Na análise do conjunto das variáveis o fator pastejo (P=0,036), foi o que mais influenciou sobre o índice de Shannon e o número de espécies, nos potreiros expostos aos diferentes distúrbios. Houve interação entre os fatores pastejo e relevo (P=0,052) e pastejo e queima (P=0,07). Observou-se diferença significativa do efeito do pastejo no relevo de baixada e do pastejo nas áreas queimadas em relação a áreas não queimadas. Assim, observa-se que histórico de manejo, bem como os distúrbios, interferem na diversidade e riqueza da vegetação.

Palavras chave: Fogo, Indice de Shannon, Pastejo, Riqueza.

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effect of management on species diversity in a natural grassland of the experimental area of the Rangeland Ecology Laboratory (LEPAN), Universidade Federal de Santa Maria/Rio Grande do Sul, Brazil which has been submitted to different fire and grazing regimes along 16 years. Treatments consisted of the combination of burning and grazing factors in convex and concave slope positions in a completely randomized design. Grazing was rotational with rest intervals calculated by accumulated thermal time (760 degree days) required for the expansion of four leaves of *Paspalum notatum and Andropogon lateralis*. Botanical composition was determined using the BOTANAL method from 2006 to 2011. Data on number (nº) of species and Shannon index were analyzed by randomization tests in an analysis of variance using MULTIV software. Grazing had the strongest (P =0.036) influence on Shannon index and number of species. There was an interaction between grazing and relief position (P =0.052) and grazing and burning (P =0.07). There was significant difference for grazing in concave slope and for grazing on burned areas. We can conclude that management history, as well as type of disturbance affects richness and diversity of species.

Key words: Fire, Grazing, Richness, Shannon index.

(II.20) ROLADO Y SIEMBRA DE BUFFEL GRASS (*CENCRHUS CILIARIS*) EN EL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS: EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE

Rolling and sowing of buffel grass (*Cencrhus ciliaris*) in the northwest of San Luis province: *effect on forage production*

Coeli, M.[1*] y L. Luna Toledo[2]
[1]Unidad de Extensión y Desarrollo Territorial Quines. INTA San Luis
[2]Unidad de Extensión y Desarrollo Territorial Unión. INTA San Luis
[*] mcoeli@sanluis.inta.gov.ar

RESUMEN

El noroeste de la provincia de San Luis se ubica en la región árida Argentina. Las precipitaciones varían desde 500 mm en el Este a los 250 mm en el Oeste, concentradas principalmente en los meses estivales. La base forrajera de los sistemas ganaderos, es el pastizal natural. Sin embargo, debido al deterioro de los mismos en diversas áreas de la región, la implantación de pasturas cultivadas ha sido planteada como una alternativa para recuperar la capacidad productiva. Entre las pasturas cultivadas, la más difundida es el Buffel grass (*Cencrhus ciliaris*), debido a su adaptación a las condiciones climáticas de la región, que ha determinado su incorporación a través del rolado y siembra en los sistemas productivos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del rolado y siembra de Buffel grass *var Texas 4464*, sobre la producción de forraje. Se seleccionaron áreas testigo, áreas roladas y sembradas en el Establecimiento Ganadero "La Monina", (32º11`12.0``S 66º17`49.3``O). Se consideraron tres tratamientos con dos repeticiones: Testigo (Pastizal Natural) (TE), rolado y siembra de BG Enero 2006 (T1) y rolado y siembra de BG Enero 2012 (T2). Para determinar la producción de MS forrajera se aplicó el método de cosecha. El material recolectado fue secado en estufa a 60 ºC. La producción promedio en kg ha^{-1} fue de 387, 839,4 y 843,5 para los tratamientos TE, T1 y T2 respectivamente. T1 y T2 sin diferencia significativa, Tukey α=0,05, pero estos resultaron significativamente diferentes con el TE. Los resultados indican que la práctica de rolado y siembra de Buffel grass permite aumentar considerablemente la producción de forraje, con respecto a la situación original.

Palabras clave: Zonas áridas, *Buffel grass*, Ganadería, Forraje.

ABSTRACT

The northwest of the province of San Luis is located in the arid Argentina. Rainfall varies from 500 mm in the East to 250 mm in the West, mainly concentrated in the summer months. Natural grassland is the basic forage of the livestock systems. However, due to their degradation in different areas of the region, the introduction of cultivated pastures has been proposed as an alternative to recover productive capacity. Among cultivated pastures, the most widespread is the Buffel grass (Cencrhus ciliaris), due to its adaptation to the climatic conditions of the region, which has determined its incorporation through rolling and planting in regional production systems. The aim of this study was to evaluate the effect of rolling and subsequent Buffel grass sowing var Texas 4464, on forage production. We selected control areas, rolling areas with sowing in the cattle farm "La Monina" (32 ° 11 `12.0S `` 66 ° 17` 49.3W ``). Three treatments with two replicates were placed as follow: Witness (grassland) (TE), rolling and BG sowing in January 2006 (T1) and BG rolling and sowing in January 2012 (T2). The harvesting method was applied to determine forage dry mass (DM) production. The collected material was dried in an oven at 60 ° C. The average production was 387, 839.4 and 843.5 kg ha^{-1} for treatments TE, T1 and T2, respectively. T1 and T2 did not show significant differences between them (Tukey α= 0.05), but they had significant differences with the TE. The results indicate that the practice of rolling and Buffel grass sowing significantly increases the forage production compare to the untreated original situation.

Key words: Arid zone, *Buffel grass*, Livestock, Forage.

(II.21) ASSOCIAÇÕES ENTRE CARACTERES FORRAGEIROS DE ESPÉCIES DO GÉNERO *PASPALUM*

Associations between forage characters on species of the genus *paspalum*

Motta, E.A.M.[1], E.A. Pereira[1*], K.M. Saraiva[1], N. Kuhn[2], G.K. Battisti[3], J.A.G. Silva[4], C. Simioni[5] y M. Dall'Agnol[5]
[1] Estudantes de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre/RS.
[2] Estudante de Gradação em Agronomia, UFGRS, Porto Alegre/RS.
[3] Estudante de Graduação em Agronomia, UNIJUI, Ijuí/RS,
[4] Professor, DEAg. UNIJUI, Ijuí/RS
[5] Professores da Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre/RS.
[*]emersonpijui@yahoo.com.br

RESUMO

Os acessos nativos do Rio Grande do Sul, "28B", "26A", "28C", "26D" e "28E" de *Paspalum nicorae* e os ecótipos "Azulão" e "Baio" de *Paspalum guenoarum* foram avaliados com o objetivo de dimensionar a intensidade de associação da produção de matéria seca de folha com outros caracteres de interesse forrageiros nessas espécies apomíticas, testadas em diferentes anos e locais. O delineamento adotado foi o de blocos casualizados com três repetições em duas regiões fisiograficamente distintas. As avaliações foram realizadas por meio de cortes. As variáveis avaliadas foram a produção de matéria seca total, matéria seca de folhas, matéria seca de colmo, relação folha:colmo, índice de colheita e o número de afilhos. Correlações similares foram obtidas nos dois locais, qualificando a matéria seca de folhas como a de maior magnitude na relação direta e positiva à matéria seca total. A análise de correlação geral demonstrou que a matéria seca de folhas e matéria seca de colmo forma alta correlação positiva para o incremento da matéria seca total. A produção da matéria seca total pode ser utilizada diretamente para seleção de genótipos em espécies do gênero *Paspalum*.

Palavras chave: Correlação, Herdabilidade, *Paspalum nicorae*, *Paspalum guenoarum*.

ABSTRACT

The native accessions from Rio Grande do Sul of *P. nicorae,* "28B", "26A", "28C", "26D" and "28E" and the accessions "Azulão" and "Baio" of *Paspalum guenoarum* were evaluated in order to measure the association of leaves dry matter yield_with other traits of interest on these apomictic plants, tested in different years and locations. A completely randomized block design with three replications in two physiographically distinct regions was used. The evaluations of the agronomic traits was made under cuts. Total dry matter yield, leaves dry matter, stems dry matter, leaf: stem ratio, harvest index and number of tillers were determined. Similar correlations were obtained in both locations, with leaves dry matter yield showing the largest magnitude, affecting directly the total dry matter yield. Correlation analysis showed that overall the leaves dry matter and stems dry matter yield form a high and positive correlation affecting the total dry matter yield. The total dry matter yield can be directly used for selection of genotypes in the genus *Paspalum*.

Key words: Correlation, Heritability, *Paspalum nicorae*, *Paspalum guenoarum*.

(II.22) ARQUITECTURA RADICAL EN GRAMÍNEAS NATIVAS PERENNES BAJO DIFERENTES CONTENIDOS HÍDRICOS DEL SUELO

Root architecture in native perennial grasses under different soil water content

Torres, Y.A.[1,2*], C.A. Busso[1,2], O.A. Montenegro[4], D.S. Cardillo[1], M.L. Ambrosino[1,3], L.S. Ithurrart[1,2], M.L. Stadelmann[2], C. Ghilardi[2], H. Giorgetti[4], G. Rodríguez[4], D. Ponce[4] y G. Tucat[1]
[1] CERZOS, CONICET.
[2] Dpto. Agronomía, UNS.
[3] Fac. Cs. Exactas y Naturales, UNLPam.
[4] Chacra Experimental Patagones, Ministerio de Asuntos Agrarios (Bs. As.).
[*]yatorres@criba.edu.ar

RESUMEN

La arquitectura radical es un importante determinante de la productividad en ambientes semiáridos y es afectada por el estrés hídrico. La respuesta aérea y subterránea de las gramíneas *Nasella clarazii* (palatable) y *Amelichloa ambigua* (no palatable), se evaluó en la Chacra Experimental Patagones (abril-octubre 2011). Se obtuvieron 24 plantas desde semilla (n=6) y se trasplantaron a bolsas de 27 l con suelo tamizado. La mitad de las plantas fue regada, a fin de completar 200 mm adicionales de precipitación durante todo el ciclo de crecimiento. El resto permaneció como control (precipitación natural). En octubre (período vegetativo) se retiró cada planta con su sistema radical completo. La porción aérea se cosechó, se secó y se estimó su biomasa (g planta^{-1}). De la porción subterránea de cada planta se obtuvo el sistema radical completo y una raíz principal completa e intacta. Las raíces se colocaron entre 2 vidrios y se escanearon. Las imágenes se procesaron con los programas EZ-RHIZO y ROOTEDGE para obtener: longitud de la raíz principal (LRP), número de raíces laterales (RL), densidad de longitud de raíces (m de raíz/litro) y densidad de RL/LRP. Los datos se evaluaron con ANOVA doble y Test de Tukey. No hubo diferencias ($p>0,05$) en ninguna variable, aérea o subterránea, con excepción de la densidad de RL/LRP, con menores ($p<0,05$) valores para el control. Esto indicaría que, bajo condiciones de menor contenido hídrico del suelo, ambas especies mantendrían un crecimiento radical continuo sin alterar el crecimiento aéreo. Además reducirían la densidad de RL favoreciendo el crecimiento en profundidad de la RP.

Palabras clave: Arquitectura radical, Producción de biomasa aérea, Contenido hídrico del suelo, Gramíneas perennes.

ABSTRACT

Root architecture, an important determinant of productivity in semiarid environments, is affected by water stress. Shoot and root responses of the grasses *Nassella clarazii* (palatable) and *Amelichloa ambigua* (unpalatable) were evaluated in the Chacra Experimental Patagones (April-October 2011). Twenty four plants, obtained from seeds (n=6), were transplanted to 27 l bags containing screened soil. Half of the plants were watered to receive 200 mm additional precipitation during the whole growing cycle. The other half of the plants remained exposed to natural precipitation (control). The whole root system was sampled on each plant in October (vegetative phenological stage). Shoots were harvested, dried and weighed (g planta^{-1}). The whole root system/plant, and the main, complete and intact, root/plant (MR), were sampled. Roots were placed between two glasses and scanned. Images were processed with the EZ-RHIZO and ROOTEDGE softwares to obtain: length of the main root (LMR), number of lateral roots (LR), root length density (meters of root/liter), and density of LR/LMR. Data were evaluated using two-way ANOVA and Tukey´s Test. No differences ($p>0.05$) were found in any study variable. The only exception was the density of LR/LMR that showed lower ($p<0.05$) values in the control. These results indicate that both species would maintain root growth unabated without altering shoot growth under conditions of lower soil water content. They would also reduce the density of LR, favoring growth of the MR deeper in the soil profile.

Key words: Root architecture, Shoot biomass production, Soil water content, Perennial grasses.

(II.23) UTILIZACIÓN DE PAJONALES CON CORTE Y PASTOREO ROTATIVO. 1- MEJORAMIENTO DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA

Utilization of grasslands with cut and rotational grazing. 1- improving the botanical composition

Luisoni, L.H.[1*]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Reconquista
[*] luisoni@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar la mejora de la composición botánica (forrajera) en un pajonal cortado y sin cortar, en ambos casos utilizado con pastoreo rotativo. El sitio experimental fue en el INTA Reconquista (Santa Fe) en un pajonal de "Paja Amarilla" (*Sorghastrum setosum*). Se evaluaron dos tratamientos (T) con dos repeticiones (R). Tratamiento 1 (testigo): pajonal sin cortar. Tratamiento 2: pajonal cortado con desmalezadora. Se utilizó en ambos tratamientos pastoreo rotativo (4 franjas) y una carga de 1 novillito de 187-220 kg de peso vivo por hectárea. Para la instalación de los tratamientos se dispuso de un potrero de 40 hectáreas, el que se dividió en cuatro (2 T x 2 R). Se evaluó anualmente la composición botánica (método de Daubenmire; n = 40 por repetición). Se evaluaron 4 ciclos productivos durante las estaciones de crecimiento (noviembre-mayo) de los años 2006 a 2010. Al final del experimento la evaluación de la composición botánica resultó en una mayor cobertura de las especies de la intermata en el tratamiento con pajonal cortado. La suma de la cobertura aérea de las principales especies forrajeras (*Paspalum notatum, P. urvillei, Sporobolus indicus y Leersia hexandra*) presentó 13% y 61%, en los tratamientos 1 y 2, respectivamente ($p<0.01$), cuando al inicio (2006) no presentaban diferencias significativas (40% y 45%, respectivamente; $p>0.05$).

Palabras clave: Corte, Pastoreo rotativo, Rebrote, Sorghastrum setosum, Receptividad.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the improvement of botanical composition (forage) in a cut and uncut grassland, both used with rotational grazing. The experimental site was at INTA Reconquista (Santa Fe) in a grassland "Yellow Straw" (*Sorghastrum setosum*). We evaluated two treatments (T) with two repetitions (R). Treatment 1 (control): uncut grassland. Treatment 2: cut grassland using a rotary trimmer. In both of them, rotational grazing (4-paddock) was used. In both treatments, a young steers 187-220 kg liveweight per hectare was incorporated. The area used for the whole experiment was about 40 has, divided by four main plots (2Tx2R). We evaluated annually botanical composition (Daubenmire method, n = 40 per replicate). We evaluated four production cycles during the growing season (November-May) for the years 2006-2010. At the end of the experiment the botanical composition assessment resulted in greater coverage of species in Treatment 2 intermata. The amount of canopy cover of major forage species (*Paspalum notatum, P. urvillei, Sporobolus indicus* and *Leersia hexandra*) were 13% and 61% in the Treatments 1 and 2, respectively ($p <0.01$), when to start (2006) did not differ significantly (40% and 45%, respectively, $P> 0.05$).

Key words: Cut, Rotational grazing, Regrowth, Sorghastrum setosum, Receptivity.

(II.24) SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTENSIVA SOBRE PASTIZALES SUBTROPICALES

Intensive production system on subtropical grasslands

Luisoni, L.H.[1*]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Reconquista
[*] luisoni@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue generar un sistema de recría y engorde de bovinos de alta productividad con sostenibilidad del sistema a través de la conservación o mejoramiento del pastizal. La experiencia se realizó en la EEA Reconquista durante 6 años (2003-2009), abarcando 3 ciclos productivos y comprendiendo una superficie de l0 has. El modelo de producción en estudio se basó en la utilización intensiva, con alta carga animal (2 destetes/ha) y pastoreo rotativo (3 días pastoreo y 27 días de descanso), de pastizal natural fertilizado (100 kg urea/ha/año) y suplementación alimentaria invernal (0,7-1,0% PV). El pastizal estaba caracterizado por especies como *Schizachyrium paniculatum, Paspalum urvillei* y *P. notatum*. El período de recría y engorde fue de 18 meses, comenzando con animales de destete (140-189 kg) en el mes de mayo de un año hasta el mes de noviembre del año siguiente. Las evaluaciones realizadas fueron: producción por animal y por hectárea (n=20), disponibilidad de forraje (MS/ha) estacional por cortes de 0,25 m^2 (n=50) y composición botánica (% cobertura/especie) por el método de Daubenmire (n=100). La producción animal anual promedio de cada ciclo productivo fue: 303, 297 y 252 (sequía 2007/08) kgPV/ha, con una invernada de 17-18 meses y terminación de novillos a los 24 meses de edad. Con un peso final para exportación de 420-486 kg. La disponibilidad de forraje y composición botánica del pastizal se mantuvieron estables a pesar de la alta carga animal haciendo sustentable al sistema.

Palabras clave: Región subtropical, Producción de carne, Pastizal natural, Pastoreo rotativo.

ABSTRACT

The objective was to generate a cattle fattening system with high productivity and sustainability through conservation or improved of native grassland. The experiment was performed in the EEA Reconquista for 6 years (2003-2009), including 3 production cycles and comprising an area of l0 has. The production model study was based on the intensive use with high stocking rate (2 young steers/ha) and rotational grazing (3 days grazing and 27 days rest), of native pasture fertilized (100 kg urea/ha/year) and winter food supplementation (0.7-1.0% PV). The native grassland was characterized by species such as *Schizachyrium paniculatum, Paspalum urvillei and P. notatum.*. The fattening period was 18 months, starting with young steers (140-189 kg) in May than a year until November of the following year. We evaluated weight gain per animal and per hectare (n=20). In addition, we assessed the amount of forage available (DM / ha) for seasonal cuts of 0.25 m^2 (n=50) and botanical composition (% coverage/specie) by the method of Daubenmire (n = 100). The annual animal production were: 303, 297 and 252 (drought 2007/08) kgPV/ha., with 17-18 months of fattening period and finishing steers at 24 months of age. With a final weight of 420-486 kg for export. While native grassland characteristics (forage availability and botanical composition) remained stable despite the high stocking rate.

Key words: Subtropical region, Beef production, Native grassland, Rotational grazing.

(II.25) DIFERENTES NÍVEIS DE OFERTA DE FORRAGEM AFETAM ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO VEGETAL EM CAMPO NATIVO

Different levels of forage offer affects structure and composition in native grassland

Fischer, F.M.[1*], R. Setubal[2], G.E. Pilger[1] y V.D. Pillar[1]
[1] Laboratório de Ecologia Quantitativa, Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
[2] Jardim Botânico de Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Brasil
[*] feliciafischer@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes níveis de oferta de forragem sobre a estrutura e a composição vegetal em campo nativo. O estudo foi conduzido em uma área de vegetação campestre no Rio Grande do Sul, Brasil (30º05'27"S, 51º40'18"W/46m de altitude/clima cfa subtropical úmido). O experimento avaliou sete tratamentos envolvendo ajuste dos níveis de oferta de forragem (porcentagem do peso do animal em biomassa), sendo quatro ofertas fixas (4, 8, 12 e 16%) e três ofertas variáveis durante o ano (8-12%, 12-8% e 16-12% o primeiro valor corresponde à primavera), com duas repetições. Em cada unidade experimental, nove parcelas foram avaliadas quanto à cobertura aérea de espécies. Foi calculada a média de cobertura para cada unidade experimental. Testou-se o efeito dos tratamentos sobre a cobertura de espécies com MANOVA. Além disso, análise de coordenadas principais (PCOA) para explorar padrões de variação da composição e suas relações com os tratamentos. Um total de 201 espécies foi registrado, mas apenas as 145 que ocorreram em mais de uma unidade foram consideradas para análise. As diferenças entre os tratamentos foram apenas marginalmente significativas (p=0,11). Os dois primeiros eixos da PCOA representaram 44,84% da variação total. O primeiro eixo mostrou um gradiente de composição associado principalmente às espécies *Paspalum plicatulum* (correlação de -0,94) e *Eragrostis neesi* (correlação de 0,87); enquanto o segundo eixo foi associado a *Briza subaristata* (0,86) e *Chevreulia sarmentosa* (-0,63). O primeiro eixo separou principalmente as unidades experimentais submetidas a 4% de oferta. As unidades dos demais tratamentos não tiveram uma separação nítida.

Palavras chave: Experimentos com pastejo, Resposta da vegetação.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of different levels of grazing intensity on the structure and composition in native grassland. The study was conducted in an area of grassland in Rio Grande do Sul, Brazil (30 º 05'27 "S, 51 º 40'18" W/46m a.s.l / cfa humid subtropical climate). The experiment evaluated seven treatments involving levels of forage offer (percentage of animal weight offered in plant biomass), four of them fixed (4, 8, 12 and 16%) and three variable during the year (8-12%, 12-8% and 16-12%, the first value corresponds to spring) with two replications. In each experimental unit nine plots were evaluated for species' aerial cover, than average cover was calculated for each experimental unit. MANOVA were used to test the effect of treatments on the species cover. Furthermore, were used principal coordinates analysis (PCoA) to explore patterns of variation in the composition and its relations with the treatments. A total of 201 species were recorded, but for analyzes were used only the 145 ones that occurred in more than one unit. Differences between treatments were only marginally significant (p = 0.11). The first two axes of the PCoA represented 44.84% of total variation. The first axis showed a composition gradient mainly associated with *Paspalum plicatulum* (correlation -0.94) and *Eragrostis neesi* (correlation 0.87), while the second axis was associated with *Briza subaristata* (0.86) and *Chevreulia sarmentosa* (-0.63). The first axis separated the experimental units submitted to 4% forage offer. The units of other treatments had no clear separation.

Key words: Experiments with grazing, Vegetation response.

(II.26) ¿SE PUEDE AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD ANIMAL SOBRE PASTIZALES EN URUGUAY?

Can we improve animal productivity on rangeland in Uruguay?

Rodríguez Palma, R.[1*] y T. Rodríguez Olivera[1]
[1]Udelar. Facultad de Agronomía. Departamento de Producción Animal y Pasturas. Estación Experimental en Salto (EEFAS)
[*] rodripalma@hotmail.com

RESUMEN

Los pastizales uruguayos presentan escaso crecimiento invernal afectando la producción anual de forraje y la capacidad de carga, representando limitaciones nutricionales que determinan elevada edad de servicio y faena, bajas tasas de parición y extracción y menor productividad secundaria (PS). El manejo de la defoliación y la fertilización en otoño-invierno incrementan la producción de forraje invernal y anual, permitiendo aumentar carga animal y los niveles de PS. Se estudió la fertilización de pastizales sobre la carga animal (CA=animales/ha), aumento diario de peso vivo (ADPV) y PS, durante nueve años. En un DCA, con dos repeticiones espaciales, se evaluó dos tratamientos de fertilización: 0-100 unidades N/ha/año (N0, N100), fraccionada en otoño-fin invierno. Se pastoreó continuamente con carga variable, manteniendo similar altura del pastizal entre repeticiones. Ésta se midió con 50 lecturas/repetición/semana, oscilando entre 6-12 cm. Los animales se pesaron cada 20-25 días, determinando ADPV por regresión lineal. Se calculó CA, peso vivo producido/ha (PV/ha=ADPV*CA). Se realizó ANOVA, comparando medias ($p \leq 0,10$). En N100 se obtuvo superior CA en ocho años con superioridad promedio de 53% (N0: 2,5; N100: 3,8 animales/ha) y PV/ha en seis, con superioridad de 87 % (N0: 217,7; N100: 406,4 kg PV/ha/año). No existió efecto en ADPV, con valores promedio anual (0,419 kg/animal/día) que permitieron aumentos de peso individual promedio de 125 kg/animal/año. El manejo de la defoliación y la fertilización de pastizales en otoño-invierno permitieron aumentar la carga animal sin afectar la performance individual, resultando en mayores niveles de productividad secundaria, superiores a los registrados en la región.

Palabras clave: Carga variable, Fertilización nitrogenada, Carga animal, Productividad secundaria, Uruguay.

ABSTRACT

Uruguayan grasslands have low winter growth affecting the annual forage production and carrying capacity, representing high nutritional limitations that determine higher age of service and slaughter, low calving rates and lower extraction rate and secondary productivity (PS). The strategy of defoliation and the fertilization in autumn-winter increase forage production and winter annual stocking, allowing increased levels of PS. We studied the effect of Nitrogen fertilization of Uruguayan rangeland (NF) in autumn and at the end of the winter on carrying capacity (CC), average daily liveweight gain (ADLV) and secondary production during nine years. In a Completely Randomized Design, with two spatial replications two NF treatments were evaluated. The treatments were 0 and 100 N kg/ha/year (N0, N100), applied in autumn and end of winter. Each replication was continuously grazed with a changing stocking rate in order to maintain equal sward height in both treatments. The sward height was determined with 50 measurement/replication/week. The animals were weighted every 25 days, and their live weight gain calculated by a lineal regression. The CC and the secondary productivity were calculated (LG/ha: live-weight production per ha) as CC times ADVL, considering the total number of animals grazing on different periods. In the N100 treatment the stocking rate was higher in eight years, and the LG/ha was higher in six years. No significative differences were found in ADLV. On average, over the 9 years period, in N100 the CC was 53% higher (N0: 2,5; N100: 3,8 animals/ha), and the LG/ha 87% higher (N0: 217,7; N100: 406,4 kg LW/ha/year). The ADVL were 0,419 kg/animal/day, and the annual liveweight gain 125 kg/animal/year. Rangelands NF during the Autumn-Winter period allowed to increase the stocking rate without decreasing the average daily liveweight gain, and this results in augmenting the systems secondary production.

Key words: Variable stocking, Nitrogen fertilization, Carrying capacity, Systems secondary production, Uruguay.

(II.27) AUMENTAR EL CRECIMIENTO DE FORRAJE DE LOS PASTIZALES: ¿ES POSIBLE?

Increased rangeland forage growth: can we achieve it?

Rodríguez Palma, R.[1*] y T. Rodríguez Olivera[1]
[1]UDELAR. Facultad de Agronomía. Departamento de Producción Animal y Pasturas. Estación Experimental en Salto (EEFAS)
[*] rodripalma@hotmail.com

RESUMEN

El manejo del pastoreo y la fertilización de pastizales estimulan el crecimiento de especies invernales y estivales, generando mayor productividad anual. Se estudió la fertilización de pastizales sobre producción estacional y anual de forraje, en diez años. En un pastizal sobre Basalto (Estación Experimental Salto, Uruguay: Lat.:31º25´S, Long.:57º55´W), en DCA con dos repeticiones espaciales, se evaluó dos tratamientos de fertilización: 0-100 unidades de N/ha/año (N0, N100). En otoño se aplicó fertilizante binario (30-40 UP/ha/año), completando con urea 50 UN/ha; en fin de invierno se aplicó 50 UN/ha. Se pastoreó continuamente con carga variable, manteniendo similar altura de la pastura entre repeticiones (rango 6-12 cm). Ésta se determinó con 50 lecturas/repetición/semana. Cada 45 días en dos-tres jaulas de exclusión móviles/repetición se realizó corte y secado del forraje. Se calculó tasa de crecimiento estacional (kg MS/ha/día) y producción anual de forraje (kg MS/ha/año). Se realizó ANOVA, comparando medias ($p \leq 0,10$). Se estudió composición botánica mediante dos interceptas fijas/repetición, estimando visualmente el aporte relativo/especie al forraje disponible, agrupándose por grupo morfofisiológico. La producción anual promedio fue 30% mayor en N100, difiriendo entre tratamientos en cinco años. La tasa de crecimiento estacional en N100 fue superior: invierno-56%, primavera-48%, verano-13%, otoño-10%. En N100 ocurrieron cambios en la participación específica en relación a N0: aumento de 25% en gramíneas invernales y reducción de 29% en gramíneas estivales, de 45% en malezas de campo sucio, de 38% en malezas menores+leguminosas. La fertilización de campo natural en otoño-invierno permitió incrementar la participación de gramíneas invernales y aumentar la producción anual de forraje.

Palabras clave: Pastizales, Basalto, Carga variable, Fertilización nitrogenada.

ABSTRACT

In the EEFAS (Lat.:31º25´S, Long.:57º55´W) we studied the rangeland's nitrogen fertilization (NF) effect on season and yearly production during ten years. In a Completely Randomized Design, with two spatial replications two NF treatments were evaluated. The treatments were 0 and 100 N kg/ha/year (N0, N100), in two applications, autumn and at the end of the winter, respectively. Each replication was continuously grazed with a changing stocking rate, in order to maintain equal sward height in both treatments (range of 6 to 12 cm). Every 45 days the forage growing rate (FGR: kg DM/ha/day) was measured using two-three grazing excluding cages, which were moved on each measurement. The forage accumulated in 0,4 square meters was dried and weighted. With these data the seasonal growing rate and the annual forage production (kg DM/ha/year) were calculated. On average, over the 10 years period, the yearly production was 30% higher in N100. These differences occurred in five years. The increase in FGR for the N100 treatment was 56% in Winter, 48% in Spring, 13% in Summer and 10% in Autumn. Changes in the species composition were found: increase of 25% in winter perennial and annual grasses and decrease of 29% in summer perennial and annual grasses, 45% in big weeds, 38% in little weeds and legumes. Rangelands nitrogen fertilization during Winter-Spring period increased forage production and the proportion of winter grasses.

Key words: Rangelands, Basalto, Variable stocking, Nitrogen fertilization.

(II.28) ESTUDO META-ANALÍTICO SOBRE A PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM PASTAGENS NATURAIS DO RIO GRANDE DO SUL

Meta-analytical study on forage production of natural grasslands in Rio Grande do Sul

Oliveira, L.B. de [*1], F.L.F. de Quadros[2], É.M. Soares[1], R.M R. de Carvalho[1] y B.C. Kuinchtner[1]
[1]Aluno do Programa de Pós-graduação em Zootecnia/ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM;
[2]Professor Dr. Associado do Departamento de Zootecnia/UFSM.
[*]leandroliveira86@hotmail.com

RESUMO

A produção primária em pastagens naturais no Rio Grande do Sul (RS) está diretamente relacionada às condições edafoclimáticas e de manejo a que esta pastagem está sendo submetida. O objetivo deste trabalho foi caracterizar e analisar possíveis relações não aparentes, através da meta-análise, utilizando dados de produção de forragem oriundos de nove experimentos, realizados entre 2000 e 2012, em pastagens naturais no RS. A base de dados foi composta por 208 observações, procedentes de experimentos realizados em três diferentes regiões fisiográficas do RS. As variáveis utilizadas foram massa de forragem (MF), oferta de forragem real (OFR) e taxa de acúmulo diária (TAD). Os dados foram transformados vetorialmente pela amplitude e submetidos às análises multivariadas de agrupamento, ordenação e aleatorização utilizando a distância Euclidiana como medida de semelhança. A análise de agrupamento formou três grupos de unidades amostrais. A MF e OFR foram as variáveis de maior correlação (r=0,85, para ambas) com o eixo I da ordenação das unidades amostrais, o qual explicou a maior variação dos resultados (49,59%). As MF foram diferentes entre os três grupos (3469, 1743 e 1403 kg ha^{-1} respectivamente para os grupos 1, 2 e 3). A TAD dos grupos 1 e 3 foi semelhante (12,4 kg $ha^{-1}dia^{-1}$) (P=0,49) e maior em relação ao grupo 2. A OFR dos grupos 2 e 3 foi semelhante (13,4 kg MS por 100 kg PV) e menor em relação ao grupo 1 (30,8 kg MS por 100 kg PV). A análise evidenciou para os grupos formados distintas MF e TAD podem resultar em semelhantes OFR.

Palavras chave: Análise multivariada, Oferta de forragem, Taxa de acúmulo de forragem, Pastagens naturais, Rio Grande do Sul, Brasil.

ABSTRACT

Primary production in natural pastures in Rio Grande do Sul (RS) is directly related to environmental conditions and management of the pasture that is being submitted. The aim of this study was to characterize and analyze possible relationships not apparent, through meta-analysis, using data from forage production from nine experiments, conducted between 2000 and 2012 in rangelands in RS. The database consisted of 208 observations, originating from experiments performed on three different physiographic regions of the state. The variables used were herbage mass (MF), forage allowance (OFR) and forage accumulate rate (TAD). The data were processed by vectorial amplitude and subjected to multivariate analysis of clusters, randomization and ordination using the Euclidean distance as similarity measure. The MF and OFR variables were similar and higher correlation (r = 0.85) with axis I of the ordination of sample units, which explained most of the variation in results (49.59%). MF were different among the three groups (3469, 1743 and 1403 kg ha^{-1} respectively for groups 1, 2 and 3). TAD of groups 1 and 3 was similar (12.4 kg ha^{-1} day^{-1}) (P=0.49) and higher than in group 2. OFR in groups 2 and 3 was similar (13.4 kg DM per 100 kg LW) and lower than in group 1 (30.8 kg DM per 100 kg LW). The analysis revealed distinct groups formed for the MF and TAD may result in similar OFR.

Key words: Multivariate analysis, Forage allowance, Forage accumulate rate, Natural grasslands, Rio Grande do Sul, Brazil.

(II.29) COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DE UMA PASTAGEM NATURAL SUBMETIDA A HISTÓRICO DE APLICAÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE FÓSFORO, CALAGEM E INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES HIBERNAIS

Botanical composition of natural grassland under a historic of the application of different phosphorus sources, lime and introduction of species of cool season

Oliveira, L.B.[1*], F.L.F. de Quadros[2], F.F. Furquim[3], A. Marques[1], É.M. Soares[1], B.C. Kuinchtner [1] y R.M.R. de Carvalho[1]
[1]Aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
[2]Professor Dr. Associado do Departamento de Zootecnia – UFSM
[3]Acadêmico do curso de Zootecnia – UFSM
[*] leandroliveira86@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as mudanças na composição botânica de uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul em função das diferentes fontes de fósforo aplicadas. Os tratamentos foram constituídos de um histórico de aplicação de fósforo de 470 kg ha^{-1} P_2O_5 nas fontes super fosfato simples e triplo, hiperfosfato de Gafsa e introdução de espécies hibernais e a testemunha. Com exceção da testemunha em todos os tratamentos foram introduzidos azevém e trevo vesiculoso. Utilizou-se o método BOTANAL para avaliar a composição da pastagem. Foram realizadas análises multivariadas de ordenação, pelo método de coordenadas principais, e teste de aleatorização, utilizando a distância Euclidiana como medida de semelhança, através do software MULTIV. Foram identificadas 51 espécies na pastagem natural. A composição botânica da pastagem não foi alterada pelas diferentes fontes de fósforos quando foram utilizadas todas espécies encontradas (P=0,262). A composição botânica diferiu entre as fontes de fósforo aplicadas quando utilizadas apenas espécies de contribuição superior a 1% na MS de forragem (P=0,066). A aplicação de diferentes fontes de fósforo altera a participação das espécies nativas de maior contribuição na massa de forragem.

Palavras chave: Adubação, Melhoramento de pastagens, Diversidade florística.

ABSTRACT

The objective was to evaluate changes in the botanical composition of a natural pasture of the Central Depression of Rio Grande do Sul due to different sources of phosphorus applied. Treatments consisted of a historic of application of 470 kg ha^{-1} P_2O_5 in the sources single and triple super phosphate, Gafsa rock phosphate and introduction of cool season species and control. Except the control in all treatments were introduced ryegrass and clover. It was used BOTANAL method to assess flora composition. Multivariate analyzes were done ordering, by the method of principal coordinates, and randomization test, taking the Euclidean distance as a similarity measure using the software MULTIV. We identified 51 species on natural pasture. The botanical composition of the pasture was not altered by phosphorus sources when it was analyzed for all species (P=0.262) but when it was assessed by species that contribute for more than 1% in forage mass (P=0.066). The application of different sources of phosphorus changes the ranking order of species with higher herbage mass contribution in botanical composition of natural pasture.

Key words: Fertilization, Floristic diversity, Pasture improvement.

(II.30) UTILIZAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO NO PLANEJAMENTO DE SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO EM PASTAGENS

The use of geoprocessing in planning sustainable production systems in pastures

Dick M.[1*], M. Abreu da Silva[2] y F.S. Schrank[3]
[1]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronegócios / UFRGS.
[2]Professor do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia / Faculdade de Agronomia / UFRGS.
[3]Graduando em Agronomia / UFRGS.
[*]milenedick@yahoo.com.br

RESUMO

A produção animal em pastagens é uma atividade de crescente interesse na sociedade atual cada vez mais preocupada com as questões ambientais. A proposta teve como objetivo validar o uso de ferramentas de geoprocessamento no auxilio ao planejamento, implementação e utilização de sistemas intensivos de utilização de pastagens visando dinamizar o crescimento da planta e prolongar o período de utilização da pastagem com melhor qualidade, garantindo incrementos produtivos que gerem renda ao produtor, além de auxiliarem na conservação e recuperação de áreas. O trabalho foi realizado no município de Viamão, RS, Brasil de junho a novembro de 2011 em áreas com diferentes usos (pastagens cultivadas, campos nativos, áreas de reflorestamento). Foram utilizados receptores GPS para o levantamento dos pontos a campo. Os dados foram descarregados no software TrackMacker® para a elaboração de mapas planimétricos realizados com o auxilio do programa GOOGLE EARTH®. Em seguida, as coordenadas de latitude, longitude e altitude foram interpolados no software GOLDEN SURFER® 10, obtendo-se assim mapas planialtimétricos. Com base nessas informações foi realizada a subdivisão das pastagens considerando a superfície pastoril efetiva, a declividade do terreno e os acessos às aguadas. Foram também delimitadas áreas de exclusão; escolhidos pontos para instalação de novas aguadas; realizadas coletas de solo e acompanhados três ciclos de utilização (em média dois dias de permanência sucedidos de vinte dias de descanso) das diferentes áreas. Essas ferramentas não excluem a observação direta e o acompanhamento presencial, entretanto, quando bem empregadas atuam como facilitadoras, permitindo tomadas de decisões mais ágeis e precisas.

Palavras chave: Georreferenciamento, Planejamento pastoril, Pastoreio rotacionado, Silvi-pastoralismo, Sustentabilidade, Uso da terra.

ABSTRACT

Livestock production in pastures have deserved increasing interest in modern society, which is more concerned about environmental issues. This study aimed to validate the use of geoprocessing tools to aid the planning, implementation and utilization of intensive pasture systems in order to boost plant growth and prolong the period of use of pasture with better quality, ensuring not only greater income to the producer, but also increased conservation and recovery of grazing lands. This work was conducted in the city of Viamão, RS, Brasil, from June to November 2011, in areas with different uses (pastures, grasslands, reforestation areas). The GPS receivers were employed to survey points of the field. The data files were downloaded in TrackMacker® software to elaborated planimetric maps, performed with the help of GOOGLE EARTH® program. Then, the latitude, longitude and altitude were interpolated in software GOLDEN SURFER ® 10, obtaining, thereby, planialtimetric maps. Based on these information, we made the subdivision of the pastures, considering the effective grazing surface, land slope and the access to water. We also defined exclusion areas; selected points for installation of new areas of water; collected soil material; and observed three cycles of use (an average of two days of permanence, followed by twenty days of rest) from different areas. These tools do not exclude the need for direct observation and monitoring, however, when they are properly employed, they act as facilitators, enabling a faster and more accurate management decisions.

Key words: Geoprocessing tools, Pastoral planning, Rotational grazing, Agro-silvo-pastoral system, Sustainability, Land use.

(II.31) CONTENIDO DE MINERALES EN ALGUNAS ESPECIES FORRAJERAS PRESENTES EN EL PASTIZAL NATURAL DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL EN EL BAJO DELTA DEL RÍO PARANÁ

Mineral content in some forage species from natural grassland in a silvopastoral system at the low Delta of Paraná River

Spinelli, M.V.[1*], E. De Loof[1], C.A. Rossi[1], G.L. González[1], A. De Magistris[1] y N.E. Carou[1]
[1] Programa Silvopastoril-Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Ruta 4 Km [2] (1836) Llavallol, Bs. As. Argentina.
[*]ncarou@speedy.com.ar

RESUMEN

Se realizó el análisis del contenido de fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg), hierro (Fe), cobre (Cu), zinc (Zn) y cenizas totales (Cen) e insolubles (Insol), en especies forrajeras que crecen naturalmente en el sistema silvopastoril del Bajo Delta del Río Paraná, luego de la plantación forestal. Se cosecharon 10 plantas de cada una de las siguientes especies: *Glyceria multiflora* (Cebadilla de agua), *Deyeuxia viridiflavescens* (Pasto plateado), *Melilotus officinalis* (Trébol de olor amarillo), *Phalaris angusta* (Alpistillo), *Lolium multiflorum* (Ray gras), *Lathyrus pubescens* (Arvejilla), *Vicia gramínea* (Vicia) y *Leersia hexandra* (Arrocillo). Se secaron y calcinaron, resuspendiendo las cenizas en ácido. Las determinaciones de minerales se realizaron por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) y colorimetría. Las concentraciones determinadas fueron inferiores a las informadas para forrajeras de clima templado y, en algunos casos, a los requerimientos establecidos para ganado bovino.

Palabras clave: Nutrición, Silvopastoril, Forraje, Ganado.

ABSTRACT

We analyzed the content of phosphorus (P), calcium (Ca), magnesium (Mg), total ash (Cen) and insoluble ash (Insol), iron (Fe), copper (Cu) and zinc (Zn) in forage species growing wild in silvopastoral system of the Lower Delta of the Parana River after planting forest. 10 plants were harvested from the following species: *Glyceria multiflora* (Cebadilla de agua), *Deyeuxia viridiflavescens* (Pasto plateado), *Melilotus officinalis* (Trébol de olor amarillo), *Phalaris angusta* (Alpistillo), *Lolium multiflorum* (Ray gras), *Lathyrus pubescens* (Arvejilla), *Vicia gramínea* (Vicia) y *Leersia hexandra* (Arrocillo). They were dried, incinerated and ashes dissolved in acid. Mineral determinations were performed by atomic absorption spectrophotometry (AAS) and colorimetry. Mineral contents in the species studied here were lower than values informed previously of forage species of temperate weather and, in some cases, mineral requirements for cattle.

Key words: Nutrition, Silvopastoral, Forage, Livestock.

(II.32) LA FERTILIZACIÓN MODIFICA LA CANTIDAD Y LA CALIDAD DE LAS GRAMÍNEAS EN UN PASTIZAL DE LA PAMPA DEPRIMIDA

The fertilization change the quantity and quality of grasses in the Flooding Pampa grassland

Heguy, B.[1*], M.C. Vecchio[1], V.C. Bianchi[1] y D. Logroño[1]
[1] Cátedra Forrajicultura y Praticultura, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata.
[*]barbaraheguy@gmail.com

RESUMEN

Se investigó el efecto de la fertilización nitrogenada, fosforada y la combinación de ambos sobre la porductividad primaria neta aérea (PPNA) y el contenido de Nitrógeno (N) en la biomasa verde de tres grupos funcionales: gramíneas invernales anuales, perennes y estivales perennes, en un pastizal bajo pastoreo de la Pampa Deprimida. En un experimento a campo con un diseño experimental completamente aleatorizado se fertilizó un potrero con predominio de pradera húmeda de mesófitas Los factores fueron la estacion climática: otoño e invierno y el tipo de fertilizante: nitrógeno, fósforo y la combinación de nitrógeno y fósforo. Cada evento de fertilización se realizó en una nueva parcela excluida al pastoreo durante la estación de medición. Se consideró un testigo. La PPNA se midió por el método de cortes desfasados en el tiempo (marzo-septiembre). De cada grupo funcional se tomaron 60 mg, con sus respectivas repeticiones y se determinó Nitrógeno Total (%) por el método Micro-kjeldahl. La adición de N fue el único tipo de fertilizante que tuvo efecto en las dos estaciones. Durante el otoño aumentó la PPNA de las gramíneas invernales anuales aunque este efecto positivo fue acompañado con un menor contenido de N en planta ($p<0,05$). Durante el invierno el N no aumentó la PPNA pero si incrementó el contendio de N en planta de los tres grupos funcionales ($p<0,05$). Estos resultado sugieren que el momento y tipo de fetilizante modifica la cantidad y la calidad de las gramíneas en un pastizal de la Pampa Deprimida.

Palabras clave: Productividad primaria aérea, Nitrógeno, Fósforo.

ABSTRACT

We explore the effect of nitrogen and phosphorus fertilization, and the combination of both types of fertilizers on aboveground net primary productivity (ANPP) and N concentration (N) of the green biomass of three main plant functional groups: cool annual and perennial and warm perennial season grasses in a grazed site in the Flooding Pampa grassland (Argentina). We conducted a factorial experiment in a stand of the most widespread community humid mesophytic meadow. Factors were seasons: autumn and winter, and addition of phosphorus (P), nitrogen (N) and phosphorus – nitrogen (NP). Each fertilization event took place in a new plot and excluded grazing during the measuring station. It was considered a control. The ANPP was measured by the method of cutting over time (March to September). Each functional group took 60 mg, with their repetitions and determined Total Nitrogen (%) by the micro-Kjeldahl method. N addition was the only factor that had an effect on the two stations. During the autumn, increased ANPP of cool annual grasses although this positive effect was accompanied with lower plant N content ($p <0.05$). During the winter the N not increased PPNA but increased N concentration in plant of the three functional groups ($p <0.05$). These results suggest that the timing and type of fertilizer change the quantity and quality of grasses in the Flooding Pampa grassland.

Key words: Aerial net primary production, Nitrogen, Phosphorus.

(II.33) SEGUIMIENTO DE SISTEMAS GANADEROS DE CRÍA BOVINA EN EL DEPARTAMENTO LOVENTUÉ – LA PAMPA: ESTIMACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD FORRAJERA

Evaluation of beef cow-calf systems in Loventue – La Pampa: *estimation of forage availability*

Poey, M.S.[1*], J.M. Lux[1], I.N. Stefanazzi[1] y J.J. Torrado[1]
[1] INTA, Unidad de Extensión y Desarrollo Territorial Victorica. Calle 20 nº 1136 CP 6319.
[*]solpoey@gmail.com

RESUMEN

El departamento Loventué (36º13' S, 65º26' O) se encuentra ubicado en la zona del bosque de Caldén donde la principal actividad económica es la ganadería de cría bovina. En los sistemas productivos de la región, el pastizal natural se utiliza como base forrajera. Para el manejo adecuado de este recurso es necesario conocer algunas de sus características como la composición florística y la disponibilidad de forraje durante el año. El objetivo de este trabajo fue comparar la disponibilidad de forraje; DF, en dos épocas del año, primavera-verano y otoño-invierno, de los sistemas ganaderos de cría del departamento Loventué y conocer la contribución de las especies forrajeras invernales y estivales que componen el pastizal natural. Se seleccionaron 6 establecimientos ganaderos, uno por cada área homogénea del departamento. En cada establecimiento se muestrearon los potreros con pastizal natural. En cada potrero se tomaron 30 muestras al azar, cortando las gramíneas forrajeras invernales, GI, y las estivales, GE. Quedó definido un diseño mixto, con un efecto fijo: época de año y dos factores aleatorios anidados: establecimiento y potrero dentro de establecimiento. En este trabajo, sólo se presenta información parcial correspondiente a la estimación de DF (kg MS/ha) de los cortes en una época del año: otoño – invernal 2012, y la proporción de la contribución de GI y GE (%) por establecimiento. La mayor DF fue de 221,0±60.5 kg MS/ha (IC95% 28,6–413,4) con un composición del 11,3% GI y del 88,7 % de GE. El establecimiento con menor DF tuvo 25,7±6 kg MS/ha (IC95% 6,6-44,8) con una proporción del 83,0% de GI y 17,0% de GE. De los seis casos evaluados, 4 presentaron mayor proporción de GI.

Palabras clave: Pastizal natural, Extensión, Gramíneas estacionales.

ABSTRACT

The department Loventué (36 ° 13 'S, 65 º 26' W) is located in the forest area Caldén where the main economic activity is livestock breeding cattle. In the production systems of the region, the natural grassland is used as fodder base. For the proper management of this resource is necessary to know some of its features as the species composition and forage availability during the year. The aim of this study was to compare the availability of forage; City in two seasons, spring-summer and autumn-winter, breeding livestock systems Loventué department and measure the contribution of winter and summer forage species that make the natural grassland. Six ranches were selected located in homogeneous areas of Loventué. At each unit, were sampled grassland paddocks. At each paddocks, 30 samples were taken randomly, cutting winter forage, WG, and summer, SG, grasses. Was defined mixed desing with a fixed effect: time of year and two nested random factors: farms and paddocks within farms. In this study, only partial information is presented for the estimation of average forage availability (FA, kg DM/ha) for a single season: autumn - winter 2012 and comprised by the proportion of WG and SG, by farms. The greatest FA value was 221,0±60,5 kg DM/ha (IC95% 28,6–413,4) comprised by of 11,1% WG and 88,7% SG. The lowest FA was 25,7±12 kg DM/ha (IC95% 6,6-44,8) comprised by 83,0% SG and 17,0% WG. Of the six cases evaluated, 4 had greater proportion of WG than SG.

Key words: Grassland, Extension, Season grass.

(II.34) CONTROL QUÍMICO SELECTIVO DE *BACCHARIS NOTOSERGILIA* (ESCOBA DURA)

Selective chemical control of *Baccharis notosergilia* (Stiff broom)

Miranda, F.[1*], F. Lisitra[2], J.J. Verdoljak[1] y P. Sarco[3]
[1] INTA, AER Formosa
[2] Ministerio de la Producción y Ambiente de la Provincia de Formosa. Programa Ganadero Provincial
[3] INTA
[*] fmiranda@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

Baccharis notosergilia es una maleza invasora presente en campos ganaderos del Este de la Prov. De Formosa con problemas de sobrecarga animal. El objetivo del trabajo fue la evaluación del control químico de *B. notosergilia* con una mezcla comercial de Picloram (11g/cm^3) y 2,4D (44,7 g/cm^3). Se establecieron tres (3) tratamientos: 2%, 3% y 5% de la mezcla comercial sobre un volumen de agua de 150 Ls/Ha. En cada tratamiento se marcaron plantas de *B. notosergilia* en distintos estados fenologicos de forma previa a la aplicación de la mezcla comercial (vegetativo, floración y fructificación). Se marcaron un total de 81, 72 y 220 plantas en cada tratamiento respectivamente, 45 días después de la aplicación se realizó el relevamiento del número de plantas vivas y muertas agrupadas por estadio fenológico. El diseño utilizado fue el de "Before and After" y los datos fueron analizados por medio de tablas de contingencia con el estadístico chi cuadrado. El porcentaje medio de control fue del 54% (T1: 56%, T2: 56% y T3: 51%). No se observó una relación significativa entre dosis (tratamiento) y número de plantas controladas (muertas) (x^2>0,05). Tampoco existió una relación entre dosis y estadio fenologico de *B. notosergilia* (x^2>0,05). Se concluye que la mezcla comercial de Picloram y 2,4D tiene una eficiencia de control del orden del 50% para un rango de dosis del 2 al 5%.

Palabras clave: *B. notosergilia,* Maleza, Carga animal, Control selectivo.

ABSTRACT

Baccharis notosergilia is an invasive weed found in cattle farms in the East of the State of Formosa with overstocking problems. The aim of this work was the evaluation of a commercial mixture of Picloram (11g/cm^3) and 2,4D (44,7 g/cm^3). Three (3) treatments were established: 2%, 3% and 5% of the mixture dosis whit in a volume of water equal to 150 Lt/Ha. In each treatment plants in different fenological states were marked (vegetation, flowering and fructification). Eighty one, seventy-two and two hundred and twenty plants were marked in the 2%, 3% and 5% treatments respectively. Forty five days after the application the plants were surveyed as dead or alive and grouped by phenological state. The data was analyzed with the chi square distribution and contingency tables in a Before and After design. The mean percentage of control was 54% (T1: 56%, T2: 56% y T3: 51%). No relation was found between the number of dead plant and the dosis (treatments) (x^2>0,05) also no relationship was found between fenological state and treatment. It is concluded that the commercial mixture of Picloram and 2,4D has an efficiency restriction of around 50% for a range of doses from to 2 to 5%.

Key words: *B. notosergilia,* Weed, Stocking rate, Selective control.

(II.35) CARACTERIZACIÓN DE BIOMASA LIGNOCELULÓSICA DE ESPECIES DE PASTIZAL PARA SU APROVECHAMIENTO COMO FUENTES DE ENERGÍA

Characterization of lignocellulosic biomass of rangeland species for their use as sources of energy

Castagnani, L.[1], L. Sosa[2], E. Jozami[1] y S.R. Feldman[1, 3*]
[1] Cátedra de Biología
[2] Aves Argentinas
[3] CIUNR, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Rosario. CC 14 (S2125ZAA) Zavalla.
[*] sfeldman@unr.edu.ar

RESUMEN

Existe interés en la biomasa lignocelulósica para producir bioetanol o pellets para la generación de electricidad. Determinados pastos perennes ofrecen ventajas por crecer en áreas no agrícolas y tener alta productividad potencial. *Spartina argentinensis* y *Panicum prionitis* (gramíneas C_4) son especies con limitado aprovechamiento ganadero por los altos contenidos de lignina que presentan las matas desarrolladas. El objetivo del trabajo fue estimar la producción potencial de bioetanol y de energía liberable por combustión de pellets en función de la composición química y valor calórico de las especies utilizando valores bibliográficos sobre costo energético de cosecha y transporte a planta industrial (70% de eficiencia), eficiencia de conversión en bioetanol (60%) y de transformación a electricidad (28%). La biomasa se determinó en parcelas ubicadas en un espartillar (n=30; diseño al azar, un corte anual a 10 cm del suelo con moto-guadañadora y secado en estufa hasta peso constante) y estimaciones según imágenes digitales, los % componentes de pared según análisis de FDN y FDA, el valor calórico por calorimetría (n=3 para cada especie para todas las determinaciones) y los consumos energéticos de cosecha, transformación en bioetanol y generación de electricidad según bibliografía. Sobre una producción potencial de 402 y 358 l de bioetanol/t MS a partir de biomasa de *S. argentinensis* y *P. prionitis*, respectivamente, que bajarían a 216 y 192 l de bioetanol/t MS por costos energéticos de cosecha y conversión en bioetanol. El valor calórico medio fue de 18,5±0,2 GJ/t MS, equivalentes a 1437,9±15,4 KWh/t MS.

Palabras clave: Biocombustibles.

ABSTRACT

There is an increasing interest in using lignocellulosic biomass as an alternative energy source, i.e. as biofuels or pellets for heating or industrial boilers. Some perennial grasses are adequate due to their high productivity in soils not suitable for crops. *Spartina argentinensis* and *Panicum prionitis* (C4 Argentinean grasses) are species with limited use for cattle rising due to high lignin figures. The aim of our work was to establish the potential bioethanol production and the caloric figures of these species, according to chemical composition and net the caloric value, efficiencies according to the literature: harvest and transport cost (70%), (bioethanol production 60%), and transformation in electricity (28%). Biomass was measured in plots within an espartillar (n= 30; random design, clipped at 10 cm from soil) and digital photos estimations; chemical composition was established with NDF and ADF, caloric values using a calorimeter (n=3 for each determination) and energy expenditures during harvest and processing from bibliography. Considering a net productivity production of 10 ton/ha/, estimated bioethanol production is 402.34 and 358 L of bioethanol per Ton of dry matter (DM), and considering inefficiencies, it could lower up to 216 L of bioethanol/Ton/DM of *S. argentinensis* and *P. prionitis*, respectively. Considering energy expenditures during harvest and processing these figures would diminish up to 216 and 192 L. The calorific media value was 18,5±0,2 GJ/Ton DM , enough to generate1437,9 and 14289±15,4 KWh KWh/Ton.

Key words: biofuels.

(II.36) EVALUACIÓN DE FORRAJERAS MEGATÉRMICAS EN EL DEPARTAMENTO CONCORDIA, ENTRE RÍOS

Evaluation of forage production of tropical grasses in the department Concordia, Entre Ríos

Roman, L.[1*], N. Messina[1] y M. Cocco[1]
[1]INTA, AER Concordia, CC 34 – 3200 – Provincia de Entre Ríos.
[*]romanlilian@concordia.com ar

RESUMEN

Existen zonas de pastizales naturales de bajo valor que tienen una limitada receptividad animal. Con la finalidad estudiar la adaptación y productividad de especies forrajeras subtropicales en una zona de transición de clima templado y subtropical se instaló un ensayo con cuatro gramíneas perennes (*Panicum coloratum* cv. Bambatsi, *Chloris gayana* cv. Callide, *Braquiaria brizanta* cv. Marandú y *Setaria sphacelata* cv. Narok). El sitio seleccionado se encuentra la noreste del departamento sobre un suelo arenoso El diseño utilizado fue bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones, la superficie de cada unidad experimental fue 4.2 m^2 La siembra se realizó en diciembre de 2010. El periodo de medición comenzó en la primavera de 2011 puesto que, cuestiones climática afectaron el establecimiento de las especies: La producción de materia seca (MS) se determinó por cortes con tijeras a12 cm de altura. En ciclo de evaluación se realizaron cinco cortes la producción acumulada de MS en 258 días fue: 12.420, 4.370 y de 5.82 $kgMS.ha^{-1}$ para Setaria, Cloris y Braquiaria respectivamente. La escasa implantación de Panicum no permitió calcular su producción. El análisis de la distribución de la producción de MS de las tres especies evidenció que el 50% se da en el verano. Sin embargo, hay diferencias en otoño y primavera. Respecto de las tasas de crecimiento diario (TCD), la mínima fue para Cloris en el otoño: 9 $kgMS.ha^{-1}.día^{-1}$). La máxima TCD en verano la obtuvo Setaria: 62 $kgMS.ha^{-1}.día^{-1}$. Si bien, se cuenta con un ciclo de evaluación la información aportada demuestra la relevancia de continuar midiendo la producción de forraje, el comportamiento y adaptación de estas especies para determinar su viabilidad como complemento de otros recursos.

Palabras clave: Producción forrajes, Megatérmicas.

ABSTRACT

There are areas of natural grassland of low value that have limited receptivity animal. In order to study the adaptation and productivity of subtropical forage species, in a transition zone of temperate and subtropical climate, installed a test with four perennial grasses (*Panicum coloratum* cv. Bambatsi, *Chloris gayana* cv. Callide, *Braquiaria brizanta* cv. Marandú y *Setaria sphacelata* cv. Narok). The selected site is located on orden Entisol land, with forest aptitude, little water retention capacity and low fertility. The design used was completely randomized blocks with 4 repetitions. The surface of each experimental unit was 4.2 m^2 .was planted in December 2010. The measurement period began in the spring of 2011. Production of dry matter (DM) was determined making 5 cuts with scissors to 12 cm tall. The gathered production of DM in 258 days was: 12 420, 4370 and 582 $kgDM.ha^{-1}$ for Setaria, Cloris y Braquiaria respectively. The poor implementation of Panicum prevented calculates their production. 50% of DM production of these three species occurs in summer. In autumn and spring there are differences regarding daily growth rates (DGR): the minimum was for Cloris in fall to 9 kg DM $ha^{-1}.day^{-1}$, and Setaria obtained the maximum with 62 kg $ha^{-1}.day^{-1}$ MS. The information provided shows the importance of continuing measuring forage production, and adaptive behavior of these species to determine its viability as a complement to other resources.

Key words: Tropical grasses, Forage production.

(II.37) DISPONIBILIDAD FORRAJERA EN UN PASTIZAL DE PLANICIE (LA PAMPA - ARGENTINA)

Forage availability in grassland of plain (La Pampa - Argentina)

Murcia, M.[1*], C. Rabotnikof[1], E. Morici[1,2], N. Sawczuk[1], M.E. Gallace[1], R. Marticorena[3], H. Petruzzi[1,3], A. Filippi[2], N. Stritzler[1,3] y B.C. Lentz[1]
[1] Facultad de Agronomía. UNLPam
[2] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNLPam
[3] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Anguil.
[*]murcia@agro.unlpam.edu.ar

RESUMEN

El pastizal de planicie ocupa una superficie aproximada de 1.000.000 ha en la región central de Argentina, dominada por gramíneas invernales. Este estudio se ubicó en una planicie al Sur de General Acha (La Pampa, Argentina), 37°37'55.00"S; 64°43'7.50"O. Se trabajó con vacas preñadas en cuatro potreros (12 ha cada uno) con cargas de 0,1 U.G.ha $^{-1}$. Se delimitaron tres áreas de muestreo respecto de la fuente de agua, C: cercana (100-150 m); I: intermedia (800-900 m); L: lejana (1550-1650 m). Desde el inicio del pastoreo (01/06/12) y en dos momentos siguientes, distanciados 30 y 60 días del inicio, se estimó disponibilidad de materia seca (MS) de 3 especies forrajeras: *Piptochaetium napostaense* (Pna), *Poa ligularis* (Pli) y *Nassella longiglumis* (Nlo) en 3 fechas, mediante corte de 0,25 m^2, con 5 repeticiones por fecha-área-potrero. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y prueba LSD Fisher. La disponibilidad inicial en C (en kg MS/ha) fue menor (P<0,05) que en I y L (131,2; 176,8 y 184,8 respectivamente), sin diferencia entre estas últimas (P>0,05); la disponibilidad forrajera total disminuyó con la fecha de muestreo (P<0,05) (Fechas 1: 282 kgMS/ha; 2: 141,6 y 3: 69,2), mientras que el aporte de cada especie al total de forrajeras (sumatoria de las tres especies) fue similar para Nlo y Pli (P>0,05) e inferior al de Pna, que representó el 90% del total. En conclusión, la distancia al agua, la duración del pastoreo y el aporte de cada especie contribuyeron a la dinámica forrajera del pastizal en invierno.

Palabras clave: Pastizal, Distancia al agua, Disponibilidad forrajera.

ABSTRACT

The flat grassland represents about 1.000.000 ha of the Central region of Argentina, and is dominated by winter short grasses. The present study was located south of General Acha (La Pampa, Argentina), 37°37'55.00"S; 64°43'7.50"O, and carried out with pregnant cows, in four paddoks (12 has each), at a stocking rate of 0.1 L.U.ha^{-1}. Three sampling areas were selected, considering the distance to the water source: C: close (100-150 m); I: intermediate (800-900 m); F: far (1550-1650 m). From the start of grazing (06/01/12) and in two following dates, at 30 and 60 days from the beggining, the dry matter (DM) availability of three forage species: *Piptochaetium napostaense* (Pna), *Poa ligularis* (Pli) y *Nassella longiglumis* (Nlo) was estimated, in 3 dates by cutting of 0.25 m^2, with 5 replications by date-area-paddock. The results were subjected to analysis of variance and Fisher LSD test. The initial availability in C (in kgDM/ha) was lower (P<0.05) than in I and F (131.2; 176.8 and 184.8 respectively), with no difference between I and F (P>0.05). The total forage availability was reduced by sampling date (P<0.05): Date 1: 282 kgDM/ha; 2: 141, and 3: 69.2), and the contribution of each species to the total forage present (summing up of the three species) was similar for Nlo and Pli (P>0.05) and lower than that of Pna, that represented 90% of total. In conclusion, the distance to water, lenght of grazing and the contribution of each species were important factors determining the forage dynamic of the grassland during winter.

Key Words: grassland, distance to water, forage availability.

(II.38) EFECTOS DE CORTO PLAZO DE LA INTERACCIÓN RIEGO-FERTILIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE UN CAMPO NATURAL DE BASALTO EN URUGUAY

Short-term effects of the interaction irrigation-fertilization in the production and composition of a natural field of basalt in Uruguay

Jaurena, M.[1*], D. Giorello[1], E. Pérez Gomar[1], M. Do Carmo[1] y G. Cardozo[1]
[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria INIA, Estación Experimental del Norte, Ruta 5 km 386, Tacuarembó, Uruguay
[*]mjaurena@tb.inia.org.uy

RESUMEN

El riego suplementario es una opción estratégica para asegurar la producción de forraje en un escenario de alta variabilidad climática, pero en Uruguay falta información para generar coeficientes técnicos de respuesta. Se realizó un experimento con el objetivo de evaluar los efectos del riego y la fertilización N-P en la producción de forraje y composición botánica de un campo natural de basalto. En el período octubre de 2011 a Junio 2012 se desarrolló un ensayo con un diseño de parcelas divididas. En las parcelas mayores se ubicaron el riego suplementario y el secano, mientras que en las parcelas menores se ubicaron un testigo sin fertilizar y siete tratamientos de fertilización: una dosis de fósforo (80 kg $P_2O_5.ha^{-1}$), tres dosis de nitrógeno (50, 100 y 200 kg $N.ha^{-1}$) y tres combinaciones N-P (80 P_2O_5-50 N; 80 P_2O_5-100 N; y 80 P_2O_5-200 N). La interacción del riego con la fertilización nitrogenada explicó las variaciones a corto plazo de la productividad y composición botánica de la vegetación. El riego incrementó la respuesta a la fertilización nitrogenada duplicando la producción de forraje del campo natural y generando condiciones para el aumento de la contribución de los tipos productivos más valiosos desde el punto de vista forrajero.

Palabras clave: Riego, Fertilización, Campo, Natural, Basalto, Uruguay.

ABSTRACT

Supplementary irrigation is a strategic option to ensure the forage production in a scenario of high climate variability. Nevertheless, Uruguay lacks of information to be able to generate technical coefficients about responses. An experiment was performed with the objective to evaluate the effects of irrigation and N-P fertilization on forage yield and botanical composition in a basaltic natural grassland. In the period October 2011 to June 2012 was carried out an experiment to determine the effect of supplemental irrigation and fertilization N-P in a split plot design. Supplementary irrigation and rainfed were located in the big plots, while the fertilizer ones were established at smaller plots. Fertilizer treatments consisted on one unfertilized control and seven fertilization treatments: one with phosphorus only (80 kg $P_2O_5.ha^{-1}$), three nitrogen rates (50, 100 and 200 kg $N.ha^{-1}$) and three N-P combinations (80 P_2O_5-50 N, 80 P_2O_5-100 N, P_2O_5 and 80-200 N). The interaction of irrigation with nitrogen fertilization explained the short-term variations in productivity and botanical composition. Irrigation improved the response to nitrogen fertilization doubling forage production, and allowed conditions to increase the contribution of the most valuable forage productive types.

Key words: Irrigation, Fertilization, Grasslands, Natural, Basaltic, Uruguay.

(II.39) ESTIMACIÓN DE LA COBERTURA FORRAJERA DE LOS CAMPOS A PARTIR DE VARIABLES ABIÓTICAS Y DE MANEJO EN ESTEPAS DEL NO DE CHUBUT

Estimation of rangeland forage cover from abiotic and management variables in steppes of nw Chubut

Ciari, G.[1*], V. Nakamatsu[1], W. Opazo[1] y A. Von Müller[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Esquel
[*]gciari@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

Se propuso hallar un modelo estadístico que explique las variaciones en la cobertura forrajera a partir de variables abióticas y de manejo en áreas de estepa del Noroeste de Chubut. Se realizaron relevamientos de indicadores de suelo, paisaje, vegetación y uso en 51 sitios distanciados 30 km entre sí en el área comprendida entre 69,09º y 71,41° longitud Oeste y 42,01º y 44,93° latitud Sur. Para los relevamientos se utilizó la metodología del sistema de monitoreo MARAS (Monitoreo Ambiental para Regiones Áridas y Semiáridas). Para identificar las variables significativas se aplicó, mediante el paquete estadístico Infostat® en su interfaz con R©, un método de selección de a pasos (*backward stepwise*), corroborando que las mismas no se correlacionaran linealmente. Se obtuvo un modelo mixto que estima porcentaje de cobertura forrajera a partir de variables como longitud (°), pendiente (%), carga animal (UGO/ha/año) y momento de uso (veranada, invernada o año redondo). El modelo se desarrolla a continuación. Cobertura forrajera(%) = [(-56,46±219,47+(3,95±3,13)*longitud)+((1,74±0,49)*pendiente)+((-4,12±2,04) * interacción uso año redondo*carga)+((-14,15±7,20)*interacción uso invernada*carga) + ((5,20±6,06) * interacción uso veranada*carga)] R^2=0,49, p<0,05.Se observa una relación positiva entre cobertura forrajera y longitud, variable en esta zona, asociada al volumen de precipitaciones. También respecto a la pendiente cuyo rango fue entre 0 y 20%. A su vez, muestra para los campos utilizados como invernada y año redondo, que posibles incrementos en la carga ganadera repercuten negativamente en la cobertura forrajera de los campos validando los modelos de estados y transiciones. Sin embargo dicha relación no resulta tan clara para las veranadas posiblemente debido a diferencias en la dinámica de los ambientes y a que en general la presión ganadera se concentra en las áreas más productivas (mallines, bosque) usualmente más abundantes en veranadas que en invernadas.

Palabras clave: Cobertura forrajera, Estepas, Uso ganadero.

ABSTRACT

We developed a statistical model to explain variation in forage cover as a function of abiotic and management variables, in steppe areas of NW Chubut. We assessed indicators of soil, landscape, vegetation and livestock use in 51 sites that were 30 km apart, in the area located between 69,09 - 71,41 ° longitude W and 42,01- 44,93 ° latitude S. Data was obtained using MARAS methodology (Environmental Monitoring for Arid and Semiarid Regions). To identify the significant variables, we applied a backward stepwise method using InfoStat® with R© interface and checked that the variables not be linearly correlated. A mixed model was developed that predicted percentage of forage cover as a function of longitude (º), slope (%), stocking rate (UGO/ha/year) and season of use (summertime, wintertime or round year). The model shown below: Forage cover (%) = [(-56,46±219,47+(3,95±3,13)*longitude)+((1,74±0,49)*slope)+((-4,12±2,04) * yearlong use*stocking rate interaction)+((-14,15±7,20)*wintertime use*stocking rate interaction) + ((5,20±6,06) * summertime use*stocking rate interaction)] R^2=0,49, p<0,05.The model showed a positive relation between forage cover and longitude, a variable that in this region is associated with rainfall. It also showed a positive relation with the slope which ranged between 0 and 20%. In addition, for paddocks grazed during wintertime and yearlong, increases in the stocking rate are negatively related to forage cover of paddocks validating the state and transition models. This relation is not as clear for the summertime use, possibly due to differences in the dynamics of the environments and due to the fact that, in general, grazing pressure is concentrated in the most productive areas (meadows, forest), which are usually more abundant in summer than in wintertime paddock .

Key words: Forage coverage, Steppes, Livestock

(II.40) POSICIÓN DE LAS YEMAS BASALES COMO ESTRATEGIA PARA TOLERAR EL PASTOREO EN LAS PRINCIPALES ESPECIES DEL PASTIZAL BAJO EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA CENTRAL DE ARGENTINA

Basal buds position of main species from low grasslands as a strategy for tolerate grazing in the semiarid region of central Argentina

Martin, F.[1], R. Ernst[2] y H.D. Estelrich[1*]
[1] Facultad de Agronomía
[2] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales UNLPam
*estelrich@agro.unlpam.edu.ar

RESUMEN

En los ecosistemas de la región semiárida central de Argentina existen diferentes especies que sin contar con una larga historia evolutiva de herbivoría, han persistido a la acción del pastoreo reciente por los herbívoros domésticos. Entre las no forrajeras como las "pajas" (*Stipa ichu, S. brachychaeta, S. tenuísima*) su estrategia ha sido la evasión del pastoreo por sus altos contenidos de sílice, celulosa y pared celular. Las forrajeras son aquellas gramíneas sobre las cuales se sustenta la producción ganadera de cría en la región (*Poa ligularis, Piptochaetium napostaense, Stipa tenuis, Digitaria californica, Bothriochloa springfieldii*) cuyas estrategias para tolerar la herbivoría aún no se conocen adecuadamente. Una posible estrategia para persistir al pastoreo del ganado doméstico sería disponer sus yemas basales mas enterradas. Si es verdad, los individuos de especies forrajeras bajo pastoreo deberían estar total o parcialmente enterrados según la intensidad de pastoreo comparadas con aquellas que no fueron pastoreadas o que evitan el pastoreo como las pajas. En tres establecimientos en la región de las colinas (provincia de La Pampa) se evaluaron en cada uno dos áreas bajo pastoreo y una en ausencia del mismo. En cada área se midió la profundidad de enterrado y el diámetro de corona de las especies forrajeras y no forrajeras presentes (n=20). Las forrajeras, bajo pastoreo poseen sus yemas a mayor profundidad ($P<0.05$) y sus diámetros de corona son mas pequeños ($P<0.05$), mientras que en las "pajas" ambos atributos no difieren con la presencia o ausencia de pastoreo ($P>0.05$). Esto podría indicar que el pastoreo elimine individuos con yemas menos enterradas o que frente al pastoreo las plantas disponen que sus yemas basales estén mas enterradas.

Palabras clave: Yemas basales, Tolerancia al pastoreo, Pastizal bajo, Región semiárida pampeana, Argentina.

ABSTRACT

Different species of grasses in the semi-arid ecosystems of central Argentina have persisted recent grazing by domestic herbivores although they evolved under a low history grazing. Among non forage species called "pajas" (*Stipa ichu, S. brachychaeta, S. tenuísima*) the adaptative strategy seem to be the avoidance of grazing by having high silica and cellulose content in the cell wall. Instead, adaptive strategies to persist herbivory of forage grasses; those that sustain breeding livestock production in the region (*Poa ligularis, Piptochaetium napostaense, Stipa tenuis, Digitaria californica, Bothriochloa springfieldii*) are not well known. An adaptive trait in these species seems to be the production of basal buds under the soil to protect them from grazing (buried buds). Therefore, grazed individuals of forage species would be more buried than either non grazed individuals of the same species or non forrage grasess ("pajas"). This hypothesis were evaluated by comparing the deep of buds and the diameter of the crown of grasses in 2 sites under grazing with 1 sites under non grazing in grasslands in the Hills region (province of La Pampa). Forrage species under grazing had deeper buds and smaller crown diameter compared to the same species under non grazing conditions ($P <0.05$, N=20). While in the case of "pajas", burial depth and crown diameter was not different when grazing was presence or absent ($P> 0.05$). This results may suggest that grazing remove those individuals with their buds buried shallowly or against grazing plants produce their basal buds buried deeper.

Key words: Basal buds, Grazing tolerance, Low grassland, Semiarid Pampas, Argentina.

(II.41) ROLADOS E INFILTRACIÓN DE AGUA EN EL SUELO EN LA REGIÓN CHAQUEÑA OCCIDENTAL

Roller – chopping and water infiltration in soils of the Western Chaco Region

Kunst, C.[1*], R. Ledesma[1], P. Tomsic[1] y J. Godoy[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero, Jujuy 850, Santiago del Estero, G4200CQR, Argentina
[*] ckunst@santiago.inta.gov.ar

RESUMEN

El rolado es un tratamiento mecánico muy común en la región chaqueña, destinado a incrementar la oferta de forraje y la accesibilidad. Al modificar la estructura de la vegetación, el rolado puede afectar la infiltración de agua, atributo clave del ciclo del agua. Se evaluó entre 2006 y 2007 la infiltración de agua mediante la técnica del doble anillo en cuatro establecimientos (EST) del Chaco occidental, en potreros rolados y testigos (TRAT). Los datos se ajustaron a la ecuación de Kostiakov, y los parámetros m y k fueron sometidos a un ANVA. No se observaron diferencias significativas en m. El coeficiente k (≈ infiltración inicial) fue significativamente afectado por EST (P > F = 0,0001) y EST*TRAT (P > F = 0,0022). Salvo en un establecimiento recién habilitado, el k promedio fue mayor en los testigos que en el sector rolado. Este resultado se atribuye a la intensidad y severidad del rolado, y al manejo del pastoreo posterior, que incrementó la compactación del suelo, más que al rolado propiamente dicho.

Palabras clave: Ciclo del agua, Tratamientos mecánicos, Hidrología.

ABSTRACT

Roller chopping is widely used in the Chaco region as a means to increase standing forage and accessibility. By modifying vegetation structure, roller-chopping may affect water infiltration in soils, a key attribute of the ecosystem. During 2006-2007 soil water infiltration was assessed using the double ring infiltrometer in four ranches of the western Chaco (EST), in controls and roller-chopped paddocks (TRAT). Data were adjusted to the Kostiakov equation, and the m and k parameters were analyzed using ANOVA with EST and TRAT as independent variables. The coefficient m was not statistically affected, but k was significantly modified by EST (P > F = 0,0001) y EST*TRAT (P > F = 0,0022). Controls showed a larger mean k than the treated paddocks, but in a ranch recently roller-chopped. Results are attributed to the severity and intensity of the roller-chopping and to the post-grazing management, rather than to the mechanical operation itself.

Key words: Water cycle, Mechanical treatments, Hydrology.

(II.42) PRODUCCIÓN DE GAS EN RUMEN *IN VITRO* DE MORERA *(MORUS SPP)* Y OLMO *(ULMUS GLABRA*)

Gas production in vitro rumen mulberry (*Morus spp*) and elm (*Ulmus glabra*)

Ronzano, P.[1] y A.M. Smacchia[1*]
[1]Laboratorio de Bioquímica del Rumen. Cátedra de Química Biológica. Facultad de Ciencias Veterinarias. CIC-CIUNR. Universidad Nacional de Rosario.
[*] asmacchi@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo del presente fue estudiar la producción de gas, por hojas de morera y olmo incubadas en rumen *in vitro*. Se realizaron tres cortes (1, 2 y 3) manualmente, cada 15 días en los meses de octubre y noviembre. Muestras de hojas de morera (M) y olmo (O) fueron incubadas al 1% p/v con 30 ml de contenido ruminal filtrado (LR), durante 24h en baño de agua junto a sistemas blancos (LR) y controles cargados con Heno de alfalfa (LR+HA); todos por triplicado (Smacchia, 1995). Se registró la producción de gas (ml) cada 2 h durante 24 h, por desplazamiento del émbolo de la jeringa y calculó el gas producido por el forraje (ml/g). Al final de la incubación se recuperó el residuo y estimó la degradabilidad ruminal de la materia seca DRMSIV (%). Los resultados fueron ajustados al modelo exponencial de Orskov y Mc Donald, 1979 y analizados por ANOVA y test LSD ($p<0,05$). La producción de gas al final de la incubación fue de 102, 81,3 y 50 ml/g para, M, O y HA, respectivamente. Los datos obtenidos presentaron buen ajuste al modelo propuesto ($r=0,99$). Las hojas de morera y olmo estudiadas presentaron fracciones altamente fermentescibles y mostraron alta degradabilidad ruminal.

Palabras clave: Rumen, Gas, Morera, Olmo.

ABSTRACT

The aim of this experiment was to study the rumen gas production of elm and mulberry leaves incubated in vitro. Three leaf harvests (1, 2 and 3) were conducted manually, every 15 days in the months of October and November. Mulberry (M) and elm (O) leaf samples were incubated at 1% w / v with 30ml of filtered ruminal content (LR) for 24h in a water bath with blank systems (LR) and a control of alfalfa hay (LR + AH), all in triplicate (Smacchia, 1995). Gas production (ml) was recorded every 2 hours for 24 hours, by displacement of the syringe plunger which was used to calculate gas produced (ml/g). At the end of incubation the residue was recovered and ruminal degradability of dry matter DRMSIV (%) was estimated. The results were adjusted to the exponential model of Orskov and McDonald, 1979 and analyzed by ANOVA and LSD test ($p <0.05$). The production of gas at the end of the incubation was 102, 81.3 and 50 ml/g, M, O and AH, respectively. The data obtained showed good fit with the proposed model ($r = 0.99$). The leaves of mulberry and elm studied showed highly fermentable fractions and showed high degradability.

Key words: Rumen, Gas, Morus, *Ulmus glabra*.

(II.43) ESTABLECIMIENTO DE PASTO PLUMERITO (*TRICHLORIS CRINITA* PARODI) EN EL AÑO DE SIEMBRA

Establishment of pasto plumerito (T*richloris crinita* Parodi) in the sowing year

Mora, S.[1*], D. Cabral[1] y I. Rosales[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Rama Caída, San Rafael, Mendoza
[*]sebamora@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

El bosque de algarrobo en Mendoza presenta una serie de estados estables de baja productividad con un alto grado de arbustización. En estas condiciones, el uso del rolo cortador como herramienta de control del arbustal mejora dichos ambientes. La siembra de especies exóticas en simultáneo con el rolado para el enriquecimiento del pastizal, ha sido aleatoria en Mendoza. Especies como el pasto llorón (*Eragrostis curvula* Nees) y digitaria (*Digitaria eriantha* Steudel) requieren precipitaciones entre 400 a 600 mm, mientras que el buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) no tolera bajas temperaturas. Surge así la necesidad de contar con germoplasma adaptado a zonas frías. El objetivo del trabajo fue evaluar el establecimiento de pasto plumerito (*Trichloris crinita* Parodi) con rolo cortador utilizando como vehículo de dispersión al buffel grass. Se dispusieron dos tratamientos, el tratamiento siembra de pasto plumerito y buffel grass con rolo cortador (TS) y el testigo sin sembrar y sin rolar (T). La siembra se realizó en la primera quincena del mes de octubre de 2011 con un rolo cortador. La densidad de siembra fue de 2 kg de semilla de pasto plumerito con 5 kg de buffel grass. La densidad de plantas nuevas de pasto plumerito (TcrN.) fue de 1,4 pl/m^2 mientras que de buffel grass (Buf) fue de 0,9 pl/m^2. El buffel grass fue un buen medio de dispersión para las semillas de pasto plumerito proporcionando una rápida cobertura el primer año de implantación actuando como cultivo protector.

Palabras clave: Trichloris crinita, Gramineas nativas, Siembra, Rolado, Pastizal, Mendoza.

ABSTRACT

The algarrobo tree forest of Mendoza presents a number of stable states of low productivity with a high presence of shrubs. In this situations, the use of roller chopping, as a tool to control the shrubs population, improves this environments. Sowing exotic species with roller chopping to enrich the range has been conducted in Mendoza with different results. Species like pasto llorón (*Eragrostis curvula* Nees.) and digitaria (*Digitaria eriantha* Steudel.) require rainfalls of 400 to 600 mm, while buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) does not tolerate low temperatures. Therefore, adapted germoplasm to cold arid zones is needed. The objective of this study was to evaluate the establishment of pasto plumerito (*Trichloris crinita* Parodi) with roller chopping using buffel grass as a dispersion vehicle. Two treatments were compared: pasto plumerito and buffel grass sowed with roller chopping (TS) and the control without sowing and roller chopping. The sowing density was 2 kg of pasto plumerito seeds with 5 kg of buffel grass. Seedlings density was 1,4 and 0,9 pl/m^2 for pasto plumerito and buffel grass, respectively. The buffel grass was a good dispersion vehicle to pasto plumerito seeds, giving a fast cover the first year of the implantation and acting as a cover crop.

Key words: Trichloris crinita, Native grass, Sowing, Roller chopping, Range, Mendoza.

(II.44) CONTROLE DE ESPÉCIES INDESEJÁVEIS E PRESERVAÇÃO DE LEGUMINOSAS DE CAMPO NATIVO COM APLICAÇÃO LOCALIZADA DE HERBICIDAS

Weed control and preservation of native legumes species in natural grassland by herbicide localized application

Farias, J.G.[1*], E.L. Moojen[1], F. Jochims[1], D.B. Galvani[2], F. Barzotto[3] y S.O. Machado[4]
[1] Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria
[2] EMBRAPA Sobral, Ceara, Brasil
[3] SPEI, Passo Fundo, RS, Brasil
[4] Departamento de defesa fitossanitária – Universidade Federal de Santa Maria
[*] fariasjuliag@hotmail.com

RESUMO

Para avaliar o efeito da aplicação localizada de herbicidas por contato, em *Desmodium incanum*, foi conduzido este estudo pelo período de 353 dias. O delineamento experimental foi de parcelas subdivididas, dispostas em blocos ao acaso, com três repetições em um arranjo fatorial [(5x3)+1], sendo cinco herbicidas mais a testemunha e três épocas de avaliação. As parcelas corresponderam aos herbicidas, locados na dose de 1,5 L ha $^{-1}$ de Tordon, Aminol 806, Garlon, Grazon e Plenum, sendo compostas por oito quadros dispostos sobre uma transecta fixa. Realizou-se um levantamento prévio ao experimento, e dois levantamentos subseqüentes aos 60 e 365 dias apos a aplicação. A planta indesejável mais frequente era *Vernonia nudiflora*. Para aplicação dos herbicidas utilizou-se uma "roçadeira química" tratorizada, consistindo em uma plataforma com bandejas com altura regulável, que entra em contato somente com as plantas alvo. O uso do aplicador químico foi eficaz para o controle de espécies indesejáveis além de não interferir na frequência do *Desmodium incanum*, sendo interessante a limpeza seletiva e preservação da flora nativa.

Palavras chave: *Desmodium incanum,* Roçadeira química, *Vernonia nudiflora.*

ABSTRACT

To evaluate the effect of localized application of herbicides by contact, in *Desmodium incanum*, this trial was conducted during a period of 353 days. The experimental design was a split plot arranged in a randomized block design with three replications in a factorial arrangement [(5x3) +1], five herbicides plus the control and three evaluation periods. The plots corresponded to herbicides, doses were locate: 1.5, 3.0 and 4.5 L ha $^{-1}$ of Tordon, Aminol 806, Garlon, Grazon e Plenum, being composed by 8 tables arranged on a fixed line. Prior to application, was made a survey, another in 60 and 353 days after application. For the herbicides application, was used a chemical applicator, which consists in an adjustable height platform, and it is contact is only with the target plant. The use of chemical applicator was effective for controlling undesirable species besides not interfere on *Desmodium incanum* frequency besides being interesting for selective cleaning and preservation of the native vegetation.

Key words: Chemical mowing, *Desmodium incanum, Vernonia nudiflora.*

(II.45) FERTILIZAÇÃO OUTONAL DE PASTAGEM NATIVA DIFERIDA SOBRE SOLOS RASOS

Autumn fertization of deferred rangeland in shallow soils

Fedrigo, J.K.[1*], C. Nabinger[1], M. Fett Pinto[1], T.R. Kunrath[1], N. de Bem Bidone[1], C.E. Gonçalves da Silva[1] y E. Guerra[1]

[1] Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

[*] jean@zootecnista.com.br

RESUMO

O vazio forrageiro hibernal é uma questão recorrente nas pastagens naturais sul brasileiras, gerando deficiências nutricionais aos herbívoros mantidos em tais condições, sendo mais determinante em solos rasos. Foram estudadas 12 combinações de fertilização e calagem associadas ao diferimento outonal de pastagem natural em solo de basalto superficial, visando acumular forragem para ser utilizada no inverno. Não ocorreram diferenças significativas (P<0,05) na massa de forragem total (MF) e verde (MFV) em função dos tratamentos avaliados. Houve efeito quadrático para MF e MFV de acordo com o tempo de diferimento, sendo que o máximo acúmulo aconteceu aos 96 dias (2965 $Kg.ha^{-1}$ e 1446 $Kg.ha^{-1}$, respectivamente). O material morto aumentou linearmente de acordo com o tempo. Com a análise multivariada pode-se observar que as variáveis estudadas foram influenciadas pela profundidade das parcelas. As de maior profundidade foram associadas a maior MF e menor quantidade de solo descoberto. Nas parcelas de solo mais raso (<5cm) houve predomínio de espécies ruderais, com valor forrageiro inferior às que predominavam em solos de maior profundidade.

Palavras chave: Solo de basalto superficial, Solo descoberto, Tipos produtivos, Vazio forrageiro.

ABSTRACT

Winter forage deficit is a recurrent issue in rangelands of southern Brazil, generating nutritional deficiencies to herbivores kept in such conditions, being more decisive in shallow soils. We studied 12 combinations of fertilization and liming related to autumn grazing deferment of rangeland on shallow basaltic soil in order to accumulate forage for use in winter. No significant differences were (P<0,05) observed in total forage mass (MF) and green forage mass (MFV) as a function of treatment. A quadratic effect for MF and MFV according to the time of deferral, and the maximum accumulation occurred at 96 days (2965 $Kg.ha^{-1}$ and 1446 $Kg.ha^{-1}$, respectively). The dead material increased linearly with time. With multivariate analysis we can see that these variables were influenced by the soil depth of the plots. The greater depth were associated with higher MF and lower amount of bare ground. In plots of shallower soil (< 5 cm) ruderal species predominated, with forage value lower than what prevailed in deeper soils.

Key words: Bare soil, Forage deficit, Productive types, Shallow basaltic soils.

(II.46) UTILIZAÇÃO DE MARCADORES DE POLIETILENO PARA A COLETA DAS FEZES PARA ESTIMATIVAS DE CONSUMO DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGEM NATURAL

Use of polyethylene markers in fecal samples to estimate native pasture intake of beef heifers

Kuinchtner, B.C.[1*], F.L.F. de Quadros[2], R.M.R. de Carcalho[1], P.T. Casanova[3], C.W. Barbieri[1] y A.R. Marques[4]

[1] Aluno do Programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFSM, Bolsista CNPq.
[2] Dr. Professor Associado do Departamento de Zootecnia/UFSM
[3] Aluno de Graduação em Zootecnia/UFSM, Bolsista CNPq
[4] Aluno do Programa de Pós-graduação em Agroecologia/UFSM, Bolsista CAPES.
[*] brunobck@hotmail.com

RESUMO

As metodologias para estimativas do consumo de bovinos em pastoreio, com o uso de indicadores externos, causam desconforto e podem alterar o comportamento ingestivo do animal. O desconforto está relacionado à forma convencional de fornecimento do óxido de cromo, por cânulas que podem lesionar o esôfago. Esses protocolos recomendam um grande número de coletas de fezes via retal o que interfere no consumo de forragem. O objetivo desse trabalho foi avaliar um protocolo menos estressante e trabalhoso, interferindo o mínimo nas suas atividades comportamentais. Foi estimado o consumo de novilhas de corte em pastagem natural no período de outono/inverno na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul em dois tratamentos com pastoreio rotativo com intervalos baseados nas somas térmicas (graus-dia, GD) para a duração da expansão foliar de dois grupos funcionais de gramíneas. O tratamento de 375 GD favorece as espécies prostradas (*Axonopus affinis* e *Paspalum notatum*) dos tipos funcionais A e B e o tratamento 750 GD tem por propósito conservar as espécies cespitosas (*Aristida laevis* e *Saccharum angustifolium*) dos tipos funcionais C e D. O indicador Cr_2O_3 foi fornecido em cápsulas juntamente com os marcadores de polietileno de cores diferentes misturadas ao suplemento fornecido diariamente na proporção de 0,5% do peso corporal por 10 dias consecutivos. Nos últimos três dias coletas de fezes com marcadores de polietileno foram realizadas pela manhã e tarde. O indicador externo Cr_2O_3 aliado ao marcador de polietileno permitiu estimativas de consumo médio de 2,5% do peso vivo.

Palavras chave: Soma térmica, Oxido de cromo, Consumo ingestivo.

ABSTRACT

Methodologies used for estimating intake of grazing cattle, with external indicators, causes discomfort and alters animals' intake behavior. Conventional, chromium oxide supplied through tubes inserted orally may injure the esophagus and cause distress. These protocols require a large number of rectal fecal samples to represent the average concentration of indicators in the gastro-intestinal tract. This requires gathering animals several times into pens for sampling which interferes with forage intake. The aim of this study was to evaluate a simpler protocol that causes less stress to the animals and minimally disturbs their behavior activities. Intake of beef heifers on natural pasture during autumn / winter season in the Central Depression of Rio Grande do Sul were estimated in two rotational grazing treatments with intervals based on thermal cumulative degree days (DD) for leaf expansion duration of two functional groups of grasses. The 375 DD treatment favored prostrate species of functional types A and B and the 750 DD treatment favored species of tussock functional types C and D. The Cr_2O_3 indicator was provided to the animals in a capsule along with polyethylene markers of different colors mixed to the daily supplement at a rate of 0.5% body weight for 10 consecutive days. In the last 3 days, sampling of faeces marked by polyethylene was performed in the morning and afternoon. The external indicators Cr_2O_3 coupled with marker of polyethylene allowed estimated of mean intake of 2.5% of body weight.

Key Words: Chromium oxide, Degrees-day, Forage intake, Behavior.

(II.47) INFLUENCIA DE *PROSOPIS CALDENIA* SOBRE LA CALIDAD FORRAJERA DE *PIPTOCHAETIUM NAPOSTAENSE* EN EL SUR DEL CALDENAL

Influence of *Prosopis caldenia* on the forage quality of *Piptochaetium napostaense* in southern Caldenal

Blazquez, F.R.[1*, 2], D.V. Peláez[1, 3], O.R. Elía[1, 2] y R. Andrioli[1]
[1] Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur. San Andrés 800 (8000) Bahía Blanca.
[2.] CERZOS. Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida. CONICET. Camino la Carrindanga km 7 (8000) Bahía Blanca.
[3] CIC Comisión de Investigaciones Científicas. Calle 526 entre 10 y 11 (1900) La Plata.
[*] francisco.blazquez@uns.edu.ar

RESUMEN

Las condiciones microambientales debajo de la canopia de las leñosas difieren de las existentes en los espacios abiertos. Esto determina que la influencia de las leñosas sobre las gramíneas perennes forrajeras resulte positiva, negativa o neutra según la posición de éstas con respecto a la canopia de las leñosas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de una especie leñosa (*Prosopis caldenia*) sobre la calidad forrajera de *Piptochaetium napostaense* una gramínea perenne forrajera nativa del Caldenal. Se cortaron plantas de *P. napostaense*, debajo de seis plantas de *P. caldenia* seleccionadas al azar y en los espacios abiertos entre la canopia de individuos vecinos, en diferentes momentos de su ciclo anual de crecimiento: pre-floración (3/11/11) y post-floración (12/11/11). La calidad se evaluó a partir de la determinación de la proteína bruta (PB), la fibra detergente neutra (FDN) y la fibra detergente ácida (FDA). En la primera fecha de muestreo, el porcentaje de PB de las plantas de *P. napostaense* que crecieron debajo de la canopia de *P. caldenia* (11,58%) fue significativamente menor ($p<0,05$) que el de las que crecieron en los espacios abiertos entre ellos (13,19%). No se encontraron diferencias significativas ($p>0,05$), entre las fechas de muestreo y la localización con respecto a *P. caldenia*, en los porcentajes de FDN y FDA. Estos resultados preliminares indican que la calidad de las plantas de *P. napostaense* evaluadas en ambos estados fenológicos no estarían influenciadas por su ubicación en relación a los individuos de *P. caldenia.*

Palabras clave: Caldenal, Interacción leñosas-gramíneas, Calidad forrajera.

ABSTRACT

Microenvironmental conditions under the canopy of woody species differ from those in open spaces. Therefore, woody species may have a positive, negative or neutral influence on grass species, depending on whether the later are located beneath their canopy or in open spaces. The objetive of this study was to evaluate the influence of a native woody species (*Prosopis caldenia*) on forage quality of a native perennial grass species highly preferred by cattle (*Piptochaetium napostaense*). Individuals plants of *P. caldenia* were randomly selected (n=6) at the study site and aerial biomass of two plants of *P. napostaense*, one at each microsite (beneath the canopy and open space), was harvested. This procedure was repeated twice data of growth cycle: pre-flowering (3/11/11) and post-flowering (11/12/11). Forage quality was assessed by determining crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF). There were not significant differences in CP, except for the first harvest date, when CP of *P. napostaense* beneath the canopy of *P. caldenia* (11.58%) was significantly lower ($p<0.05$) than that in the open spaces (13.19%). There were no significant differences ($p>0.05$) between values of NDF and ADF at different microsite nor date of harvest. These preliminary results suggest that the forage quality of *P. napostaense* is not influenced by the microenvironmental conditions imposed by the canopy of *P. caldenia*.

Key words: Caldenal, Woody-grasses interaction, Forage quality.

(II.48) PRODUÇÃO SECUNDÁRIA ANUAL DE UMA PASTAGEM NATURAL DO SUL DO BRASIL EM PASTOREIO ROTATIVO COM NOVILHAS DE CORTE

Secondary annual production of a native pasture in rotatinal grazing with heifers

Kuinchtner, B.C.[1*], F.L.F. de Quadros[2], F.C. Garagorry[3], L.B. de Oliveira[4], L.S.U. Soares[5] y P.O. Severo[5]
[1]Aluno do Programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFSM, Bolsista CNPq
[2] Dr. Professor Associado do Departamento de Zootecnia/UFSM
[3] Aluno de Pós-Doutorado em Zootecnia/UFSM, Bolsista CAPES
[4]Aluno de Doutorado em Zootecnia/UFSM, Bolsista CAPES
[5]Aluna de Graduação em Zootecnia/UFSM.
[*] brunobck@hotmail.com

RESUMO

As pastagens naturais costumam apresentar uma baixa conversão da produção primária em produção animal. No entanto, são manejadas majoritariamente sem ajuste de carga animal, desrespeitando a sazonalidade na produção de biomassa. O objetivo foi avaliar a produção animal em pastagem natural representada por *Paspalum notatum* e *Andropogon lateralis* no Rio Grande do Sul, Brasil, sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso. Foram avaliados o ganho médio diário (GMD, kg/animal/dia) de novilhas de corte, a carga animal (CA) e a produção por área (kg/ha). Os tratamentos foram dois intervalos entre pastoreios, determinados por acúmulos de soma térmica diária. A rotação de 375 graus-dia (GD) favorece as espécies prostradas e a rotação de 750 GD prioriza a conservação das espécies cespitosas. Na primavera/verão o ajuste da carga animal (kg de PV/ha) foi em função da colheita de 70% das folhas da massa de forragem disponível. No outono/inverno a carga animal foi fixa, e os animais receberam suplemento, diariamente na proporção de 0,5% do PV. Na primavera/verão, o GMD e a CA para o tratamento 375 GD foram de 0,3 e de 1962 e para o tratamento 750 GD foram de 0,2 e 1979, respectivamente. No período de outono/inverno, o GMD e CA foram de 0,3 e 931 e de 0,3 e 696, respectivamente para os mesmos tratamentos. Esse manejo permitiu uma produtividade anual de 767 e 476 kg de PV/ha/ano, respectivamente para os mesmos tratamentos. O critério de acúmulo de temperaturas proporciona elevadas cargas animais e satisfatórios ganhos de peso.

Palavras chave: Graus-dia, Carga animal, Ganho de peso, Primavera/verão, Outono/inverno.

ABSTRACT

The native pastures are criticized for presenting low conversion from primary to secondary production. It is mostly managed without animal load adjustment, disrespecting their seasonal biomass production. The aim of this study was evaluate animal production in a native pasture represent by *Paspalum notatum* and *Andropogon lateralis* in the Central Depression of Rio Grande do Sul State, Brazil, under two rest intervals in rotational grazing. Heifers average daily gain (ADG, kg/animal/day) heifers, animal load (AL) and production by area during spring/ summer and autumn/winter were evaluated. The treatments were two intervals between grazing based on thermal sums degree days (DD). The 375 DD treatment favors prostrate species and 750 DD treatment favors tussock species. In spring/summer the animal load (kg BW/ha) was in function of harvest 70% leaf with an offer of 4.5% (kg DM/100 kg BW). The autumn/winter animal load was constant, the animals received daily supplement at a rate of 0.5% body weight. In spring/summer the ADG and AL for treatments 375 DD were 0.3 and 1962 and for the treatments 750 DD were 0.2 and 1972 respectively. In autumn/winter the ADG and AL were 0.3 and 931 and 0.3 and 696 for the treatments 350 DD and 750 DD respectively. This management allowed an alternatives annual productivity of 767 and 476 kg BW/ha/year for treatments respectively. The criteria based on thermal sums degree days allows a larger animal load and provides satisfactory weight gain.

Key words: Degree days, Animal load, Production, Pampa Biome.

(II.49) DESEMPENHO DE OVELHAS E CORDEIROS MANEJADOS COM DIFERENTES MÉTODOS DE PASTOREIO E OFERTAS DE FORRAGEM EM CAMPO NATURAL

Ewes and lamb performance managed with different grazing methods and herbage allowance in natural grassland

Jochims, F.[1*], C.H.E.C. Poli[1], G.A. Amaral[2], D.B. David[2], E.B. Azevedo[1] y N.C. Fajardo[1]
[1]Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS
[2]Pesquisador, Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, FEPAGRO
[*]felipejochims@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo foi determinar a influência dos métodos de pastoreio com uma relativa baixa e alta oferta de forragem nos primeiros 84 dias de gestação no desempenho de ovelhas e seus cordeiros após o nascimento. O trabalho foi conduzido em 8,4 ha de campo natural, quando os animais foram submetidos a diferentes métodos de pastoreio (lotação contínua (LC) e rotativa (LR)) e ofertas de forragem (OF, 12 e 18% do peso vivo (PV), gerando quatro tratamentos: LC12, LC18, LR12 e LR18. Foi medido o ganho médio diário (GMD) das ovelhas e cordeiros e a condição corporal das ovelhas assim como a produção de cordeiros por área. No inverno o GMD somente foi modificado pelas OF. Na primavera, somente o GMD dos cordeiros apresentou efeito e somente para métodos de pastoreio, sendo o melhor desempenho encontrado nos cordeiros nascidos de ovelhas manejadas no inverno sob LC. Uma interação métodos × OF indicou que a maior produção por área de cordeiros foi no obtida em LC12. Os resultados indicam que os métodos de pastoreio e as OF tem pouca influência no desempenho animal no inverno e pode-se fazer uma melhor utilização da forragem neste período.

Palavras chave: Bioma Pampa, Lotação contínua, Lotação rotativa, Ovinos.

ABSTRACT

The objective of was to determine the influence of grazing methods with a relatively low or high herbage allowance in the first 84 gestation days on ewes/lambs daily weight gain (DWG) and area production. The study was conducted at an 8.4-ha natural grassland in South Brazil. During the winter, early pregnancy ewes were submitted to two grazing methods (continuous (CS) and rotative (RS) stoking) and two herbage allowances (HA; 12 and 18% live weight), resulting in four treatments: CS18, CS12, RS18 and RS12. It was measured the DWG and body condition score (BCS) from ewes and from ewes and lambs after born, as well lambs area production. During the winter only the HA change the DWG from the ewes. During the spring differences were found only in the lambs DWG from grazing method, been higher in CS. A grazing method × HA interaction indicate that the higher lambs area production was achieved in the CS12 treatment. The results indicate that the grazing methods and HA had a little influence in the animal performance over winter and the herbage could be better used in this period.

Key words: Continuous stocking, Pampa Biome, Rotational stocking, Sheep.

(II.50) DESLOCAMENTO E ESTIMATIVA DE GASTO ENERGÉTICO DE OVINOS MANEJADOS COM DIFERENTES MÉTODOS DE PASTOREIO E OFERTAS DE FORRAGEM EM CAMPO NATURAL

Displacement and energy expenditure prediction of sheep managed with different grazing methods and herbage allowances in natural grassland

Jochims, F.[1*], C.H.E.C. Poli[1], C.E. Pinto[2], C. Bremm[3], D.B. David[3] y N.F. Campos[1]
[1]Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
[2]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão de Santa Catarina – EPAGRI
[3]Fundação Estadual de pesquisa Agropecuária - FEPAGRO
[*]felipejochims@yahoo.com.br

RESUMO

O ensaio foi conduzido em 8,4 ha de campo nativo, dividido em 12 unidades experimentais com 0,7ha, testando dois métodos de pastoreio (lotação contínua e rotativa; LC e LR) e duas ofertas de forragem (12 e 18 kg MS/100 kg PV; 12 e 18%) com ovelhas em gestação, gerando quatro tratamentos: LC12, LC18, LR12 e LR18. Foram medidos os deslocamentos durante um período de 24h utilizando-se aparelhos de GPS fixado na região das cruzes dos animais e o deslocamento na atividade de pastejo e procura de alimento, por meio de sincronização dos dados dos GPS e comportamento ingestivo, qual foi avaliado na ocasião. Com os deslocamentos medidos os gastos energéticos foram estimados por meio de formulas matemáticas repostadas na literatura. As OF não modificaram o deslocamento dos animais durante 24 horas ou em pastejo. O deslocamento só foi influenciado pelos métodos de pastoreio, onde os animais sob lotação contínua se deslocaram mais. Assumindo as estimativas de gasto energético, um alto nível de gasto durante o dia e na atividade de pastejo é observada no método contínuo. Dependendo da qualidade da pastagem, variações no método de pastoreio podem se tornar importantes ferramentas de manejo

Palavras chave: Bioma Pampa, GPS, Lotação contínua, Lotação rotativa.

ABSTRACT

The Trial was conducted at an 8.4 ha natural grassland area, subdivided into 12 experimental units of 0.7 each in the Universidade Federal do Rio Grande do Sul, when were tested two grazing methods (continuous and rotational (CS and RS) and two herbage allowances (HA; 12 and 18 kg dry matter/100 kg live weight; 12 and 18%), resulting in four treatments: CS12, CS18, RS12 and RS18. The displacement was measured during a 24h period using GPS devices fixed on the ewes back. Together with this evaluation was made a grazing behavior evaluation to synchronize the displacement with the grazing activity. With the GPS data (total and grazing displacement) the energy expenditure was predicted using equations reported in the literature. The herbage allowance did not influence the displacement and the estimations of energy expenditure. The CS presented a higher displacement than RS. Under the assumptions of estimations of energy expenditure, a higher level along all day and during grazing would be expected in the CS. Depending of the pasture quality, variations in the grazing methods could become an important management tool.

Key words: Continuous stocking, GPS, Pampa Biome, Rotational stocking.

(II.51) NIVELES DE UTILIZACIÓN DE UN PASTIZAL DE *ANDROPOGON LATERALIS*, EN EL CENTRO SUR DE CORRIENTES

Utilization levels of a grassland of *Andropogon lateralis* in south central Corrientes

Pizzio, R.[1*], D. Bendersky[1] y P. Barbera[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, Corrientes. J. Pujol s/n. CC nº 38
[*]pizzio@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

El objetivo fue determinar la carga primavero–estival y el sistema de pastoreo que mejoren la utilización del pajonal, maximizando la producción animal sin degradación. En un pastizal de 48 has dominado por *Andropogon lateralis* fertilizado con 100 kg superfosfato/ha en 2005 se evaluaron durante dos años (2010-2012) 4 tratamientos, que tuvieron en común la reserva durante 50-60 días previo corte en marzo y pastoreo continuo invernal (1,3 novillitos/ha). A partir de primavera se aplicaron dos cargas (1,3 y 1,85 novillitos/ha) y dos sistemas de pastoreo, continuo y rotativo (Tres potreros, 10 días de pastoreo y 20 de descanso), en un diseño factorial 2x2 con 2 repeticiones. Se evaluó disponibilidad MS, composición botánica, densidad de cañas de *Andropogon lateralis* y evolución de peso de los animales. El modelo estadístico contempló el efecto carga, sistema de pastoreo y año, con la sentencia PROCGLM, SAS. La composición botánica, disponibilidad MS, y densidad de cañas no fueron afectadas por los tratamientos, los últimos dos parámetros fueron afectados por el año. La ganancia de peso primavero-estival no fue afectada por la carga, pero si por el año y sistema de pastoreo (P<0,05. 106,9 y 100 kg/animal para continuo y rotativo respectivamente). La ganancia anual de peso fue afectada (P<0,05) únicamente por el año (137,1 y 124,8 kg/animal/año para años 1 y 2). La producción de carne fue afectada por la carga (P<0,05. 206,8 y 172,3 kg/ha para carga alta y baja). Es posible incrementar la carga un 40% en el periodo primavero-estival, mejorando la utilización sin afectar la ganancia individual e incrementando la producción de carne un 20%.

Palabras clave: Ganancia de peso, Carga animal, Sistema de pastoreo, Pajonal.

ABSTRACT

The objective was to determine the optimum stocking rate and grazing system during spring and summer, maximizing animal production without degradation of the grassland. In a plot of 48 hectares dominated by *Andropogon lateralis* and fertilized in 2005 with 100 kg triple superphosphate/ha were measured during two years (2010-2012) 4 treatments. All treatments were cut in March, reserved for 50-60 days and then continuously grazed during winter (1.3 steers/ha). In the spring two stocking rates (1.3 and 1.85 steers/ha) and two grazing systems, continuous and rotational (3 plots, 10 days grazing and 20 days rest) were applied in a 2x2 factorial design with two replications. Plant biomass, botanical composition, stems density of *Andropogon lateralis* and daily gain of steers was measured. Statistical model considered the stocking rate, grazing system and year effect with the sentence PROCGLM, SAS. The botanical composition, plant biomass, and stem density were not affected by treatments, but the last two parameters were affected by year. Steer weight gain during spring-summer was not affected by stocking rate, but was affected by year and grazing system (P<0.05. 106.9 and 100 kg/steer for continuous and rotational respectively). Annual weight gain was affected (P<0.05) only for year (137.1 and 124.8 kg/steer/year for years 1 and 2). Meat production (kg live weight/ha) was affected by stocking rate (P<0.05. 206.8 and 172.3 kg/ha for high and low stocking rate). It is possible to increase the stocking rate by 40% during the spring-summer period, improving utilization without affecting individual gain and increasing meat production by 20%.

Key words: Live weight gain, Stocking rate, Grazing system, Tall grassland.

(II.52) AVALIAÇÃO META-ANALÍTICA DA RECRIA DE FÊMEAS EM PASTAGEM NATURAL NAS DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO NO RIO GRANDE DO SUL

Meta-analysis evaluation of rearing beef heifers grazing in natural Rio Grande do Sul pastures during the different seasons of the year

Carvalho, R.M.R. de[1*], F.L.F. de Quadros[2], L.B. de Oliveira[1], E.M. Soares[1] y J. D. Martins[1]
[1] Aluno de pós graduação do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria
[2] Dr., Professor associado do Departamento de Zootecnia de Universidade Federal de Santa Maria
[*] regism1@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar, nas diferentes estações do ano, as características produtivas de pastagens naturais no Rio Grande do Sul utilizadas na recria de fêmeas através do uso da metanálise. Foram utilizados nove experimentos conduzidos entre os anos de 2000 e 2012. As variáveis utilizadas na sistematização foram massa de forragem (MF); carga animal (CA) por área (PV ha^{-1}); e ganho médio diário (GMD). As unidades amostrais referentes às estações do ano foram comparadas por meio de testes de aleatorização tendo como medida de semelhança a distância euclidiana utilizando-se o software MULTIV. Os maiores valores de MF foram encontrados nas estações com maior temperatura media (outono, verão e primavera), sendo que a primavera não diferiu do inverno. A CA (kg PV ha^{-1}) foi maior nos períodos mais quentes do ano, menor no inverno e o verão não diferiu das demais estações. O GMD foi maior na primavera, em relação às outras três estações, as quais não diferiram entre si. É possível obter ganho de peso dos animais em todas as estações do ano em pastagens naturais, contudo os resultados produtivos foram melhores nas estações mais quentes do ano.

Palavras chave: Campo nativo, Recria de novilhas, Ganho médio diário, Carga animal.

ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate productive characteristics in different seasons of the year, of natural Rio Grande do Sul pastures grazed by rearing beef heifers, using meta-analysis. Nine experiments carried out from 2000 to 2009 were used. Herbage mass (HM), stocking rate (SR), and average daily gain (ADG) were the variables used. The sample units relative to season of the year were compared by random tests with the Euclidian Distance as the measure of similarity using the MULTIV software. The highest HM values were found during the seasons with the highest average temperatures (autumm, summer and spring), although the spring did not differ from the winter. Stocking rate was higher in autumm, summer and spring and lower in winter. Summer did not differ from the other seasons. Average daily gain was highest in spring and the other seasons did not differ among themselves. It is possible to obtain animal weight gain in natural pastures all year long, however the best results were observed during the warmer seasons.

Key words: Natural Grassland, Rearing beef heifers, Average daily gain, Stocking rate.

(II.53) PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN DE OVEJAS EN PASTOREO BAJO DIFERENTE CARGA ANIMAL

Production and reproduction of sheep grazing under different stocking rates

Buono, G.[1*], A. La Torraca[1], V. Massara Paletto[1], R. Schenkel[1] y D. Granado[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Chubut, CC 88 (9100) Trelew, Chubut, Argentina.
[*]gbuono@chubut.inta.gov.ar

RESUMEN

El sobrepastoreo degrada el pastizal y disminuye la producción animal. Ajustar la carga animal es la herramienta para mejorar los índices de producción de los sistemas ganaderos. El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de lana y corderos de ovejas bajo diferentes niveles de sobrepastoreo. En potreros del Campo Experimental Río Mayo (SW de Chubut) con similar pastizal se aplicaron mediante el método del valor pastoral, sobre un lote de ovejas, 3 intensidades de pastoreo, sin réplicas: SS) sin sobrepastoreo, SL) sobrepastoreo leve y SI) sobrepastoreo intenso. Sobre las ovejas se determinó peso (PC) y condición (CC) corporal, preñez, parición, señalada y destete entre abril de 2011 y febrero de 2012 y peso de vellón (PV) en la esquila preparto. Ambos, PC y CC inicial, fueron superiores en SI respecto a SS. Se compararon: los valores de PC y CC como medidas repetidas en el tiempo (aproximación multivariada), los porcentajes de preñez, parición, señalada y destete mediante chi cuadrado y el PV mediante ANOVA, con PC y CC inicial como covariables. La evolución del PC y CC varió entre lotes y en el tiempo ($p<0,05$). SS presentó menores pérdidas de PC y CC antes y menores ganancias después de las pariciones que SI ($p<0,05$). Los porcentajes de señalada y destete fueron superiores en SS ($p<0,05$). El PV fue similar entre tratamientos. El sobrepastoreo afectó la reproducción, particularmente durante la lactancia. Posiblemente la producción de lana no mostró diferencias por evaluarse sólo la mitad del crecimiento anual.

Palabras clave: Patagonia, Condición corporal, Peso vivo, Producción de lana, Destete.

ABSTRACT

Overgrazing degrades grasslands and also reduces animal production. Adjustment of stocking rates is the main tool to improve production rates of livestock systems on rangelands. The objective of this study was to evaluate wool and lambs production of ewes in two overstocking treatments. In paddocks with similar rangeland, located at the Campo Experimental Río Mayo (SW of Chubut), on a group of ewes three stocking rates, pseudoreplicated, were applied by pastoral value method: SS) without overgrazing, SL) slight overgrazing, and SI) intense overgrazing. We determined live weight (BW) and body condition (BC) of ewes, and pregnancy, lambing, marking and weaning rates, between April 2011 and February 2012. Fleece weight (FW) in the pre-lambing shearing. Both initial BW and BC were higher in SI than SS. We analyzed: BW and BC as repeated measures over time (multivariate approach), pregnancy, lambing, marking and weaning rates with chi square, and the values of FW by ANOVA, with initial BW and BC as covariates. BW and BC varied over time and between treatments ($p<0.05$). SS showed lower losses of BW and BC before lambing, and lower weight gains after lambing, than SI ($p<0.05$). The marking and weaning rates were higher in SS ($p<0.05$). The FW was similar among treatments. Overgrazing affects sheep reproduction, particularly during nursing. The effect on wool production may not be evident because there was only half the annual growth of wool.

Key words: Patagonia, Body condition, Live weight, Wool production, Weaning.

(II.54) TAXAS DE PRENHEZ EM NOVILHAS DE CORTE RECRIADAS EM PASTAGEM NATURAL SOB PASTOREIO ROTATIVO

Pregnancy rates in beef heifers reared on natural grasslands in rotational grazing

Soares, E.M.[1*], F.L.F. de Quadros[2], B.C. Kuinchtner[1], L.B. de Oliveira[1], G.M. Dutra[3], T.H.N. de Carvalho[1] y M.G. da Rocha[2]
[1]Aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria
[2]Dr. Professor Associado do Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria
[3]Acadêmica do curso de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria
[*]emersoares@gmail.com

RESUMO

A melhoria da eficiência reprodutiva dos rebanhos de cria no Rio Grande do Sul pode ser alcançada tanto pela redução da idade ao primeiro acasalamento, dos 30-36 meses para os 18-24 meses, quanto pelo aumento da taxa de prenhez média no Estado. O objetivo deste estudo foi avaliar a taxa de prenhez de novilhas de corte recriadas em pastagem natural sob pastoreio rotativo no Rio Grande do Sul. Os tratamentos foram dois intervalos de descanso entre os pastejos, determinados pelas somas térmicas de 375 e 750 graus-dia (GD). As novilhas utilizadas foram da raça Angus iniciando o experimento aos 12 meses de idade. Durante o período de primavera/verão o ajuste da carga animal foi em função da colheita de 70% das lâminas foliares do pasto. No outono/inverno a carga animal foi fixa e os animais foram suplementados diariamente com milho (0,5% do peso vivo). Aos dois anos de idade, as novilhas de ambos tratamentos foram acasaladas, durante 60 dias, sendo mantidas em pastagem natural sob pastoreio contínuo. O diagnóstico de gestação foi realizado 60 dias após o término da estação reprodutiva. As novilhas manejadas durante a recria sobre o tratamento de 375 GD apresentaram menor de taxa de prenhez (75%) quando comparadas as manejadas com intervalos entre pastejos de 750 GD (100%) (P=0,0001). A taxa de prenhez média, para os tratamentos utilizados, foi de 85,71%. O tratamento 750 GD, durante a recria, proporciona melhores taxas de prenhez. A taxa de prenhez média se enquadra em padrões de pecuária intensiva.

Palavras chave: Bioma Pampa, Diagnóstico de gestação, Graus-dia, Intervalos entre pastejo.

ABSTRACT

Improvement of the reproductive efficiency of beef livestock herds in Rio Grande do Sul can be achieved either by reducing the age at first breeding of 30-36 months to 18-24 months as well as by increase of average pregnancy rate in the state. The aim of this study was to evaluate the pregnancy rate of beef heifers reared on natural grasslands under rotational grazing in Rio Grande do Sul. The treatments were two rest intervals between grazing, determined by the thermal sums of 375 and 750 degree-days (DD). Heifers used were of the Angus breed starting the experiment at 12 months of age. During the spring/summer, stocking rate was regulated for disappearing of 70% of grasses leaf blade. In autumn/winter stocking rate was fixed and the animals were supplemented daily with corn (0.5% of live weight). At two years of age, heifers of both treatments were bred for 60 days and were maintained on natural grassland under continuous grazing. Pregnancy diagnosis was performed 60 days after the breeding season. Heifers managed during rearing on 375 DD treatment had lower pregnancy rate (75%) when compared with those managed at 750 DD grazing intervals (100%) (P = 0.0001).The average pregnancy rate for both treatments was 85.71%. Treatment 750 DD, during rearing, provides best pregnancy rates. Average pregnancy rates were according to standards of intensive livestock for this category.

Key words: Degree-days, Rest between grazing, Pregnancy diagnosis, Pampa Biome.

(II.55) RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS NATURAIS – META-ANÁLISE DA PRODUÇÃO ANIMAL

Rearing beef heifers in natural grasslands – meta-analitical study of animal production

Soares, É.M.[1*], F.L.F. de Quadros[2], L.B. de Oliveira[1], R.M.R. de Carvalho[1], J.D. Martins[1] y L. Pötter[3]
[1]Aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria
[2]Dr. Professor Associado do Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria
[3]Dr. Professora Adjunta do Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria
[*] emersoares@gmail.com

RESUMO

A recria de novilhas de corte no Rio Grande do Sul (RS) tem sido realizada, majoritariamente, em pastagens naturais. Esta categoria possui consideráveis necessidades nutricionais quando se objetiva acasalar aos 24 meses, portanto, requerendo ajustes da intensidade de pastejo que proporcionem os ganhos requeridos. O objetivo deste trabalho foi caracterizar e analisar possíveis relações não aparentes em estudos individuais, por meio de um estudo meta-analítico, em dados de produção animal oriundos de nove experimentos realizados de 2000 a 2012, com recria de fêmeas em pastagens naturais no RS. A base de dados foi composta por 208 observações, as quais avaliaram 679 novilhas de corte, entre sete e 26 meses de idade. As variáveis analisadas foram carga animal (CA), ganho médio diário (GMD) e ganho de peso vivo por área (GPV). Os dados foram transformados vetorialmente pela amplitude e submetidos às análises multivariadas de agrupamento e ordenação utilizando a distância Euclidiana como medida de semelhança (software MULTIV). A análise de agrupamento formou cinco grupos de unidades amostrais (p=0,02). O GMD foi a variável de maior correlação (r=0,98) com o eixo I, o qual explicou a maior variação dos resultados (64,27%). A CA foi a variável de maior correlação (r=0,98) com o eixo II, o qual explicou 32,24% dos resultados. O GPV (0,581 kg/ha/dia) esteve em uma posição intermediária estando 74,15% e 57,26% relacionado aos eixos I e II, respectivamente. Para as variáveis analisadas, GMD foi a variável que explicou a maior variabilidade dos resultados.

Palavras chave: Análise multivariada, Bioma Pampa, Bovinos de corte.

ABSTRACT

Rearing beef heifers in Rio Grande do Sul has been performed, mostly, in natural grasslands. This category has considerable nutrition requirements when mating at 24 months was proposed. This could need adjustment of grazing intensity to provide gains required for this category. The aim of this work was to characterize and to analyze possible relations not apparent, through of meta-analysis, with livestock data from nine experiments performed with heifers between seven and 26 months of age. Analyzed variables were carrying capacity(CC), average daily gain (ADG) and live weight gain per area (GPV). Data were transformed vectorially by standardizing by the range and submitted to multivariate analyzes of cluster and ordination using Euclidean distance as a measure of similarity. Cluster analyzes showed five groups of sampling units (p=0.02). ADG was the variable with highest correlation (r=0.98) with axis I, which explained most of data variation (64.27%). CC was the variable most correlated (r=0.98) with axis II, which explained 32.24% of results. The GPV was in the intermediate position it being 74.15% and 57.26% related to the axes I and II, respectively. From analyzed variables, ADG was the variable that explained most of data's variability.

Key words: Multivariate analysis, Pampa Biome, Beef cattle.

(II.56) PRODUCCIÓN FORRAJERA DE CULTIVARES DE AGROPIRO (*THINOPYRUM PONTICUM*) ALARGADO EN TRELEW

Tall wheatgrass (*Thinopyrum ponticum*) cultivars forage production in Trelew

Celdrán, D.[1*] y G. Buono[2]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria San Luis
[2]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Chubut
[*] dceldran@sanluis.inta.gov.ar

RESUMEN

En Patagonia el agropiro (*Thinopyrum ponticum*) es ampliamente utilizado para la recuperación de ambientes degradados, principalmente mallines con suelos salinos o sódicos. El Proyecto de INTA "Introducción y evaluación de especies y cultivares forrajeros" tiene como objetivo conocer la adaptación de cultivares comerciales de agropiro alargado en diversos ambientes de Argentina. En ese marco, y siguiendo el protocolo metodológico, en otoño de 2011 se sembraron 5 cultivares de agropiro (Tobiano, Barpiro, Hulk, Atahualpa y Pucará) en la chacra del INTA CHUBUT ubicada en Trelew, en 4 parcelas por cultivar que fueron fertilizadas y regadas por aspersión. Se realizaron 6 cortes entre octubre/2011 y mayo/2012 en función a sumas térmicas (550 ºC día, temperatura base 4 ºC y valores históricos de temperatura media). Los valores de producción se analizaron como medidas repetidas en el tiempo mediante la aproximación multivariada. Se registró efecto de los cultivares ($p<0,05$) y del tiempo ($p<0,01$), pero no interacción ($p>0,60$). Los cultivares Hulk (≈17.000 kg.ha^{-1}) y Atahualpa (≈17.500 kg.ha^{-1}) presentaron menores valores ($p<0,05$) de producción acumulada que Tobiano (≈21.000 kg.ha^{-1}). Las producciones de Pucará (≈18.500 kg.ha^{-1}) y Barpiro (≈20.000 kg.ha^{-1}) no se diferenciaron de las restantes ($p>0,05$). La menor producción se obtuvo al primer corte (≈1.000 kg.ha^{-1}), seguida por el segundo (≈2.800 kg.ha^{-1}), mientras que el tercero fue el de mayor ($p<0,01$) producción (≈4.500 kg.ha^{-1}). Los cortes cuarto (≈3.500 kg.ha^{-1}), quinto (≈3.800 kg.ha^{-1}) y sexto (≈3.200 kg.ha^{-1}) presentaron valores intermedios ($p>0,05$). Estos valores son importantes para un primer año de siembra y se evaluará su persistencia en el tiempo.

Palabras clave: Agropiro alargado, Patagonia, Suma térmica, Producción forrajera.

ABSTRACT

In Patagonia the wheatgrass *(Thinopyrum ponticum)* is widely used for the recovery of degraded environments, mainly meadows with saline or sodic soils. "The introduction and evaluation of forage species and cultivars" INTA Project aims to determine the adaptation of commercial cultivars of tall wheatgrass in various environments in Argentina. In this context, and following the methodological protocol, in autumn 2011 were sown five cultivars of tall wheatgrass (Tobiano, Barpiro, Hulk, Atahualpa and Pucara) in the EEA INTA CHUBUT located in Trelew, in 4 plots of each cultivar were fertilized and sprinkler irrigated. 6 cuts were made between October/2011 and mayo/2012, according to thermal sums (550 °C day, base temperature 4 °C and historical values of average temperature). The production values were analyzed as repeated measures over time by the multivariate approach. There was an effect of the cultivar ($p <0.05$) and time ($p <0.01$), but no interaction ($p> 0.60$). The cumulative production of Hulk (≈ 17,000 kg.ha^{-1}) and Atahualpa (≈ 17,500 kg.ha^{-1}) was lower ($p<0,05$) than that of Tobiano (≈ 21.000 kg.ha^{-1}). The productions of Pucara (≈ 18,500 kg.ha^{-1}) and Barpiro (≈ 20,000 kg.ha^{-1}) did not differ from the others ($p>0,05$). Lower production was obtained in the first cut (≈ 1000 kg.ha^{-1}), followed by the second (≈ 2800 kg.ha^{-1}), while the third was the most ($p<0,01$) productive (≈ 4500 kg.ha^{-1}). Cuts quarter (≈ 3,500 kg.ha^{-1}), fifth (≈ 3800 kg.ha^{-1}) and sixth (≈ 3200 kg.ha^{-1} kg.ha^{-1}) had intermediate values ($p>0,05$). These values are important for a first year of planting and assess their persistence over time These values are important for a first year of planting and assess their persistence over time.

Key words: Tall wheatgrass, Patagonia, Heat summation, Forage production.

(II.57) EFECTO DE LA FRECUENCIA Y NIVEL DE FERTILIZACIÓN FOSFÓRICA SOBRE EL CONTENIDO DE P DE UN PASTIZAL DEL CENTRO SUR DE CORRIENTES

Effect of frequency and level of phosphorus fertilization on p content of a grassland in south center Corrientes

Pizzio, R.[1*], D. Bendersky[1] y P. Barbera[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, Corrientes. J. Pujol s/n. CC nº 38
[*] pizzio@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

La mayoría de los suelos de Corrientes son deficitarios en fósforo, por lo que en general la concentración en pasto de este nutriente limita la producción de bovinos y ovinos. El objetivo fue evaluar la respuesta de diferentes niveles y frecuencia de fertilización fosfórica sobre el contenido de fósforo en pasto. Se realizó un ensayo con un diseño completamente aleatorizado de dos repeticiones, sobre un pastizal de pastos cortos tiernos dominado por *Paspalum notatum* en la EEA INTA Mercedes, Corrientes. En noviembre 2006 se aplicaron las siguientes dosis de superfosfato triple (kg*ha^{-1}): 0 (T0), 100 (T1), 100+100 (T2), 100+100+100 (T3), 200 (T4) y 300 (T5). En T2 la segunda aplicación fue en Noviembre 2007 y en T3 en Noviembre 2007 y 2008 la segunda y tercera aplicación respectivamente. Se determinó el contenido de P en pasto mediante el método colorimétrico, 4 veces al año (estacional). Se utilizó un modelo estadístico lineal (PROC GLM de SAS) que contempló el efecto de los tratamientos en el contenido de P en pasto por estación y en el promedio anual. Los tratamientos afectaron significativamente ($P<0,05$) el contenido promedio estacional y anual de P en pasto. El contenido de P de T1 fue superior a T0 (0,130 y 0,104 g P/100 g MS), T2 superior a T1 y no se encontraron diferencias significativas entre T2, T3, T4 y T5 (0,156 g/100 g MS en promedio). Se observó una tendencia a obtener mayor respuesta con aplicaciones únicas que con aplicaciones fraccionadas. Se concluye que hay respuesta creciente a la fertilización en contenido de P hasta 200 kg superfosfato*ha^{-1} en los primeros 3 años de crecimiento.

Palabras clave: Superfosfato triple, Pastos cortos, Respuesta a la fertilización.

ABSTRACT

Most soils of Corrientes are deficient in phosphorus, so that the concentration of this nutrient in grass in general limits cattle and sheep production. The objective was to assess the response to the level and frequency of phosphorus (P) fertilization on the P forage content of a short grassland dominated by *Paspalum notatum.* A trial was conducted in the EEA INTA Mercedes, Corrientes with a completely randomized design. In November 2006 the following levels of triple superphosphate (kg*ha^{-1}) were applied: 0 (T0), 100 (T1), 100 +100 (T2), 100 +100 +100 (T3), 200 (T4) and 300 (T5). In T2 and T3 the second P application was done in November 2007 and in T3 the third application was done in November 2008. P content of grass was determined during 2007, 2008 and 2009 using the colorimetric method. A linear statistical model (PROC GLM of SAS) was used to estimate the effect of treatments on P forage content, by season and by year. Treatments significantly affected P content of grass ($P <0.05$) in each season and in the annual average. The P content was higher in T1 than T0 (0.130 and 0.104 g P/100 g DM) and in T2 than T1, with no differences between T2, T3, T4 and T5 (0.156 g/100 g DM on average). There is a higher response with unique applications than split applications of fertilizer. We concluded that P content in grass increases with fertilization up to 200 kg of triple superphosphat*ha^{-1}, during the first 3 years of growth.

Key words: Triple superphosphate, Short grasslands, Fertilization response.

(II.58) PRODUCCIÓN Y VALOR NUTRITIVO DE LEGUMINOSAS NATIVAS E INTRODUCIDAS PERENNES EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA

Production and nutritive value of native and introduced perennial legumes in the semiarid pampean region

Petruzzi, H.[1,2*], N. Stritzler[1,2], C. Rabotnikof[2], C. Lentz[2] y E. Morici[2,3]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Anguil
[2] Facultad de Agronomía - UNLPam
[3] Facultad de Ciencias Extactas y Naturales - UNLPam
[*]hpetruzzi@anguil.inta.gov.ar

RESUMEN

En la Región Semiárida Pampeana la escasez o ausencia de especies leguminosas tanto en pastizales naturales como pasturas implantadas condiciona la obtención de elevadas producciones ganaderas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje y el valor nutritivo de especies leguminosas perennes nativas o introducidas que puedan ser implantadas en pastizales naturales y pasturas de gramíneas. Las especies evaluadas fueron: *Desmanthus illinoensis* (DI), *Desmodium paniculatum* (DP); *Acacia angustissima* (AA); *Coronilla varia* (CV); *Coronilla varia* cv G34 (CVNZ); *Rynchosia senna* (RS). De cada especie se establecieron 3 parcelas con 16 plantas cada una. Para la determinación de la producción de materia seca se realizaron cortes por especie cuando se consideró tener material suficiente y al final del ciclo de crecimiento. Para la evaluación de valor nutritivo, se determino proteína bruta (PB) y digestibilidad *in vitro* (DIVMS) en muestras de forraje de cada especie y corte. La producción de biomasa aérea total fluctuó entre 7851 kg.ha^{-1} para DP y 835 kg.ha^{-1} para CVNZ. La especie con el mayor contenido de PB resultó AA (21.9%) mientras que la PB de todas las especies disminuyó en el último corte de la temporada. CVNZ alcanzó los mayores valores de DIVMS con 67.7% mientras que DP, DI y AA oscilaron entre 40 y 50% posiblemente debido a altos contenidos de taninos condensados. La producción de forraje y valor nutritivo de algunas de las especies evaluadas indican que hay leguminosas promisorias para ser incluidas en los sistemas de producción de la región.

Palabras clave: Leguminosas, Región semiárida, Biomasa, Calidad.

ABSTRACT

In the Semiarid Pampean Region, scarcity or lack of legume species in both rangeland and perennial pastures restricts the possibility of high livestock production. The aim of this study was to evaluate the forage yield and nutritive value of native or introduced perennial legumes that could be intercropped in native grasslands and pasture grasses. The species studied were: Desmanthus illinoensis (DI), Desmodium paniculatum (DP); Acacia angustissima (AA); Coronilla varia (CV); Coronilla varia cv G34 (CVNZ); Rynchosia senna (RS). Three plots of each species with 16 plants each were established. To determine herbage production, harvest per species were made when enough material was available and also at the end of the growth cycle. For the evaluation of nutritional value, crude protein (CP) and in vitro digestibility (IVDMD) of forage samples from each species and cut were determined. The total aboveground biomass production ranged from 7851 kg.ha^{-1} for DP to 835kg.ha^{-1} for CVNZ. The highest content of CP was determined in AA (21.9%) while the CP of all species declined in the last cut of the season. CVNZ reached the highest values of IVDMD with 67.7% while DP, DI and AA ranged from 40 to 50% possibly due to high content of condensed tannins. Forage production and nutritive value of some of the species studied indicate that there are promising legumes to be included in the production systems of the region.

Key words: Legumes, Semiarid region, Yield, Quality.

(II.59) CALIDAD FORRAJERA EN FASE DE BROTACIÓN DE TRES LEÑOSAS NATIVAS DEL CHACO ÁRIDO EN LOS LLANOS DE LA RIOJA

Quality forage sprouting phase of three native woody species of the Arid Chaco in los llanos de La Rioja

Luna Toledo, L.[1*] y R. Zapata[2]
[1]UE y DT INTA Unión. San Luis.
[2]Docente Manejo Agrosistemas Marginales. FCA. UNC.
[*] llunatoledo@sanluis.inta.gov.ar

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar la calidad forrajera en la fase de brotación del follaje y tallos tiernos de *Acacia aroma, Celtis ehrenbergiana y Mimozyganthus carinatus*, especies leñosas de mayor preferencia por los animales caprinos en el ecosistema Chaqueño Árido de la región de Los Llanos. La zona presenta clima subtropical cálido, con prolongada estación seca y precipitaciones promedio de 400 mm/año. En el perfil de la comunidad vegetal se diferencian tres estratos definidos, siendo dominante el arbustivo debido al sobrepastoreo y tala indiscriminada. La principal actividad productiva es la ganadería bovina-caprina en sistemas extensivos. Se realizó el muestreo en el mes de noviembre, simulando pastoreo caprino, en un ambiente excluido del pastoreo. Las muestras estuvieron conformadas por hojas y tallos de la periferia de los arbustos seleccionados. Se determinó en laboratorio mediante el método de Kjeldahl el contenido de Proteína Bruta y calcularon los valores porcentuales de Fibra Detergente Acida (FDA) y Fibra Detergente Neutra (FDN), y se estimó Energía metabólica (EM) y Digestibilidad de la materia seca (DMS %). Los datos fueron sometidos a ANAVA y comparación de medias utilizando el Test de Duncan < 0,05. Las especies estudiadas *M. carinatus C. erhenbergiana* y *A. aroma* presentan elevados valores de PB, 22.90±0.67a, 28.38±0.63b, 22.89±0.63a, aceptables valores de FDN 43,30±2,03b, 24,82±0,68a, 46,68±1,27c, la FDA 23,06±1,32b, 12,65±0,42a, 28,87±0,77c, EM 2,55±0.04b, 2,85±0,01c, 2,39±0,02a Mcal/Kg MS y % DMS 70,94±1,03b, 79,05±0,33c, 66,41±0,60a respectivamente. Las tres especies pueden ser consideradas como excelentes fuentes para la alimentación y suplementación forrajera en los sistemas productivos caprinos de la región. *Letras distintas expresan diferencias estadísticamente significativas en las variables de FDN; FDA; DMS y EM. p<0.05.

Palabras clave: Caprinos, Suplementación, Regiones áridas, Especies xerófilas.

ABSTRACT

The objective was to determine forage quality in the budding stage of foliage and tender stems of *Acacia aroma*, *Celtis ehrenbergiana* and *Mimozyganthus carinatus*, the woody species mainly preferred by goats in the arid Chaco of Los Llanos. The area has warm subtropical climate, with long dry season and average rainfall of 400 mm / year. The profile of the plant community shows three different strata, being brushland due to overgrazing and logging the dominant strata. The main activity is the cattle-goats breeding in extensive systems. Sampling was conducted in November, simulating grazing goats in a grazing excluded area. Samples were made up of leaves and stems of the periphery of the selected shrubs. Crude protein (CP), acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF), the estimated digestibility of dry matter (DMD), and the metabolizable energy content (ME) were determined by the method of Kjeldahl. The data were treated statistically with ANOVA and Duncan test <0.05. The studied species M. C. carinatus erhenbergiana and A. aroma have high values of PB, 22.90 ± 0.67A, 28.38 ± 0.63b, 22.89 ± 0.63A, acceptable values of NFD 43.30 ± 2.03 b 24.82 ± 0.68, 46.68 ± 1.27 c, AFD ± 1.32 b 23.06, 12.65 ± 0.42, 28.87 ± 0.77 c, EM 2.55 ± 0.04b, c 2.85 ± 0.01, 2.39 ± 0.02 Mcal / kg DM and 70.94 ± 1.03% DMS b, c 79.05 ± 0.33, 66.41 ± 0.60, respectively. The three species can be considered as excellent sources for food and forage supplementation on goat production systems in the region. *Different letters express statistically significant differences in the variables of NDF; FDA; DMS and EM. p <0.05

Key words: Goat, Supplementation, Arid, Drought tolerant species.

(II.60) PROMOCION DE GRAMINEAS C_3 EN PASTIZALES DEL CENTRO - SUR DE CORRIENTES. 1- PRODUCION VEGETAL

Promoting C_3 grasses in rangeland of south - central Corrientes. 1 - Phytomass production

Bendersky, D.[1*] y R. Pizzio[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, Corrientes. J. Pujol s/n. CC nº 38
[*] diegob@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

La ausencia de gramíneas C_3 en pastizales del centro-sur correntino limita la productividad invernal e indirectamente la eficiencia de utilización del forraje de primavera/verano. Para determinar cómo preparar el tapiz del pastizal para promocionar raigras sin afectar las especies nativas se aplicó: (T1) testigo sin intersiembra de raigrás; (T2) pastoreo intenso e intersiembra con raigrás y (T3) aplicación de 1 l/ha de glifosato e intersiembra de raigrás. Se fertilizó cada año T1, T2 y T3 con 100 kg/ha de PDA y T2 y T3 con 50 kg/ha de urea. Se evaluo durante 2010/11 y 2011/12 con un diseño CA con tres repeticiones. La proporción de suelo desnudo (%) fue mayor ($p<0,01$) en T2 vs T1 y T3 (15,3 vs 1,7 y 4,3), mientras que la relación vivo/muerto fue mayor ($p<0,01$) en T1 y T2 vs T3 (1,9 y 1,8 vs 0,7). El logro de la siembra fue mejor ($p<0,01$) en T3 vs T2 (220 vs 140 plantas/m^2). La producción invernal fue 93% y 168% mayor en T2 y T3 vs T1. La producción primavero/estival fue similar entre T1 y T2 pero en T3 se redujo un 60%. La producción total en T1, T2 y T3 fue de 4548, 5367 y 4059 kgMS.ha^{-1}, respectivamente. La productividad de forraje invernal sobre campo natural se incrementó ($p<0,01$) mediante la técnica de intersiembra un 25 o 40% cuando se utilizó pastoreo o glifosato respectivamente. Sin embargo el uso de glifosato afectó la composición botanica y redujo en un 60% la producción de forraje estival.

Palabras clave: Mejoramiento, Intersiembra, Raigras.

ABSTRACT

The absence of C_3 grasses in grasslands of south-central Corrientes limits winter productivity and indirectly the efficiency of forage utilization. To determine the best management for promoting intercropped ryegrass on a grassland, without affecting native species, 3 treatments were applied during 2010/11 and 2011/12 with a CA design with three replications: (T1) control without ryegrass intercropping; (T2) Heavy grazing during summer and ryegrass intercropping; (T3) application of 1 l/ha of glyphosate in autumn and ryegrass intercropping. T1, T2 and T3 were fertilized annually with 100 kg PDA/ha and T2 and T3 with 50 kg urea/ha. The proportion of bare soil (%) was higher ($p<0.01$) in T2 than in T1 and T3 (15.3, 1.7 and 4.3% respectively), while the stubble live/dead ratio was higher ($p<0.01$) in T1 than T2 and T3 (1.9, 1.8 and 0.7 respectively). Ryegrass introduction was better ($p<0.01$) in T2 than T3 (220 vs 140 plants/m^2). Grass winter production was 93% and 168% higher in T1 than T2 and T3. Summer production was similar between T1 and T2, but decreased 60% in T3. Total production in T1, T2 and T3 was 4548, 5367 and 4059 kg DM/ha, respectively. Winter wrought increased with ryegrass intercropping ($p<0.01$) by 25 and 40% when using grazing or glyphosate respectively. However, the use of glyphosate affected botanical composition and reduced in 60 % summer forage production.

Key words: Improvement of rangelands, Intercropping, Ryegrass.

(II.61) PRODUCCIÓN DE GAS EN RUMEN *IN VITRO* DE *EICHHORNIA CRASSIPES* Y *PANICUM ELEPHANTIPES*

Gas production of E*ichhornia crassipes* and *Panicum elephantipes* in *in vitro* rumen

Figallo, R.[1*], A. Pidello[1] y A.M. Smacchia[1]
[1]Laboratorios de Química Biológica y de Bioquímica del Rumen. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario
[*]rfigallo@unr.edu.ar

RESUMEN

El objetivo fue identificar entre las especies vegetales forrajeras, nativas o naturalizadas del delta del río Paraná, aquellas empleadas en la alimentación del ganado bovino y estudiar su producción de gas en rumen *in vitro.* Muestras de *Eichhornia crassipes* (Camalote) y *Panicum elephantipes* (Canutillo), tomadas en verano temprano en el Paraná, Km 430, frente a la Ciudad de Rosario, secadas a 60 °C, molidas y tamizadas a 2 mm. Se determinó composición química según AOAC (2000). 3 g de muestras de Camalote (CA), Canutillo (CN) y Heno de Alfalfa (HA) fueron incubadas *in vitro* en sistemas cerrados, cargados con 30 ml de filtrado ruminal (FR) conectados a jeringas de vidrio de 20 ml. El FR fue extraído de dos ovinos, 2 h posteriores a la ingesta de HA. Se midió la producción de gas hasta las 6 h de incubación a 39 °C en baño de agua. Los datos obtenidos fueron estudiados por ANOVA y test de Scheffe ($P < 0,05$) y ajustados al modelo exponencial de Orskov y McDonald (1979). La producción de gas al final de la incubación fue de 4,42 y 3,34 y 2,17 ml para, CA, CN y HA, respectivamente. Los datos obtenidos tuvieron un buen ajuste al modelo propuesto. El camalote y el canutillo presentaron una tendencia a producir más gas indicando que sus fracciones degradables en el rumen tendrían una fermentescibilidad mayor o comparable con la del heno de buena calidad estudiado.

Palabras clave: Rumen, Gas, *Eichhornia, P*anicum.

ABSTRACT

The aim of this work was to identify between forage vegetal species, native or naturalized, from the Paraná River mouth, those employed in cattle feeding and to study their gas production in *in vitro* rumen. Samples of *Eichhornia crassipes* (Camalote) and *Panicum elephantipes* (Canutillo) were collected in early summer from the Paraná River, Km 430, in front of Rosario City, dried at 60 °C, ground and sieved at 2 mm. Chemical composition was determined according to AOAC (2000). 3 g of Samples of *Eichhornia crassipes* (CA), *Panicum elephantipes* (CN) and alfalfa hay (HA) were incubated *in vitro* in closed systems, charged with 30 ml of filtered ruminal (FR) connected to 20 ml glass syringes. FR was extracted from two sheep 2 hours after the ingestion of HA. Gas production was measured until 6h of incubation at 39 °C in water bath. Data obtained were studied with ANOVA and the Scheffe test ($P < 0.05$) and adjusted to the Orskov and McDonald's exponential model (1979). Gas production at the end of incubation was 4.42 and 3.34 and 2.17 ml for, CA, CN and HA, respectively. Data obtained had a good adjustment to the proposed model. CA and CN showed a tendency to produce more gas indicating that their degradable fractions in rumen have a higher fermenting capacity or comparable to that of the high-quality hay studied here.

Key words: Rumen, Gas, *Eichhornia, Panicum.*

(II.62) EVALUACIÓN DE "LIGA" (*PHORADENDRON LIGA* GILLIES EX HOOK. & ARN. EICHLER) *Y* FRUTOS DE "TUSCA" (*ACACIA AROMA* GILLIES EX HOOK. & ARN.) EN LA ALIMENTACIÓN DE CABRAS POST-PARTO

Evaluation of "liga" (*Phoradendron liga* gillies ex hook. & arn. eichler) and fruits of "tusca" (A*cacia aroma* gillies ex hook. & arn) in postpartum goats feeding

González, M.F.[1,2*], R.H. Santa Cruz[2], V. Herrera[2] y R.J. Quiroga[2]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Catamarca
[2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNCa, Catamarca
[*]mfgonzalez@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto sobre la ganancia media diaria de peso (GMDP) y condición corporal (CC) en cabras adultas post destete, suplementadas con frutos de *Acacia aroma* (algarrobillas) y follaje de *Phoradendron liga***,** sobre una base de alimentación con heno de *Panicum coloratum.* Se utilizaron 15 cabras biotipo Boer, con peso inicial (PI) promedio de 49,61 ± 5,92 kg y CC 2,5 ± 0,16 distribuidas al azar en tres grupos de 5 animales cada uno. En un diseño completamente aleatorizado, se evaluaron los siguientes tratamientos, T1: 540 g de MS de liga y 70 g MS de algarrobilla, T2: 500 g MS de heno de alfalfa y 320 g MS de grano de maíz por animal, T3: Sin suplemento. La experiencia tuvo una duración de 45 días, con 14 días de acostumbramiento y 30 días de medición. La CC se registró al inicio y final del ensayo, el peso vivo en forma semanal. Los datos resultantes fueron sometidos a análisis estadísticos de rigor, mediante el estadístico InfoStat (2011).. La utilización de liga y algarrobilla incrementó el peso de las cabras experimentales (100±8 g día^{-1}) y no presentó diferencia significativa con la utilización de heno de alfalfa y maíz (160 ±8 g día^{-1}). El tratamiento testigo disminuyó significativamente con respecto a los otros tratamientos (-9 ±4 g día^{-1}) La CC no presentó diferencias significativas entre tratamientos. La utilización de frutos de *Acacia aroma* y follaje de *Phoradendrom liga* como suplemento resulta alentador, siendo un recurso alimenticio de bajo costo.

Palabras clave: *Phoradendron liga, Acacia aroma***,** Vegetación nativa, Suplementación, Caprinos.

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the effect on the average daily weight gain and body condition on post weaning adult goats supplemented with fruits of *Acacia aroma* (algarrobillas) and foliage of *Phoradendron liga*, food on a reservation basis of *Panicum coloratum*. Were used 15 goats biotype Boer, with initial weight averaged 49.61 ± 5.92 kg and 2.5 ± 0.16 body condition randomly divided into three groups of five animals each. In a completely randomized design, we evaluated the following treatments, T1: DM 540 g liga and 70 g DM algarrobilla, T2: 500 g DM of alfalfa and 320 g DM of corn grain per animal, T3: No supplement. The experience lasted 45 days, with 14 days of adaptation and 30 days of measurement. The body condition was recorded at the beginning and end of the trial, the live weight weekly. The resulting data were subjected to rigorous statistical analysis, using the statistical InfoStat (2011). Using liga and algarrobilla increased the weight of the experimental goats (100 ± 8 g day^{-1}) and no significant difference was the use of alfalfa and corn (160 ±8 g day^{-1}). The control treatment was significantly decreased compared to other treatments (-9 ±4 g day^{-1}). The body condition was not significantly different between treatments. The use of fruit and foliage of *Acacia aroma* and *Phoradendrom liga* as a supplement is encouraging, being a low-cost food resource.

Key words: *Phoradendron liga, Acacia aroma,* Native vegetation, Supplementation, goats.

(II.63) DEGRADABILIDAD RUMINAL DE PASTO LLORÓN (*Eragrostis curvula* (SCHRAD.) NEES) A LO LARGO DE SU CICLO ANUAL EN LA PAMPA

Rumen degradability of weeping lovegrass (E*ragrostis curvula* (schrad.) nees) along the annual cycle in La Pampa

Stritzler, N.P.[1,2], C.M. Rabotnikof[1*] y L.E. Álvarez[3]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa
[2]Centro Regional La Pampa-San Luis, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
[3]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina
[*] rabotnikof@agro,unlpam,edu,ar

RESUMEN

En La Pampa, la forrajera perenne más utilizada como complemento de pastizales naturales es el Pasto llorón. Este trabajo estudió la solubilidad inicial (SI) y la degradabilidad efectiva (DE) del forraje de Pasto llorón durante su ciclo. Se realizaron 5 cortes: 16/06; 14/01; 4/03; 15/05; 01/07. El material, fraccionado en lámina y tallo, se incubó en bolsitas de nylon, en el rumen de 3 novillos Hereford fistulados durante 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 y 96 horas. La solubilidad inicial (*SI*) se estimó sumergiendo las bolsitas en agua destilada a 39 °C, durante 15 minutos, con agitación constante. La degradabilidad efectiva (*DE*) de la materia seca se estimó por sumatoria de desapariciones parciales, a tasa de pasaje prefijada. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de Tukey ($p<0,05$). Los valores de SI fueron similares para la fracción lámina en los dos primeros cortes y disminuyeron marcadamente ($p<0,05$) a partir del tercero. La fracción tallo mostró valores bajos de SI desde el comienzo del ciclo vegetativo. La DE de la fracción lámina fue de casi 35% en los dos primeros cortes, con diferencias respecto de los cortes 4 y 5 ($p<0,05$). El tallo mostró baja DE desde el comienzo, sin diferencias significativas entre las distintas fechas ($p>0,05$). Se concluye que es deseable manejar la pastura para obtener mayor proporción de lámina, dada su mayor calidad nutritiva. Se confirma el bajo valor nutritivo del forraje de Pasto llorón, tanto en verde como diferido.

Palabras clave: Valor nutritivo, Biomasa aérea, Degradabilidad *in situ*, Pasto llorón.

ABSTRACT

The perennial forage most commonly used as complement of grasslands in La Pampa is weeping lovegrass. This work studied the initial solubility (IS) and the effective degradability (ED) of weeping lovegrass forage along the whole cycle. Five cuts were done on the following dates: November 16th, January 14th, March4th, May 15th and July 1st. The forage was divided in two fractions, sheath and stem, and incubated in the rumen of 3 fistulated Hereford steers, in nylon bags, for 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 and 96 hours. The IS was estimated by submerging the samples in distilled water at 39 °C for 15 minutes, under constant movement. The ED of dry matter was estimated by summing up the partial disappearances, at prefixed outflow rate. The results were subjected to analysis of variance and Tukey ($p<0.05$). The values of IS were similar, for the sheath fraction, in cuts 1 and 2, and clearly lower ($p<0.05$) from cut 3 onwards. The IS of the stem fraction showed low values from the first cut. The ED of the sheath fraction was almost 35% in cuts 1 and 2, and higher than the ED of cuts 4 and 5 ($p< 0.05$). The stem's ED was low in all cuts, with no differences between them. It is concluded that the strategy of utilization of this species should be directed to obtain the highest possible sheath proportion. This study confirms that the nutritive value of weeping lovegrass is low, both as green and deferred forage.

Key words: Nutritive value, Aerial biomass, Degradability *in situ*, Weeping lovegrass.

(II.64) APLICAÇÃO LOCALIZADA DE HERBICIDAS PARA CONTROLE DE ALECRIM-DO-CAMPO (*VERNONIA NUDIFLORA*) EM PASTAGEM NATURAL

Located herbicide application to control alecrim-do-campo (*Vernonia nudiflora*) in natural grassland

Farias, J.G.[1*], E.L. Moojen[1], F. Jochims[1], D.B. Galvani[2], F. Barzotto[3] y S.O. Machado[4]
[1] Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria
[2] EMBRAPA Sobral, Ceara, Brasil
[3] SPEI, Passo Fundo, RS, Brasil
[4] Departamento de defesa fitossanitária – Universidade Federal de Santa Maria
[*]fariasjuliag@hotmail.com

RESUMO

Para avaliar o controle de alecrim-do-campo (*Vernonia nudiflora*) com aplicação de herbicidas de contato, foi conduzido durante 353 dias, um experimento com delineamento de parcelas subdivididas, dispostas em blocos ao acaso, com três repetições em um arranjo fatorial (5x3)+1, sendo cinco herbicidas em três doses mais a testemunha. As parcelas corresponderam aos herbicidas, com doses de 1,5; 3,0 e 4,5 L ha^{-1} de Tordon, Aminol 806, Garlon, Grazon e Plenum. A abundância de *V. nudiflora* foi avaliada antes da aplicação e 60 e 353 dias após. A aplicação foi feita com "roçadeira química" tratorizada, consistindo em uma plataforma com bandejas com altura regulável, que entra em contato somente com as plantas alvo. Os herbicidas não diferiram quanto à redução na abundância do alecrim e todos reduziram significativamente mais que a testemunha. Os tratamentos não interferiram na frequência na composição de espécies desejáveis no campo nativo. O uso do aplicador químico é eficaz para o controle, mesmo com baixas concentrações de herbicidas, tendo eficácia na redução do alecrim-do-campo e preservando as espécies desejáveis para a produção animal.

Palavras chave: Campo nativo, Controle químico, Planta indesejável, Roçadeira química.

ABSTRACT

To evaluate the control of alecrim-do-campo (*Vernonia nudiflora*) with contact herbicides, an experiment was conducted during 353 days, following a split plot block design, with three replicates in a (5x3)+1 factorial arrangement, being five herbicides in three doses and the control. The plots corresponded to the herbicides, with doses of 1.5, 3.0 and 4.5 L ha^{-1} of Tordon, Aminol 806, Garlon, Grazon e Plenum. The presence of *V. nudiflora* was evaluated prior to application and 60 and 353 days after. The application was made using a chemical applicator, which consists of a platform of adjustable height that contacts only the target plant. The herbicides did not differ in reducing the abundance of *V. nudiflora* and all of them reduced significantly more than the control. The chemical applicator was effective to control alecrim-do-campo, even with low herbicide concentrations, reducing the *Vernonia* abundance and not being harmful to the native desirable species.

Key words: Chemical control, Chemical mowing, Undesirable plants.

(II.65) RESPUESTA DE LA COBERTURA VEGETAL AL ROLADO EN DOS ESTADOS DE MONTE NATURAL EN EL CHACO ÁRIDO

Plant coverage response to roller-chopping in two grassland states in the arid Chaco Region

Biurrun[1,2*] F.N., W.D. Agüero[1] y R.E. Quiroga[3]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja (Ruta Nac. Nº38 km 267. Chamical. La Rioja. CP:5380)
[2] Univ. Nac. de La Rioja - Sede Chamical
[3] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Catamarca
[*]fnbiurrun@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

El rolado y siembra de pasturas en sitios degradados es una técnica difundida en el Chaco Árido, aunque no hay información sobre rolado sin siembra y tampoco en sitios poco degradados. El objetivo fue evaluar la cobertura vegetal en el período 2007-2012 en tratamientos de rolado sin siembra (**R**) y no tratados (**T**), en dos estados contrastantes (coberturas iniciales **S1**=85%-10% y **S2**=46%-26% de leñosas y gramíneas respectivamente). La experiencia se realiza en el campo Los Cerrillos (INTA La Rioja) bajo un diseño de bloques al azar (n=3; parcelas=50x100m); los tratamientos fueron aplicados en 12/2006. Anualmente las coberturas de gramíneas nativas perennes (**CNP**) y leñosas (**CL**) fueron obtenidas por el método Daubenmire, sobre 2 transectas fijas por parcela. Para cada sitio se realizó un análisis de medidas repetidas en el tiempo evaluando efectos de tratamiento, tiempo y su interacción sobre las variables; las medias se compararon mediante test LSD ($p \leq 0.05$). En **S1** hubo interacción tratamiento*tiempo para **CNP** y **CL**; donde **CNP** en **T** incrementó de 11.1% a 17.3% de 2007 a 2008, descendiendo hacia 2012 a 4.8%; en **R** subió de 19.8% a 35.8% desde 2007 a 2008, disminuyendo a 8.3% en 2012; **CL** en **R** subió de 32.5% a 44.3% desde 2007 a 2012, mientras que en **T** fluctuó entre 80.5% y 74% entre 2007 y 2012. En **S2** hubo interacción tratamiento*tiempo solo para la variable **CL**, donde en **R** subió de 14.8% a 24% desde 2007 a 2012; en **T** osciló entre 41.7% y 43.9% entre 2007 y 2012.

Palabras clave: Dinámica de vegetación, Cobertura de leñosas, Cobertura de gramíneas, Pastizales naturales.

ABSTRACT

Roller-chopping and pastures seeding on degraded sites is a widespread technique in the Arid Chaco, although there is no information on roller-chopping alone as well as in porly degraded sites. The objective was to assess the vegetation cover in the period 2007-2012 in rolled treatments without seeding **(R)** and untreated **(T)** in two contrasting states (initial coverage **S1**= 85%-10% and **S2**= 46%-26% of woody plants and grasses, respectively). The study was performed in Los Cerrillos ranch (INTA La Rioja) in a randomized block design (n=3; plots=50x100m) treatments were applied in 12/2006. Each year the perennial native grass cover **(NOC)** and woody **(CL)** were obtained by the Daubenmire method, on 2 transects per plot. An analysis of repeated measures over time was performed for each site to assess the effects of treatment, time and their interaction on the variables; means were compared using LSD test ($p \leq 0.05$). In **S1** there was treatment*time interaction for **CNP** and **CL**; where **CNP** in **T** increased from 11.1% to 17.3% between 2007-2008, falling by 2012 to 4.8%; in **R** increased from 19.8% to 35.8% between 2007-2008, decreasing to 8.3% in 2012. **CL** in **R** increased from 32.5% to 44.3% between 2007-2012, while in **T** ranged between 80.5% and 74% between 2007-2012. In **S2** there was treatment*time interaction only for **CL,** where in **R** increased from 14..8% to 24% between 2007-2012; in T fluctuated between 41.7% and 43.9% between 2007-2012.

Key words: Vegetation dynamics, Woody species cover, Grass cover, Open woodlands.

(II.66) BIOMASA Y COMPONENTES DEL RENDIMIENTO DE *TRICHLORIS CRINITA* EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA (ARGENTINA)

Biomass and yield components of T*richloris crinita* in the semiarid pampas (Argentina)

Gil Báez, C.A.[1*], R.N. Ordinola Agüero[1], M.A. Ruiz [1,2] y R.D. Ernst[1]
[1] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.
[2] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", La Pampa
[*] caro9785@hotmail.com

RESUMEN

Trichloris crinita (Lag.) Parodi (pasto de hoja) es una valiosa forrajera de los pastizales naturales de zonas áridas y semiáridas que presenta variaciones respecto a diversos caracteres. Se la considera apta para ser utilizada en procesos de rehabilitación de ambientes degradados. El objetivo de este trabajo fue caracterizar y evaluar el comportamiento agronómico de poblaciones de *Trichloris crinita* provenientes de las regiones del Caldenal y del Monte de Argentina. El ensayo se realizó en Anguil, La Pampa (Argentina), en un suelo haplustol éntico, en tres bloques al azar con parcelas de 8 plantas a 50 cm. Se registró número de panojas/planta (P), altura hasta la panoja (AP), altura del dosel (AD), macollos/planta (M), diámetro de mata (DM) y biomasa (B). Se realizó ANVA y DMS ($p<0,05$). Se encontraron diferencias significativas entre poblaciones para las variables evaluadas. Las poblaciones del Caldenal y ecotono Caldenal-Monte de la provincia de La Pampa fueron más precoces en el panojamiento, alcanzando 40 panojas/planta (50% más que el resto) a los 16 meses. El 80% de las poblaciones presentaron una AP promedio de 100 cm y el 20% restante 60 cm. El 7% de las poblaciones, pertenecientes al Monte, presentó alta biomasa (120 gMS/pl; el triple que el resto), en éstas también se observó el mayor DM (de hasta 15 cm) y AD (de hasta 40 cm). B se correlacionó significativamente con M ($r=0.36$; $p<0.05$) y DM ($r=0.56$; $p<0.01$); P también correlacionó con M ($r=0.51$; $p<0,01$); sin embargo, no hubo coincidencia entre alta B y mayor P.

Palabras clave: Chloridoideae, Especie forrajera, Pastizal natural, Caldenal, Monte, Panojas.

ABSTRACT

Trichloris crinita (Lag.) Parodi ("*pasto hoja*"), valuable forage grass of the natural pastures in arid and semiarid regions, presents variations in different characters. It is considered suitable for the rehabilitation of degraded environments. The objective of this work was to characterize and evaluate the agronomic performance of populations of *Trichloris crinita* from the Caldenal and Monte regions of Argentina. The trial was conducted in Anguil, La Pampa (Argentina) in a Haplustol Entic soil.Number of panicles per plant (P), panicle height (AP), canopy height (AD), tillers per plant (M), basal diameter (DM) and accumulated biomass (B) were recorded. A randomized block experimental design with three replicates was applied with 8 isolated plants (distance= 50 cm) per plot. ANVA and LSD ($p <0.05$) were performed. Significant differences among populations for the evaluated variables were detected. The productions of panicles were earliest for the Caldenal and ecotone Caldenal-Monte populations, reaching 40 panicles/plant (50% more than others) in 16 months. 80% of the populations had an average AP of 100 cm and 60 cm the rest. 7% of the populations, corresponding to the Monte, threefolded the accumulated biomass of the rest (120 g/pl), and had the highest DM (up to 15 cm) and AD (up to 40 cm). B was significantly correlated with M ($r = 0.36$, $p<0.05$) and DM ($r = 0.56$, P <0.01). P also correlated with M ($r = 0.51$, $p<0.01$), but there was no coincidence between high B and P.

Key words: Chloridoideae, forage species, grassland, caldenal, monte, panicles.

(II.67) LEGUMINOSAS NATIVAS HERBÁCEAS DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA (ARGENTINA)

Herbaceous native legumes of the semiarid pampas (Argentina)

Ruiz, M.A.[1,2*], G. Lorda[2], R.D. Ernst[2], C. Castaño[2], F. Pagliero[2] y C.A. Gil Báez[2]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Anguil Ing. Agr. Guillermo Covas CC 11, (6326) Anguil, La Pampa
[2] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Uruguay 151, Santa Rosa, La Pampa
[*] mruiz@anguil.inta.gov.ar

RESUMEN

Los pastizales naturales de la región semiárida pampeana de Argentina están compuestos por gramíneas y leguminosas nativas y constituyen un aporte significativo a la actividad ganadera. En el marco de un proyecto más amplio en el cual se estudia la factibilidad de cultivar leguminosas nativas, el objetivo de este trabajo fue colectar leguminosas herbáceas, determinar su nicho edafo-climático, y evaluar su potencial forrajero y capacidad de establecer simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno. En los distintos sitios se tomaron muestras de suelo, coordenadas geográficas y variables climáticas zonales. Se encontraron leguminosas herbáceas de los géneros *Adesmia*, *Hoffmannseggia* y *Rhynchosia* como autóctonos, junto a otros géneros alóctonos naturalizados -*Medicago, Melilotus*-. *Adesmia* se encontró en suelos arenosos, *Hoffmannseggia* en suelos francos ricos en fósforo, y *Rhynchosia* en suelos franco arenosos, siendo este último el de mayor distribución, en cambio las demás fueron poblaciones escasas. Dos poblaciones de *Rhynchosia senna* se destacaron por su mayor número de tallos y biomasa, en éstas se hallaron también nódulos radicales. *Hoffmannseggia glauca* presentó alta digestibilidad de la materia seca. Sin embargo, por su biomasa, presencia de nódulos y distribución, *Rhynchosia se* presenta como el género más promisorio para evaluar su potencial uso forrajero contemplando la incorporación de nitrógeno a los suelos.

Palabras clave: Pastizales naturales, Simbiosis.

ABSTRACT

Natural grasslands of the Semiarid Pampas of Argentina are composed of native grasses and legumes, and constitute a significant contribution to the livestock. As part of a larger project in which we study the feasibility of growing native legumes, the aim of this work was to collect herbaceous legumes, determine your niche pedo-climatic and forage potential, and evaluate their ability to establish symbiosis with fixing bacteria nitrogen. At different sites, the soil was sampled, geographic coordinates were determined and also zonal climatic variables. Herbaceous legumes were found of the genus *Adesmia*, *Rhynchosia* and *Hoffmannseggia* as autochthonous, with other allochthonous naturalized as *Medicago* and *Melilotus*. *Adesmia* was found in sandy soils, *Hoffmannseggia* in loamy soils, rich in phosphorus, and *Rhynchosia* in sandy loam soils; the latter being the most widely distributed, whereas the other populations were scarce. Two populations of *Rhynchosia senna* had higher number of stems and biomass, they were also found nodules in roots. *Hoffmannseggia glauca* showed high dry matter digestibility. However, because their biomass, broad distribution and symbiotic nodules, *Rhynchosia* gender is presented as more promising for their potential use as forage contemplating the incorporation of nitrogen into the soil.

Key words: Natural grasslands, Symbiosis.

(II.68) CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA DE FORRAJERAS NATIVAS DEL PASTIZAL PATAGÓNICO

Germplasm conservation of native forage of patagonian grasslands

Beider, A.[1*], R. Zerrizuela[1] y V. Pecile[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Chubut. Ex Ruta 25 km 1480. Trelew. Chubut
[*]abeider@chubut.inta.gov.ar

RESUMEN

La composición botánica del pastizal es heterogénea. De la diversidad de familias que lo componen, la familia poaceae es una de las más relevante por los distintos roles que desempeñan. Desde el punto de vista forrajero, presentan especies desde las más preferidas por el ganado a las no preferidas. Un indicador del deterioro de los pastizales, es la disminución y/o perdida de las especies más palatables y con ello su diversidad genética causada por la baja o nula producción y diseminación de semillas, al ser continuamente pastoreadas. Entre las estrategias para la recuperación del pastizal se halla la reintroducción de especies nativas mediante siembra o plantación. En ambos casos la principal limitante es la disponibilidad de semillas. Por ello cobra especial relevancia la colecta, evaluación y conservación de germoplasma de especies forrajeras nativas. El objetivo del trabajo fue implementar un jardín semillero de poáceas forrajeras. Para ello se colectaron semillas en poblaciones de Monte y Patagonia de: *Poa ligularis, Nassella tenuis, Jarava neaei, Elymus patagonicus, Elymus erianthus, Hordeum comosum, Pappostipa speciosa* y *Bromus setifolius.* Se determinó el poder germinativo de las semillas, se sembraron en vivero y los plantines obtenidos se plantaron en parcelas, destinadas al jardín semillero en la EEA Chubut. Dependiendo de la especie el poder germinativo varió de 28% (*Poa ligularis*) a 96% (*Bromus setifolius*). La multiplicación en vivero y la plantación en el jardín semillero fueron satisfactorias presentando todas las especies bajos porcentajes de mortalidad de plantines y abundante producción de semillas a los dos años de plantación.

Palabras clave: Germoplasma, Jardín semillero, Poaceae.

ABSTRACT

Botanical composition of rangeland is heterogeneous. From the diversity of its component families, poaceae is the most relevant for the different roles that it play. From a forage viewpoint, present species going to the most preferred for cattle to the non-preferred. A deterioration indicator of rangeland is the reduction and loss of the most palatable species and thus their genetic diversity caused by low or absence of seed production and dissemination, because they are continuously grazed. Along the different strategies for grazing recovery, there is the reintroduction of native species by seeding or planting. In both cases, the main limitation is the availability of seeds. Therefore collection, evaluation and germplasm conservation of native forage species take a special relevance. The objective was to implement a forage grasses seedling garden. Seeds were collected in populations of Monte and Patagonia: *Poa ligularis, Nassella tenuis, Jarava neaei, Elymus patagonicus, Elymus erianthus, Hordeum comosum, Bromus setifolius* and *Pappostipa speciosa*. Germination of seeds was determined and the seedlings obtain in the nursery were planted in plots, designed the garden nursery in the EEA Chubut. The germination showed values from 28% (*Poa ligularis*) to 96% (*Bromus setifolius*) depending on the species. The multiplication in nurseries and planting seedlings in the garden were satisfactory, all species presenting low percentages of mortality of seedlings and abundant seed production within two years of planting.

Key words: Germplasm, Poaceae, Seedling garden.

(II.69) FACTORES QUE DETERMINAN EL PATRONESTACIONAL DE SELECCIÓN DEL RECURSO DE VACAS EN PASTOREO EN AREAS DE MONTE CON DOMINANCIA DE ENEBRO (*JUNIPERUS SP.)*

Factors that affect seasonal resource selection patterns of young cows grazing piñon juniper woodland mosaics

Prileson, V.J.[1*], A.F. Cibils[1], R.H. Peinetti[2,3], M. Buenemann[1], C.M. Steele[3], M.A. Brizuela[4], M.S. Cid[4], E.J. Schollegerdes[1], R.L. Dunlap[1], S.H. Cox[1] y W. Taylor[1]

[1] New Mexico State University, Las Cruces, New Mexico 88003 USA. [2] Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, La Pampa, Argentina. [3]USDA-ARS, Jornada Experimental Range Las Cruces, New Mexico 88003 USA. [4] Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Buenos Aires, Argentina. [*] vprileson@gmail.com

RESUMEN

Es importante entender la influencia que factores medioambientales ejercen sobre patrones de selección de recursos del ganado para poder predecir los efectos de condiciones meteorológicas extremas sobre la distribución espacial del pastoreo. Se monitorearon nueve vacas que pastorearon dos potreros contiguos por una semana durante primavera, verano, otoño e invierno en dos años consecutivos en Nuevo México, EEUU. Ubicaciones de GPS registradas cada 5 minutos y un SIG de 30 m de resolución fueron utilizadas para desarrollar 16 funciones de selección del recurso (RSF). Los valores de índice verde y la cobertura del monte fueron combinados para desarrollar un índice del valor forrajero relativo (RFV) de cada pixel. Modelos de regresión logística incluyendo RFV, altura, pendiente, y las distancias a los alambrados, caminos, y la aguada predijeron la probabilidad de pastoreo en cada pixel del sitio. Los RSF predijeron patrones de distribución de pastoreo que variaron significativamente entre estaciones y entre potreros ($P<0.01$). RFV fue siempre la variable de mayor influencia ($P<0.01$; Odds ratio>41) en 13 de los RSF. RFV estuvo asociado con una reducción en la probabilidad de selección ($P<0.05$, Odds ratio 0.28) o fue un predictor débil o no-significativo en tres RSFs. Durante estas fechas de muestreo, la cobertura de monte de los pixeles con alta probabilidad de pastoreo aumentó significativamente, sugiriendo que las vacas activamente seleccionaron áreas de pastoreo con reparo. La selección de áreas de pastoreo fue dinámica e influida principalmente por factores asociados al forraje pero también por factores no-forrajeros posiblemente asociados con variables meteorológicas.

Palabras clave: Selección de recurso (RSF), Distribución espacial de pastoreo monitoreo, GPS.

ABSTRACT

Understanding how resource selection patterns of livestock are influenced by biotic vs. abiotic factors is critical to predicting the effects of increasing weather variability on the spatial distribution of livestock grazing. We monitored nine cows that grazed two adjacent pastures for a week each during spring, summer, fall, and winter in two consecutive years in central New Mexico, U.S.A. Cows were fitted with GPS collars that recorded locations at 5-minute intervals. A 30 m resolution GIS including topography, vegetation greenness, woodland cover, fences, roads, drinking water location and GPS collar grazing location layers was used to develop 16 resource selection functions (RSF). Vegetation greenness and woodland cover were combined to develop a relative forage value index (RFV). Logistic regression models including RFV, elevation, slope, and distance to fences, roads, and water were used to predict the probability of grazing in each 30m pixel of the study area. Predicted patterns of grazing distribution varied detectably among seasons and between pastures ($P<0.01$). RFV was consistently the most influential predictor ($P<0.01$, Odds ratio>41) in all RSFs. RFV either reduced the probability of selection ($P<0.05$, Odds ratio 0.28) or was a weak or non-significant predictor in three RSFs. On these sampling dates, woodland cover of pixels with high predicted probability of grazing increased considerably, suggesting that cows actively selected sheltered grazing sites. Resource selection was highly dynamic and influenced mostly by forage but also by non-forage factors possibly associated with weather conditions.

Key words: Resource selection functions (RSF), Spatial distribution of livestock grazing, GPS monitoring.

(II.70) DETERMINACIÓN DE ESPECIES DE GUSANOS BLANCOS (COLEÓPTERA: SCARABAEIDAE) PRESENTES EN LOTES DE PASTIZAL NATURAL, PASTO LLORÓN Y CULTIVADOS, DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS

Determination of species of white grubs (coleóptera: scarabaeidae) present in grassland plots, weeping lovegrass and cultivated lands of the province of San Luis

Bonivardo, S.L.[1*], A.N. Martínez[1], M.B. Funes[1], A. Suarez[2] y G. Perassi[2]
[1] Profesores
[2] Alumnos del Dpto. de Cs. Agropecuarias, Fac. de Ing. y Cs. Econ-Sociales-UNSL
[*]sbonivardo@gmail.com

RESUMEN

Las larvas de Coleoptera: Scarabaeidae son parte integrante de la fauna edáfica. Sus poblaciones se ven beneficiadas por técnicas como la siembra directa, asociándose el aumento poblacional con el aumento de cobertura y ausencia de remoción en el suelo, entre otros aspectos. Dentro del grupo de los "gusanos blancos", se encuentran especies de la familia Scarabaeidae. Muchas de ellas son de hábitos fitófagos y muy dañinas para la agricultura. Estas larvas viven en suelos de la región pampeana argentina y pertenecen a diferentes especies. El Complejo de "gusanos blancos" es uno de los grupos que más se relaciona con la no perturbación del hábitat, condición ésta, que aumentaría la tasa neta de crecimiento de sus poblaciones a través de los años. La falta de estudios sobre la diversidad de "gusanos blancos" (Coleoptera: Scarabaeidae), en los pastizales naturales de la provincia de San Luis, motivó el presente estudio, que permitiría contar con una base para el manejo integrado de los diferentes sistemas de producción de la zona. Los muestreos de suelo se realizaron en la región fitogeográfica 1 de la provincia de San Luis, en tres condiciones: pastizal natural, pasto llorón y campo cultivado. Los resultados mostraron menor riqueza específica en el lote de pasto llorón. En los muestreos de pastizal natural se observó mayor diversidad de especies y un mayor número de individuos. En cualquiera de las tres condiciones se observa la constante presencia de *Ciclocephala pútrida*.

Palabras clave: Pastizales naturales, Scarabaeidae, Diversidad.

ABSTRACT

The larvae of Coleoptera: Scarabaeidae are members of the edaphic fauna. Their populations benefit from techniques such as no-till farming: the population increase is associated with the increase of cover and absence of tillage, among other aspects. Within the group of "white grubs", the big family Scarabaeidae is found. Most of them are phytophagous and harmful to agriculture. These larvae live in lands of The Pampas (Argentine lowlands) and belong to different species. The Group of "white grubs" is one the groups most recognized for not disrupting the habitat. This is why the net rate of growth of its populations is supposed to increase throughout the years. The lack of studies on the diversity of "white grubs" (Coleoptera: Scarabaeidae), in the natural grassland of the province of San Luis, motivated this study, which provides a basis for the integrated management of the different systems of production of the area. In any of these three conditions, the constant presence of *Cyclocephala putrida* is observed.

Key words: Grassland, Scarabaeidae, Diversity.

(II.71) RESPUESTA MORFOGENÉTICA DE MACOLLOS DE *PIPTOCHAETIUM NAPOSTAENSE* (SPEGAZZINI) HACKEL AP. STUCKERT Y *DIGITARIA CALIFORNICA* (BENTHAM) HENRAD LUEGO DE UNA QUEMA

Morphogenetic response of P*iptochaetium napostaense* (Spegazzini) Hackel ap. Stuckert and D*igitaria californica* (Bentham) henrad tillers after burning

Sáenz, A.M.[1*], C.M. Rabotnikof[1], L.A. Fernández[1], G.N. Astrada[1] y E.F.A. Morici[1]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa, Argentina. [*]saenz@agro.unlpam.edu.ar

RESUMEN

Piptochaetium napostaense y *Digitaria californica* codominan en el "pastizal mixto" del caldenal pampeano aunque solo *P. napostaense* constituye un componente importante de la dieta de bovinos. La quema invernal del pastizal permitiría un mejor aprovechamiento de los rebrotes fundamentalmente de especies estivales y/o un mejor diferimiento de este crecimiento hacia el invierno. El objetivo de este trabajo fue describir la dinámica de crecimiento y senescencia foliar por macollo y el macollaje de ambas especies durante el período de descanso primavero estivo otoñal postquema. Las unidades experimentales estuvieron compuestas por ocho pares de plantas de ambas especies creciendo en parcelas representativas del pastizal mixto. Semanalmente, sobre cuatro macollos externos de cada individuo, se estimó el flujo de tejidos foliares a través de la medición del largo de lámina verde y de lámina senescente y se calculó la producción total de hojas y macollos. En el período más favorable para el crecimiento, correspondiente a la primer primavera postquema, tanto *D. californica* como *P. napostaense*, alcanzaron, a bajos niveles de acumulación y dos meses antes de finalizado el período de descanso, el valor máximo de Largo Neto de Lámina. Asimismo, para ambas especies, el número total de hojas producidas fue mayor durante este período aunque en *P. napostaense,* la producción de macollos hijos no se diferenció entre años. Asimismo, durante el verano otoño de ambas temporadas, asociado a los balances hídricos negativos, ni *D. californica* ni *P. napostaense* superaron el crecimiento foliar y el macollaje de la primavera. En conclusión, la dinámica de crecimiento descripta muestra que, para el ambiente de la región semiárida central, estas especies nativas del bosque de caldén, cesarían relativamente temprano la acumulación de materia seca a valores bajos de biomasa por una capacidad limitada en la producción de hojas y macollos. Por lo tanto, descansos prolongados postquema conducirían a procesos de deterioro con acumulación de material muerto que, además, deprimiría los índices de selectividad de las especies estivales durante la utilización invernal del pastizal diferido.

Palabras clave: Bosque de caldén, Pastizal mixto, Macollaje, Acumulación de materia seca.

ABSTRACT

Piptochaetium napostaense and *Digitaria californica* are codominant species of the mixed-grass prairie of the pampean calden forest, though only *P. napostaense* is important as a component of bovine's diet. The winter burning of mixed-grass prairie would help to a better use of regrowths, mainly of summer species, and it could improve quality of deferred winter forage. The aim of this work was to evaluate the dynamic of leaf growth and leaf senescence of these species during spring and summer-fall regrowth, following a winter fire. The experimental units were composed by eight pairs of plants of both species, grown in representative plots of the mixed-grass prairie. The flux of leaf tissues were weekly estimated through the measurement of live blade and senescent blade lengths and, for each period, the total production of leaves and tillers were also estimated. During the first spring period after burning, *D. californica* and *P. napostaense* reached to the highest leaf blade net growth at low levels and two months earlier than the end of the rest period. Besides, at this time, the total number of leaves was also higher although *P. napostaense* tillering did not differed between years. Summer growth was always less than spring growth related to poor water conditions. In conclusion, the growth dynamics after burning shows that, for the semiarid conditions of the calden forest, *D. californica* and *P. napostaense* would stop dry matter accumulation at low biomass levels as they have both, low levels of net blade accumulation and tillering rates. Therefore, long rest periods after burning would lead to grassland deterioration through dead mass accumulation that, additionally, would depress summer species selectivity during winter deferred grassland utilization.

Key words: Calden forest, Mixed-grass prairie, Dry matter accumulation.

(II.72) DEGRADACIÓN RUMINAL DE MATERIA SECA Y PROTEÍNA Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE CANUTILLO *(PANICUM ELEPHANTIPES)* Y CAMALOTE *(EICHHORNIA CRASSIPES*)

Dry matter and protein ruminal degradation and chemical composition in canutillo *(Panicum elephantipes)* and water hyacinth *(Eichhornia crassipes*)

Figallo, R.[1*], N.M. Peronja[1], A. Pidello[1] y A.M. Smacchia[1]
[1]Laboratorio de Bioquímica del Rumen, Cátedra de Química Biológica. Facultad de Ciencias. Veterinarias. UNR. CIUNR. Ovidio Lagos y Ruta 33. Casilda. Santa Fe. Argentina. (CP: 2170).
[*]rfigallo@fveter.unr.edu.ar

RESUMEN

El objetivo fue identificar especies vegetales forrajeras nativas y naturalizadas de las islas del delta del Río Paraná y estudiar las fracciones que se degradan en el rumen. Las muestras fueron de *Eichhornia crassipes* (Camalote, CA) y *Panicum elephantipes* (Canutillo, CN), obtenidas en las islas del río Paraná a la altura del km 430. Se les determinó la composición química y la cinética de degradación ruminal *in sacco* (DR) de la materia seca (MS) y proteína cruda (PC). Los datos fueron analizados por ANOVA y test de Scheffe (P > 0,05) y DR ajustados al modelo: DR% = a + b (1-e^{-ct}), donde es **a:** fracción soluble, **b:** fracción lentamente degradable, **c:** tasa de degradación de b y **a + b:** fracción potencialmente degradable. CA presentó 58% menos MS, similar extracto etéreo (EE) y 35,5; 14,1 y 30,9% más Ceniza, fibra cruda (FC), y PC que CN. La fracciones degradables en rumen fueron: fracción a de MS: 18 y 21,6 y PC: 17,5 y –4%, fracción b de MS: 50,9 y 41,5 y PC: 42,6 y 80,4 %, tasa de degradación de la MS: 0,019 y 0,0384 y PC: 0,033 y 0,048 %/h y fracción a + b de la MS: 69 y 63,1 y PC: 60,0 y 76,4 en CA y CN, respectivamente. CA presentó mayor solubilidad y menores fracciones b, c y a + b de la PC que CN. El camalote y el canutillo, si bien demostraron ser una interesante fuente dietaria para rumiantes, presentaron menor degradabilidad que especies forrajeras cultivadas estudiadas anteriormente.

Palabras clave: Rumen, *In sacco*, Proteína, *Panicum, Eichhornia.*

ABSTRACT

The aim of this work was to identify native and naturalized forage species from the islands of the delta of the Paraná River and to study the fractions that are degraded in rumen. Samples of *Eichhornia crassipes* (Camalote, CA) and *Panicum elephantipes* (Canutillo, CN) were taken from the Parana islands. Their chemical composition was determined: Dry Matter (DM %), Ethereal Extract (EE), Ashes (A), Crude Fiber (CF), and Crude Protein (CP; N x 6,25) and the rumen degradation kinetics was determined *in sacco* for (DR) DM and CP. Data were analyzed with ANOVA Scheffe's test (P > 0.05) and DR adjusted to the following model: DR%= a + b (1 - e^{-ct}), where is **a:** soluble fraction, **b:** slow degradable fraction, **c:** degradation rate, and **a+b**: potentially degradable fraction. CA showed 58% less DM, similar EE and 35.5; 14.1 and 30.9% more A, CF, and CP respectively, than CN. Degradable fractions in rumen were: DM fraction a: 18 and 21.6 and CP: 17.5 and –4%, DM fraction b: 50.9 and 41.5 and CP: 42.6 and 80.4 %, degradation DM rate: 0.019 and 0.0384 and CP: 0.033 and 0.048 %/h and a+b fraction of DM: 69 and 63.1 and CP: 60.0 and 76.4 in CA and CN, respectively. CA showed a higher solubility and lower fractions of b, c and a + b of protein than CN. Though CN and CA, appear to be an interesting dietary source for ruminants, showed a lower degradability than known cultivated forage species.

Key words: rumen, *in sacco*, protein, *Panicum, Eichhornia*

(II.73) EFECTO DE LA QUEMA INVERNAL SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DE ESPECIES CODOMINANTES DEL PASTIZAL MIXTO DEL CALDENAL EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA CENTRAL DE ARGENTINA

Effect of winter burning on the nutritive value of co-dominant species of Caldenal mixed grassland in the Semiarid Central Region of Argentina

Rabotnikof, C.M.[1*], A.M. Sáenz[1], E.F.A. Morici[1] y B.C. Lentz[1]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa, Argentina
[*]rabotnikof@agro.unlpam.edu.ar

RESUMEN

En los pastizales mixtos del caldenal pampeano, la quema de invierno es una herramienta para mejorar la utilización de los rebrotes primaverales de especies invernales y para eliminar material muerto de especies megatérmicas diferidas. El objetivo de este trabajo fue medir el efecto de la quema sobre el valor nutritivo de diferentes fracciones morfológicas de dos especies codominantes del pastizal mixto: *Piptochaetium napostaense* (Pna) y *Digitaria californica* (Dca). Se implementaron tratamientos con y sin quema invernal, éste último con y sin corte en primavera temprana. En el material muestreado a mediados y fines de primavera, se midió la proporción de material muerto y vivo y dentro de éste la proporción de tallos y hojas; en cada una de estas fracciones se determinó el contenido de proteína bruta y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca por el método de Tilley y Terry modificado. Las mediciones se realizaron sobre ocho pares de plantas de Dca y Pna (unidades experimentales). Cada unidad experimental se localizó dentro de parcelas distribuidas al azar. Los datos fueron analizados por ANVA y las diferencias de medias por DMS al 5%. Los resultados muestran que luego de la quema invernal, en primavera temprana el rebrote de Pna posee significativamente menos material muerto, de mucho mayor valor nutritivo, aunque el efecto de la quema se pierde al finalizar la primavera. Lo mismo ocurrió con Dca a fines de primavera, aunque el mayor valor nutritivo solo se refleja en el aumento de la digestibilidad.

Palabras clave: Quema, *Piptochaetium napostaense*, *Digitaria californica*, Proteína bruta, Digestibilidad.

ABSTRACT

The winter burning is a tool to improve the utilization of spring regrowth of winter species in the mixed grasslands of the pampean calden forest, and to eliminate the dead material of deferred summer grasses forage. The aim of this work was to estimate the effect of burning upon the nutritive value of different morphological fractions of two species of this grassland: *Piptochaetium napostaense* (Pna) and *Digitaria californica* (Dca). The treatments were: 1. Burning; 2. No burning no early spring cut; 3. No burning and early spring cut. The following variables were measured on the forage samples, obtained at mid and end of spring: proportion of dead and live material and, within the last one, the stem and blade proportions. The percentage of crude protein and digestibility *in vitro* of dry matter by the modified Tilley and Terry procedure was estimated on each sample. The measurements were performed on 8 pairs of plants of Dca and Pna (experimental units). Each experimental unit was situated within randomly distributed plots. The data were analyzed by ANOVA, and the differences of means, by DMS at 5% level. The results show that, after winter burning, the regrowth of Pna in early spring has significantly lower amount of dead material, and higher nutritive value, although the burning effect disappears at the end of spring. The same trend was found in Dca, but the higher nutritive value could only be detected by digestibility.

Key words: Burning, *Piptochaetium napostaense, Digitaria californica*, Crude protein, Digestibility.

(II.74) EFECTOS DE CURASEMILLAS Y FERTILIZACIÓN N-P EN EL ESTABLECIMIENTO Y VIGOR INICIAL DE *BROMUS AULETICUS*

Seed treatments and n-p fertilization effects in the seed establishment and early vigor of *Bromus auleticus*

Jaurena, M.[1*], R. Cuadro[1], R. Reyno[1], M. Do Carmo[1], G. Cardozo[1], F. Olmos[1], J. Valladares[1], G. Hernández[1], C. Rossi[1] y M. Rebuffo[1]
[1]INIA, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay
[*] mjaurena@tb.inia.org.uy

RESUMEN

Bromus auleticus es una gramínea forrajera destacada por sus características de productividad y palatabilidad, adecuada para ser reintroducida en pasturas naturales degradadas de Uruguay, pero presenta como limitante su bajo vigor inicial. El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el impacto de la fertilización con nitrógeno (N) y fósforo (P), y de tratamientos curasemillas en el establecimiento y vigor inicial de esta especie. La evaluación de establecimiento, tamaño de plántulas (número de hojas y macollos) y producción de forraje se realizó en macetas en seis bloques al azar con siete tratamientos: I) Testigo, II) Insecticida Tiamethoxam, III) Fungicida TMTD + Carbendazim, IV) Fertilización N (40 kg/ha de N), V) Fertilización P (80 kg/ha de P_2O_5), VI) Fertilización N-P (40 y 80 kg/ha de N y P_2O_5), y VII) Fertilización N-P + Fungicida + Insecticida. El uso combinado de Fungicida+Insecticida modificó el efecto de la fertilización N-P incrementando el establecimiento de plántulas a los 36 días post-siembra. La fertilización P promovió el vigor de las plántulas en etapas iniciales, incrementando el número de hojas a los 20 días post siembra. Posteriormente, este nutriente interaccionó con N incrementando el tamaño de plántulas a los 40 y 60 días, así como la producción de forraje a los 60 días. La fertilización N-P presentó el mayor vigor de las plántulas, la fertilización P exhibió un resultado intermedio, mientras que la fertilización N no se diferenció del testigo, confirmando que la respuesta al N en la implantación sólo se da asociada al P.

Palabras clave: *Bromus auleticus*, Vigor, Curasemillas, Fertilizantes.

ABSTRACT

Bromus auleticus is a highly productive and palatable native forage grass, suitable to be reintroduced in degraded natural grasslands of Uruguay. Nevertheless it has limitations in its low early vigor. This study was performed in order to evaluate the impact of nitrogen (N) and phosphorus (P) fertilization and seed treatment in the establishment and early vigor of this specie. Evaluation of establishment, seedling size (number of leaves and tillers) and forage production was conducted in pots with six randomized blocks with seven treatments: I) Control, II) Insecticide Thiamethoxam, III) Fungicide Carbendazim + TMTD, IV) N Fertilization (40 kg N/ha), V) P fertilization (80 Kg P_2O_5/ha), VI) N-P Fertilization (40 and 80 kg/ha of N and P_2O_5), and VII) N-P Fertilization + Insecticide + Fungicide. The combined use of Insecticide + Fungicide modified the effect of NP fertilization, increasing seedling establishment at 36 days post-seeding. The P fertilization promoted seedling vigor in early stages, increasing the number of leaves at 20 days after sowing. Subsequently, this nutrient interacted with N increasing seedling size at 40 and 60 days, and forage production at 60 days. The N-P fertilization had the highest seedling vigor while the P fertilization exhibited an intermediate result, and the N fertilization did not differ from the control, confirming that the response to N only occurs in the presence of P.

Key words: Bromus auleticus, Vigor, Seed treatment, Fertilizers.

(II.75) INCIDENCIA DE MICROORGANISMOS EN SEMILLAS DE *EUSTACHYS RETUSA* (“PATA DE GALLINA”) Y *PAPPOPHORUM PAPPIFERUM* (“CORTADERA CHICA”), EN VILLA MERCEDES (PROVINCIA DE SAN LUIS)

Impact of microorganisms in seeds of E*ustachys retusa* ("pata de gallina") and P*appophorum pappiferum* ("cortadera chica"), in Villa Mercedes (San Luis province)

Larrusse, A.S.[1*], M.B. Bravo[2], N.R. Andrada[1] y E.N. Ocampo[3]
[1]Fitopatología
[2]Pasante graduado Proyecto 51412
[3]Pastizales Naturales. Proyecto 51412 Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales – Universidad Nacional de San Luis
[*]sularro@fices.unsl.edu.ar

RESUMEN

La producción y diseminación de semillas es un factor que condiciona el mantenimiento y regulación de los pastizales naturales. En la producción de semillas importa su cantidad y su calidad, uno de los atributos que definen a esta última es la sanidad. Se determinó la incidencia de microorganismos en semillas de *Eustachys retusa* (Lag.) Kunt (“pata de gallina”) y *Pappophorum pappiferum* (Lan.) Kuntzc (“cortadera chica”), cosechadas de dos campañas consideradas de año húmedo y año seco. Se sembraron 200 semillas por condición, de cada especie, en medio AGP al 2%, siguiendo técnicas fitopatológicas corriente. La identificación de los hongos se realizó por características morfológicas en preparaciones microscópicas (20 y 40 X). La incidencia (%) se determinó estableciendo número de semillas portadoras de colonia de hongo. Los resultados indican que la incidencia total de patógenos fue mayor y el número de patógenos menor en ambas especies para la condición de año húmedo. En esta condición *Stemphylum* sp. fue el patógeno que presentó mayor incidencia en ambas especies respecto a los demás patógenos: *Aspergillus* sp.; *Penicillium* sp.; *Cladosporium* sp.; *Alternaria* sp.; *Helminthosporium* sp.*; Curvularia* sp. *Nigrospora* sp. y *Dendrophoma* sp. La incidencia de *Stemphylum* sp. fue mayor en *Pappophorum pappiferum* donde alcanzó el 68.25% , mientras que en *Eustachys retusa* fue de 47.50%. Se debe evaluar si la presencia de estos patógenos en la semilla estaría afectando a la resiembra natural.

Palabras clave: *Eustachys*, *Papophorum*, Semillas, Sanidad.

ABSTRACT

The production and dissemination of seeds is a factor that influences the maintenance and regulation of natural grasslands. In seed production quantity and quality care, one of the attributes that define the latter is his health. We determined the incidence of microorganisms in *Eustachys retusa* seeds (Lag.) Kunt ("pata de gallina") and *Pappophorum. pappiferum* (Lan.) Kuntzc ("cortadera chica"), harvested in two seasons considered wet year and dry year. 200 seeds were sown per condition, for each species, amid AGP 2%, following phytopathological current techniques. The identification of the fungi was performed by microscopic preparations morphological features (20 and 40 X). The incidence (%) was determined by establishing the number of seeds carrying fungal colony. The results indicate that the overall incidence of pathogens was higher and lower numbers of pathogens in both species for the wet year condition. In this condition *Stemphylum* sp. was the highest incidence pathogen in both species over other fungi: *Aspergillus* sp.; *Penicillium* sp.; *Cladosporium* sp.; *Alternaria* sp.; *Helminthosporium* sp.; *Curvularia* sp. *Nigrospora* sp. and *Dendrophoma* sp. The incidence of *Stemphylum* sp. was greater in *Pappophorum pappiferum* where it reached 68.25%, while in *Eustachys retusa* was 47.50%. You should assess whether the presence of these pathogens in the seed would affect natural reseeding.

Key words: *Eustachys*, *Papophorum*, Seeds, Health.

(II.76) BANCO DE SEMENTES DO SOLO EM ÁREAS COM DIFERENTES HISTÓRICOS DE MANEJO

Soil seed bank in areas with different management history

De Souza Vieira, M.[1*], C. Leal Bonilha[1] y G. Ernst Overbeck[2]
[1]Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
[2]Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
[*]marianasvbio@gmail.com

RESUMO

O estado do Rio Grande do Sul, no Brasil, possui 63% de sua área incluída no Bioma Pampa. Resultados dos últimos censos mostram grande ampliação da área com culturas de arroz, soja e milho. Na planície costeira do estado, lavouras de arroz e rotação soja-azevém são os distúrbios mais ocorrentes. Pouco se sabe sobre os efeitos da agricultura e pecuária nas formações campestres do sul do Brasil, e sobre possibilidades da restauração de campos no bioma. O objetivo deste projeto foi comparar o banco de sementes de cinco áreas sob diferentes históricos no Município de São Lourenço do Sul: (i e ii) Campos com histórico de cultivo de arroz, abandonados a cinco anos, utilizados atualmente para a pecuária; (iii) Plantio de soja com semeadura de azevém; (iv) Campos com histórico de cultivo de arroz, abandonado a três anos, utilizado atualmente para pecuária; (v) Campo excluído de distúrbio. Foram coletadas 10 amostras em cada área através de trado manual. O solo foi posto a germinar em estufa, regado, e semanalmente feita a contagem e a identificação de plântulas. Através de ANOVA foi testada a diferença de composição e abundância de espécies entre áreas. As abundâncias foram significativamente diferentes ($P<0.05$), exceto para as áreas i e ii, que possuem o mesmo manejo e encontram-se sobre solos do tipo Neossolo Quartzarênico. Os resultados indicam que, tanto diferenças edáficas quanto a forma de uso da terra alteraram a composição e abundância de espécies nos locais estudados.

Palavras chave: Banco de sementes do solo, Bioma Pampa, Manejo, Restauração.

ABSTRACT

The state of Rio Grande do Sul, Brazil, has 63% of its area included in the Pampa Biome. Results of recent censuses show expansion of crops such as rice, soybeans and corn. In the coastal plain of the state, rice/soybean crop rotations are the most common land use. Little is known about the effects of agriculture and grazing on grassland communities and restoration processes in southern Brazil. The objective of this project was to compare the seed bank from five areas in São Lourenço do Sul municipality, with different management history: (i and ii) rice areas abandoned for ca. five years, presently used as natural grasslands; (iii) soybean/ryegrass crop rotation; (iv) rice areas abandoned for ca. three years, presently used as natural grasslands; and (v) natural grassland, with no record of disturbance by livestock or cropland. We collected ten soil samples from each area using an auger. Samples were stored and watered in a greenhouse for germination, and we made weekly counting and identification of seedlings. The difference in species composition and abundance between areas was tested using ANOVA. The results showed that all areas differ from each other ($P<0.05$), except areas (i) and (ii), which had the same management and were under Neossolo Quartzarênico soil. The abundances were significantly different between areas ($P<0.05$), except areas i and ii. The results showed that both edaphic and land use differences changed the composition and abundance of species in each studied areas.

Key words: Soil seed bank, Pampa Biome, Management, Restoration.

(II.77) DINÁMICA DEL ESTADO NUTRICIONAL DE OVINOS EN PASTOREO EN LA ZONA COSTERA DE LA PROVINCIA DE CHUBUT, PATAGONIA

Dynamics of nutritional status of sheep grazing in the coastal area of the province of Chubut, Patagonia

Escobar, J.M.[1*], V. Massara Paletto[1], I.A. Clich[1], M. Hernandez[1], G. Buono[1], A. Beloqui[1] y L. Cohen[2]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Chubut, C.C. 88 (9100), Trelew, Chubut, Argentina.
[2]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche, S.C. Bariloche, Río Negro, Argentina,
[*] jescobar@chubut.inta.gov.ar

RESUMEN

En Chubut, la ganadería extensiva se desarrolla principalmente sobre pastizales áridos y semiáridos. Conocer la dinámica del estado nutricional de los animales es fundamental para detectar situaciones de emergencia que requieran ajustes del manejo. Para evaluar el estado nutricional de distintas majadas se utilizó Nitrógeno Fecal (NF) por vincularse con parámetros de calidad de dieta (proteína bruta y digestibilidad). El trabajo se realizó en tres campos pertenecientes a dos Áreas Ecológicas (AE): Monte Austral (MA) y Golfo San Jorge (GSJ). En tres momentos del año: servicio (otoño), esquila (invierno) y señalada (verano), durante tres años consecutivos, se colectaron muestras fecales, se evaluó condición corporal (CC) de las ovejas y el Valor Pastoral del pastizal. NF se determinó mediante Kjeldahl. Los datos se compararon mediante un ANOVA de dos factores (AE y momento del año). También se evaluó la relación lineal entre CC y NF. Sólo hubo variación estacional de la CC (p=0,01). En el GSJ Golfo la dinámica temporal de la CC y del NF parecen seguir una relación lineal (p=0,025; r^2=0,44), mientras que en el MA el reemplazo estacional de especies en la dieta podría influir en la alta variación encontrada (CV=25%). Los resultados obtenidos muestran que, a pesar de la variación estacional de la oferta forrajera, durante los momentos fisiológicos estratégicos para la producción de ovinos en estos ambientes, los requerimientos nutricionales estarían dentro de los umbrales de satisfacción ya que los valores de NF se mantienen superiores a 1% de la materia seca de las heces de ovejas.

Palabras clave: Ovinos, Estado nutricional, Nitrógeno fecal, Condición corporal.

ABSTRACT

In Chubut, extensive livestock develops mainly on arid and semiarid rangelands. Knowing the dynamics of the nutritional status of the animals is essential to detect emergency situations requiring management adjustments. To assess the nutritional status of different folds used fecal nitrogen (FN) by parameters linked to diet quality (crude protein and digestibility). The study was conducted in three paddocks belonging to two Ecological Areas (EA): Monte Austral (MA) and San Jorge Gulf (SJG). In three times of the year: mating (autumn), shearing (winter) and lambing (summer), for three consecutive years. Fecal samples were collected, assessed the body condition (BC) of the sheep and the Pastoral Value of rangeland. FN was determined by Kjeldahl. Data were compared using a two-way ANOVA (EA and time of year.) The lineal relationship between BC and FN was also evaluated, where seasonal variation was the only evaluated, where seasonal variation was the only variable related to BC (p = 0,01). SJG in the temporal dynamics of the BC and FN appear to follow a linear relationship (p = 0.025, r^2 = 0.44), while in MA seasonal replacement of species in the diet may influence the high variation found (CV = 25%). Results show that, despite the seasonal variation in forage supply during physiological strategic moments for sheep production these environments, nutritional requirements would be within threshold satisfaction because NF values remain above 1% of the dry matter of the faeces of sheep.

Key words: Sheep, Nutritional status, Fecal nitrogen, Body condition.

(II.78) SELECTIVIDAD BOVINA EN BOSQUE DE ÑIRE: INFLUENCIA DE FACTORES TRÓFICOS, ABIÓTICOS Y DE MANEJO

Cattle selectivity in ñire woodland: as influenced by trophic, abiotic and management factors

Von Müller, A.R.[1*], C. Lloyd[1], N. Hansen[1] y V. Nakamatsu[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Esquel. Centro Regional Patagonia Sur. Chacabuco 513. CP 9200. Esquel. Chubut.
* avonmuller@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

La ganadería influye de manera significativa sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas boscosos, pudiendo comprometer en algunos casos el establecimiento de la regeneración natural. Por otro lado, el estrato boscoso interfiere el crecimiento gramineas bajo su dosel, las cuales conforman el principal componente en la dieta de los bovinos. La distribución espacial del ganado bovino en ambientes complejos es heterogénea y está determinada por la selección de hábitat. La selectividad depende de una compleja interacción entre el comportamiento animal y su ambiente. Además, el hombre puede influir sobre la selectividad a través del manejo ganadero. El objetivo del presente trabajo es determinar el efecto combinado de los factores ecológicos (tróficos y abióticos) sobre la selección de hábitat de bovinos en potreros de bosque de ñire del Chubut. El estudio se realizó en una unidad de manejo con 14 potreros rotativos. Se utilizó el método de estimación indirecta de carga localizada a través de la frecuencia de deposiciones bovinas. Los resultados se evaluaron mediante modelos lineales generales y explicaron una amplia proporción de la varianza (R^2=0,693), y se encotró que el gando bovino selecciona positivamente areas abiertas de bosque con coberturas de gramíneas y fabáceas mayores a 65% (Beta= 0,011; p<0,001). Por otro lado, evitan ambientes con pendientes mayores al 15% (Beta= -0,006; p=0,004), y ambientes con coberturas de arbustos mayores al 20% (Beta= -0,004; p<0,001). Asimismo, se encotraron interacciones siginifcativas entre el factor potrero y la cobertura de gramíneas y fabáceas (p<0,001), es decir que la selectividad es diferente en relación a las características de manejo del potrero. El presente trabajo pretende aportar al conocimiento del hábito de pastoreo bovino en bosques de ñire para contribuir a compatibilizar, mediante el manejo ganadero, la ganadería con la permanencia del estrato arbóreo nativo en el Bosque Andino Patagónico.

Palabras clave: Herviboría, Sistemas silvopastoriles, Bosque nativo, Pastizales naturales.

ABSTRACT

Livestock production significantly affects the structure and functionality of woodland's ecosystem, affecting or damaging seedlings and saplings and compromising woody species natural regeneration. On the other hand, woodland strata interfere in grasses production below tree, which is the main component in cattle diet. Livestock selectivity depends on a complex interaction between animal behavior and its environment. However, humans could influence selectivity with management decisions. The aim of the present study is to determinate the combined effects of ecological factors (trophic & abiotic) on cattle habitat selection in ñire woodland covered paddocks, Chubut, Argentina. The study was developed in 14 rotative seasonal managed paddocks. We use an indirect localized stocking rate estimator by using bovine dung frequency. Our results were analyzed by general linear models and it explained a high proportion of variance (R^2=0,693). Cattle positively selected open areas out of woodlands and covered with higher proportions (>65%; Beta= 0,011; p<0,001) of grasses and legumes. On the other hand, cattle rejected habitats with slopes higher than 15% (Beta= -0,006; p=0,004), and covered with above 20% of shrubs (Beta= -0,004; p<0,001). Moreover, we found significantly interactions between paddock fixed factor and the cover of grasses and legumes (p<0,001), indicating that selectivity is different as related to management characteristics. The present study pretends to contribute to understand cattle grazing behavior in ñire woodland and, as the ultimate aim, to make compatibility between cattle production and persistence of native woodland by using management criteria in Patagonia, Argentina.

Key words: Herbivory, Silvopastoral systems, Native woodlands, Natural grasslands.

(II.79) PROMOCIÓN DE GRAMÍNEAS C_3 EN PASTIZALES DEL CENTRO-SUR DE CORRIENTES. 2- PRODUCCIÓN ANIMAL

Promoting C_3 grasses in grasslands of south-central Corrientes. 2- Animal production

Bendersky, D.[1*] y R. Pizzio[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, Corrientes. J. Pujol s/n. CC nº 38
[*] diegob@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

Para lograr ganancia de peso más estable en el año en animales de recría se aplicó: (T1) testigo sin intersiembra de raigrás; (T2) pastoreo intenso a fin del verano e intersiembra con raigrás y (T3) aplicación de 1 l/ha de glifosato antes de la intersiembra de raigrás. Los tratamientos se aplicaron sobre un pastizal de alta relación C4/C3, con predominancia de *Andropogon lateralis*, *Paspalum notatum* y *Rottboellia selloana*. Se fertilizó cada año T1, T2 y T3 con 100 kg/ha PDA y T2 y T3 con 50 kg/ha urea. Se realizó durante 2010/11 y 2011/12 con un diseño CA con tres repeticiones sobre 18 has totales. La duración del período de pastoreo fue menor en T2 y T3 vs T1 (270 vs 330 días), efecto de la intersiembra de raigrás. En invierno (inicio pastoreo hasta octubre), los animales en T2 y T3 ganaron 120 y 180% más que T1 (324, 407 y 146 g/animal/día respectivamente). En tanto que en verano (noviembre a marzo) las ganancias de peso fueron similares en T1 y T2 (600 y 645 g/animal/día), pero en T3 se redujeron un 30%. La carga invernal y estival varió en función del remanente y fue 1,3; 1,7 y 2,7 animales/ha en invierno y 1,5; 2,0 y 1,3 animales/ha en verano para T1, T2 y T3 respectivamente. La producción de carne fue mayor en T2 y menor en T3 (170, 259 y 195 kg/ha para T1, T2 y T3 respectivamente). La mayor producción de carne (50% más que el testigo) se obtuvo en campo natural mejorado cuando se utilizó pastoreo como técnica para reducir la competencia del campo natural.

Palabras clave: Mejoramiento, Intersiembra, Raigrás, Recría.

ABSTRACT

To achieve a more stable weight gain of steers during rearing in a C_4 grassland, 3 treatments were applied: (T1) control without ryegrass intercropping; (T2) Summer heavy grazing and ryegrass intercropping and (T3) application of 1 l/ha of glyphosate before ryegrass intercropping. Treatments were applied on a high ratio C4/C3 grassland, with predominance of *Andropogon lateralis*, *Paspalum notatum* y *Rottboellia selloana*. The essay was conducted during 2010/11 and 2011/12 in 18 hectares with a CA design with three replications. T1, T2 and T3 were fertilized annually with 100 kg PDA/ha and T2 and T3 with 50 kg/ha urea. . The duration of the grazing period was lower in T2 and T3 than in T1 (270 vs 330 days) to allow ryegrass implantation. During winter (until October), animals in T2 and T3 won 120 and 180% more than in T1 (324, 407 and 146 g/steer/day respectively). In summer (November to March) weight gains were similar in T1 and T2 (600 and 645 g/steer/day), but in T3 were reduced by 30%. Winter and summer stocking rate varied according to forage mass and was 1.3, 1.7 and 2.7 steers/ha in winter and 1.5, 2.0 and 1.3 steers/ha in summer for T1, T2 and T3 respectively. Meat production (kg live weight gain/ha) was higher in T2 than in T3 (170, 259 and 195 kg/ha for T1, T2 and T3, respectively). The higher meat production (50% more than control) was obtained when the grassland was managed with heavy grazing to reduce native grass competition with intercropped ryegrass.

Key words: Improvement of rangelands, Intercropping, Ryegrass, Growing period.

(II.80) EFECTO DEL PASTOREO ROTATIVO EN LA REGENERACIÓN DEL ESTRATO HERBÁCEO EN UN SITIO AGRÍCOLA ABANDONADO DEL DISTRITO ÑANDUBAY

Effect of rotation grazing on herbaceous stratum regeneration in an abandoned agricultural site at Ñandubay District

Ronconi, A.[1*], E. Spahn[1], M. Prand[1], J. Casermeiro[1], M. Martinez[1], D. Meza[1] y C. Muller[1]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos
[*]ronconiana@hotmail.com

RESUMEN

El abandono de la agricultura en lotes donde los suelos degradados y empobrecidos son limitantes para esa actividad productiva, promueve la necesidad de regenerar la vegetación nativa con destino ganadero. Se analizó un sitio abandonado a fines de 2007, luego de 50 años de agricultura sostenida en el Distrito del Ñandubay. El objetivo de este trabajo fue comparar, entre 2008 y 2011, la regeneración de la estructura herbácea bajo el efecto del pastoreo rotativo largo con bovinos. La carga fue ajustada al 50% de la receptividad del pastizal según ésta fue progresando. Se relevó el estrato herbáceo mediante transectas lineales de 30m con cuatro repeticiones y lecturas cada 0,5 m. Se analizó la composición florística y se estimaron los índices de riqueza y diversidad. Las especies se clasificaron por grupos funcionales (GF), tipos productivos (TP) y respuesta al pastoreo (RP). Se aplicó un análisis de correspondencia (AC) entre años y las diferentes clasificaciones. Para los años 2008 y 2011, la riqueza presentó valores de 12 y 25 y la diversidad de 1,87 y 2,66; suelo desnudo y mantillo mostraron porcentajes de 44,6 y 39,2 y 6,3 y 3,8, respectivamente. El AC mostró asociación, para el año 2008 con anuales, sufrútices y rosetas (GF), malezas (TP) e invasoras (RP); y para el año 2011 con cespitosas, geófitas y estoloníferas (GF), gramíneas estivales e invernales y leguminosas invernales (TP) y, crecientes y decrecientes (RP). Los indicadores evaluados y el AC, mostraron cambios favorables, a través del tiempo, aplicando pastoreo rotativo largo, especialmente en las especies forrajeras. Mediante prácticas adecuadas, es factible recuperar el tapiz herbáceo con destino pastoril.

Palabras clave: Abandono agrícola, Pastoreo rotativo, Regeneración, Forrajeras nativas.

ABSTRACT

Agricultural abandonment in lots where degraded and impoverished soils are limiting for that productive activity, promotes the necessity to regenerate native vegetation for animal feeding. A site abandoned in late 2007, after 50 years of sustained agriculture in the Ñandubay district, was analyzed. The objective of this work was to compare herbaceous structure regeneration, between years 2008 and 2011, of a site under the effect of long rotation grazing with cattle. The grazing rate was ajusted to the 50% of the range receptivity while this last one was progressing. Herbaceous stratum was surveyed using 30m linear transects with four repetitions and readings every 0.5 m. Floristic composition was analyzed and the richness and diversity indexes were estimated. Species were classified by functional groups (GF), productive types (TP) and grazing response (RP). A correspondence analysis (AC) was applied between years and the different classifications. For years 2008 and 2011, richness presented values of 12 and 25 and a diversity of 1.87 and 2.66; naked soil and mulch showed the following percentages 44.6 and 39.2; 6.3 and 3.8 respectively. AC showed association for year 2008 with annual species as well as with suffrutexes and rosettes (GF), weeds (TP) and invaders (RP); while for year 2011, it showed association with caespitoses, geophytes and stoloniferouses (GF), summer and winter grasses, and winter legumes (TP) and increasing and decreasing grasses (RP). The indicators evaluated and AC showed favorable changes along time applying long rotation grazing, especially in forage species. By using adequate practices, it is possible to recover the herbaceous stratum for animal grazing.

Key words: Agricultural abandonment, Rotation grazing, Regeneration, Native grasses.

(II.81) DINÁMICA DEL ESTADO NUTRICIONAL DE OVINOS EN PASTOREO EN LA ZONA COSTERA DE LA PROVINCIA DE CHUBUT, PATAGONIA

Dynamics of nutritional status of sheep grazing in the coastal area of the province of Chubut, Patagonia

Escobar, J.M.[1*], V. Massara Paletto[1], I.A. Clich[1], M. Hernandez[1], G. Buono[1], A. Beloqui[1] y L. Cohen[2]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Chubut, C.C. 88 (9100), Trelew, Chubut, Argentina.
[2]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche, S.C. Bariloche, Río Negro, Argentina,
[*] jescobar@chubut.inta.gov.ar

RESUMEN

En Chubut, la ganadería extensiva se desarrolla principalmente sobre pastizales áridos y semiáridos. Conocer la dinámica del estado nutricional de los animales es fundamental para detectar situaciones de emergencia que requieran ajustes del manejo. Para evaluar el estado nutricional de distintas majadas se utilizó Nitrógeno Fecal (NF) por vincularse con parámetros de calidad de dieta (proteína bruta y digestibilidad). El trabajo se realizó en tres campos pertenecientes a dos Áreas Ecológicas (AE): Monte Austral (MA) y Golfo San Jorge (GSJ). En tres momentos del año: servicio (otoño), esquila (invierno) y señalada (verano), durante tres años consecutivos, se colectaron muestras fecales, se evaluó condición corporal (CC) de las ovejas y el Valor Pastoral del pastizal. NF se determinó mediante Kjeldahl. Los datos se compararon mediante un ANOVA de dos factores (AE y momento del año). También se evaluó la relación lineal entre CC y NF. Sólo hubo variación estacional de la CC (p=0,01). En el GSJ Golfo la dinámica temporal de la CC y del NF parecen seguir una relación lineal (p=0,025; r^2=0,44), mientras que en el MA el reemplazo estacional de especies en la dieta podría influir en la alta variación encontrada (CV=25%). Los resultados obtenidos muestran que, a pesar de la variación estacional de la oferta forrajera, durante los momentos fisiológicos estratégicos para la producción de ovinos en estos ambientes, los requerimientos nutricionales estarían dentro de los umbrales de satisfacción ya que los valores de NF se mantienen superiores a 1% de la materia seca de las heces de ovejas.

Palabras clave: Ovinos, Estado nutricional, Nitrógeno fecal, Condición corporal.

ABSTRACT

In Chubut, extensive livestock develops mainly on arid and semiarid rangelands. Knowing the dynamics of the nutritional status of the animals is essential to detect emergency situations requiring management adjustments. To assess the nutritional status of different folds used fecal nitrogen (FN) by parameters linked to diet quality (crude protein and digestibility). The study was conducted in three paddocks belonging to two Ecological Areas (EA): Monte Austral (MA) and San Jorge Gulf (SJG). In three times of the year: mating (autumn), shearing (winter) and lambing (summer), for three consecutive years. Fecal samples were collected, assessed the body condition (BC) of the sheep and the Pastoral Value of rangeland. FN was determined by Kjeldahl. Data were compared using a two-way ANOVA (EA and time of year.) The lineal relationship between BC and FN was also evaluated, where seasonal variation was the only evaluated, where seasonal variation was the only variable related to BC (p = 0,01). SJG in the temporal dynamics of the BC and FN appear to follow a linear relationship (p = 0.025, r^2 = 0.44), while in MA seasonal replacement of species in the diet may influence the high variation found (CV = 25%). Results show that, despite the seasonal variation in forage supply during physiological strategic moments for sheep production these environments, nutritional requirements would be within threshold satisfaction because NF values remain above 1% of the dry matter of the faeces of sheep.

Key words: Sheep, Nutritional status, Fecal nitrogen, Body condition.

(II.82) MEJORAMIENTO DE PASTIZALES PAMPEANOS DOMINADOS POR PAJA AMARGA (*ELIONURUS MUTICUS*), UTILIZANDO LABRANZA MECÁNICA DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL

Improvement of semiarid grasslands dominated by unpalatable tussock grasses (*Elionurus muticus*), by using a low-impact mechanical intervention

Steinaker, D.F.[1], D.N. Arroyo[1], M.R. Demaría[1*], J. Casagrande[1], J.P. Martini[1] y M.S. Chicahuala[1]
[1] INTA, Estación Experimental Agropecuaria San Luis
[*] mdemaria@sanluis.inta.gov.ar

RESUMEN

En los pastizales pampeanos semiáridos de San Luis el inadecuado manejo ganadero favorece la dominancia de *Elyonurus muticus* (paja amarga), causando una disminución significativa de la oferta forrajera. En este trabajo se evaluó un tipo de intervención mecánica para el control de *E. muticus*, en la búsqueda de alternativas de menor impacto ambiental que el uso de herbicidas o el reemplazo total del pastizal. Se utilizó un implemento de labranza tipo pie de pato (prototipo Strong I, INTA San Luis) con arietes que trabajan a 30 cm de profundidad, con mínima perturbación superficial. El efecto buscado en el ensayo fue que especies no-palatables de mayor biomasa aérea y radical sean más afectadas que especies palatables de menor desarrollo como consecuencia del pastoreo. Este es el primer estudio que evalúa el efecto de un implemento de este tipo sobre el pastizal natural. Se realizaron 3 repeticiones del tratamiento, con testigos apareados, en dos fechas diferentes: comienzo de primavera (septiembre, 2008) e invierno (junio, 2009). Las evaluaciones se realizaron durante el ciclo de crecimiento posterior a la aplicación de los tratamientos. La intervención mecánica fue efectiva cuando se realizó en invierno, disminuyendo la cobertura de *E. muticus* de 56% a 10%. Sin embargo, otras especies deseables también fueron afectadas negativamente (disminuciones en cobertura de 9% a 3%). El manejo ganadero posterior a la labranza podría determinar la dirección de la sucesión secundaria, ya sea que los micrositios ahora disponibles sean colonizados por especies forrajeras, o vuelvan a ser re-ocupados por especies no forrajeras.

Palabras clave: *Elionurus muticus,* Intervención mecánica, San Luis, Mejoramiento del pastizal, Sucesión secundaria, Pastizal pampeano.

ABSTRACT

In semiarid Pampa grasslands of San Luis, Argentina, the inadequate range management favors the dominance of *Elyonurus muticus*, a non-palatable perennial tussock. That results in grasslands with limited forage supply and livestock carrying capacity. In this study we evaluated a type of mechanical intervention to control *E. muticus*, looking for an environmentally friendly alternative to the use of herbicides or the total grassland replacement. We used an agriculture machine developed by INTA San Luis (Strong I prototype) equipped with duck-foot type blades that work at 30 cm depth, with minimal aboveground disturbance. With this treatment we were expecting a greater negative effect on unpalatable tussock species with large shoot and root biomass, than on smaller and palatable grasses. Three replicates of that mechanical intervention were applied on two different dates: early spring (2008) and winter (2009). Measurements of plant density and cover were performed on treated sites and paired control, one year after the treatment interventions. The treatment was effective when performed in winter, decreasing coverage *E. muticus* from 56% to 10%. However, other palatable species were also affected, decreasing in coverage from 9% to 3%. Range management following this treatment may determine the direction of secondary succession, whether the recent available niches become colonized by palatable species, or unpalatable tussock grasses return to their former sites.

Key words: *Elionurus muticus*, Unpalatable tussocks, Mechanical intervention, Weed control, Grassland improvement, Secondary succession, Semiarid grasslands.

(II.83) RELACIONES DE PASTOREO ENTRE BOVINOS Y OVINOS EN UN PASTIZAL SUBTROPICAL HETEROGÉNEO

Foraging relationships between cattle and sheep in a heterogeneous subtropical grassland

Díaz Falú, E.M.[1*,2], M.S. Cid[1] y M.A. Brizuela[1,3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. [*] diazfalu@gmail.com
[2]Universidad de Hohenheim, Dpto. de Producción Vegetal y Agroecología en los Trópicos y Subtrópicos, Alemania.
[3]Comisión de Investigaciones Científicas, Provincia de Buenos Aires.

RESUMEN

Para identificar la probabilidad de interacciones de pastoreo competitivas y/o complementarias entre bovinos y ovinos en un pastizal subtropical heterogéneo, estudiamos estacionalmente el solapamiento dietario y de uso de comunidades. Trabajamos en un potrero de 130 ha utilizado en pastoreo continuo (0,67 EV.ha^{-1}; bovinos:ovinos = 3:1), compuesto por comunidades de pastos cortos, mosaico, pajonal y fosfadal. Recolectamos 2 muestras compuestas de heces por estación y herbívoro, determinando la composición botánica de las dietas mediante micro-histología. En cada estación, equipamos con collares GPS a siete individuos por herbívoro para determinar las ubicaciones en los turnos de pastoreo, estimándose el uso de comunidades mediante el tiempo relativo de permanencia en cada una de ellas. Mediante el índice de Kulczynski determinamos el solapamiento dietario y de uso de comunidades. Mediante ANVA analizamos las variaciones estacionales y entre herbívoros en el uso de comunidades. El solapamiento dietario fue siempre elevado (0,81-0,88), ambos herbívoros consumiendo fundamentalmente *Paspalum spp*. (>50%), *Schizachyrium imberbe* (7%) y *Bothriochloa laguroides* (7%). La especie dominante *Andropogon lateralis* fue consumida principalmente por los bovinos (9-15%), pero en proporciones muy inferiores a las disponibles. El solapamiento del uso de comunidades resultó intermedio a través de las estaciones (0,42-0,58). Los ovinos siempre pastorearon más tiempo en los pastos cortos que en otras comunidades (0,75 ± 0,08, $p < 0,001$). Los bovinos pastorearon más tiempo en los pajonales (0,50 ± 0,05, $p < 0,001$) en otoño e invierno, evitando el fosfadal en verano. El solapamiento intermedio en el uso de comunidades limitaría la competencia. Sin embargo, el elevado solapamiento dietario sugiere un bajo aprovechamiento del potencial de complementariedad entre bovinos y ovinos, pudiendo resultar en bajas eficiencias de utilización.

Palabras clave: Collares GPS, Micro-histología, Pastoreo mixto, Solapamiento dietario, Solapamiento espacial.

ABSTRACT

To identify the probability of competitive and/or complementary grazing interactions between cattle and sheep in a heterogeneous subtropical grassland, we studied the seasonal overlap in diet composition and use of plant communities. We worked in a 130 ha pasture utilized with continuous stocking (0,67 EV.ha^{-1}; cattle:sheep = 3:1), composed by short grasses, mosaic, tall grasses and fosfadal plant communities. For each season and herbivore, we collected 2 composite feces samples to determine diet´s botanical composition through micro-histology. In each season, we fitted with GPS collars seven individuals per herbivore, in order to determine foraging locations, estimating the communities utilization through the relative time spent in each one. Through the Kulczynski´s index we determined the overlap in diet composition and use of communities. Through ANOVA we analyzed seasonal and between herbivores variations. The dietary overlap was always high (0.81-0.88), both herbivores consuming mainly *Paspalum spp*. (>50%), *Schizachyrium imberbe* (7%) and *Bothriochloa laguroides* (7%). The dominant species *Andropogon lateralis* was mostly consumed by cattle (9-15%), but in proportions lower than those available. The overlap in the use of communities was medium across seasons (0.42-0.58). Sheep always spent more time in short grasses than in other communities (0.75 ± 0.08, $p < 0.001$). Cattle grazed more time in tall grasses (0.50 ± 0.05, $p < 0,001$) in fall and winter, avoiding the fosfadal in summer. The medium overlap in the use of communities would limit competence. However, the high dietary overlap suggests a low exploitation of the potential for complementarity among herbivores, probably leading to low utilization efficiencies.

Key words: Dietary overlap, GPS collars, Micro-histology, Mixed grazing, Spatial overlap.

(II.84) ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA FORRAJERA A PARTIR DEL ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEJORADO (EVI) DE IMÁGENES MODIS PARA PASTIZALES DE SANTA CRUZ (PATAGONIA)

Forage biomass estimate through enhanced vegetation index (evi) from modis to grassland of Santa Cruz (Patagonia)

Ferrante, D.[1,2*] y P. Paredes [1,2]
[1] INTA, Estación Ezperimental Agropecuaria Santa Cruz
[2] Universidad Nacional de la Patagonia Austral
[*]dferrante@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

En la provincia de Santa Cruz se ha evaluado la oferta forrajera de pastizales naturales en más de dos millones de hectáreas a partir de la implementación de la ley Nacional para la recuperación de la ganadería ovina. El objetivo de este trabajo fue estimar el grado de ajuste entre biomasa forrajera y el índice espectral EVI obtenido de imágenes satelitales (MODIS IV. 250m) para la porción extraandina de la provincia. Para 64 establecimientos ganaderos con amplia distribución geográfica, se obtuvo el EVI medio (septiembre-enero) de los pixeles dentro del límite catastral y la oferta forrajera media. La disponibilidad forrajera fue obtenida con cortes de biomasa del estrato de gramíneas cortas y hierbas con marcos de 0.2-0.3 m^2, en el periodo de máxima acumulación de biomasa (noviembre-febrero). Se realizó una regresión lineal entre disponibilidad forrajera (X) y EVI (Y), utilizando el proceso Reg. de SAS (9.0). La ecuación de ajuste fue $Y=0.0006\ X + 0.14$ ($p<0.001$, $R^2=0.31$), con la cual se generó un mapa de disponibilidad forrajera para Santa Cruz. Los valores de disponibilidad estimados estuvieron comprendidos en un rango de 0 a 366 kgMS/ha. La mayor oferta forrajera (>100 kgMS/ha) se asoció a la porción sur, valle de ríos y a una franja angosta al NE, y comprendió 1.6 millones de ha. La mayor superficie (19 millones de ha) presentó valores entre 25 y 75 kgMS/ha de forraje. El grado de ajuste entre las variables fue relativamente bajo, posiblemente debido a la existencia de una gran heterogeneidad en la vegetación.

Palabras clave: Forraje, Regresión lineal, Biomasa de gramíneas cortas.

ABSTRACT

In Santa Cruz province has been evaluated the offer of natural grassland forage in more than two million hectares, by implementation of National Law for the recovery of sheep production. The objective of this study was to estimate the degree of fit between forage biomass and spectral EVI index obtained from satellite images (MODIS IV. 250m) for the extra-andean portion of Santa Cruz. For 64 farms with wide geographic distribution was obtained the EVI mean value (September-January) to the set of pixels within the land registry lines and mean offer forage biomass. Forage availability was obtained through clipping short grass and forbs biomass with samples of 0.2-0.3 m^2, in the peak grasses mass period (November - February). Linear regression was performed between forage availability (X) and EVI (Y) using Reg process, SAS (9.0). The equation obtained was $Y = 0.0006\ X + 0.14$, ($p <0.001$, $R^2 = 0.31$), which generates a map of forage biomass offer for the study area. The estimated values of available biomass ranged from 0 to 366 kgDM/ha. Higher forage value (> 100 kgDM/ha) was found in the southern portion, river valleys and a NE narrow strip, covering an area of 1.6Million ha. The higher area (19Million ha) showed values between 25-75 kgDM/ha of forage. The degree of fit between the analyzed variables was relatively low, possibly due to high vegetation heterogeneity.

Key Word: Forage, Linear regression, Short grasses biomass.

EJE TEMÁTICO III: DIMENSIÓN ECOLÓGICA-SOCIAL Y CULTURAL

(III.1) EXPERIENCIA DE EXTENSIÓN EN LA PAMPA DEPRIMIDA: *LA ARTICULACIÓN DE INSTITUCIONES POR UNA GANADERÍA SUSTENTABLE*

Extension experience in the Flooding Pampa: *convergence of institutions for a sustainable livestock production*

Miñarro, F.[1], P. Preliasco[1], A. Rodriguez[2], E. Jacobo[2], A. Casal[3], D. Coria[3] y E. Obregón[3,4]
[1]Programa Pastizales, Fundación Vida Silvestre Argentina. [*]fernando.minarro@vidasilvestre.org.ar
[2]Cátedra de Forrajes, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Ciudad Autónoma de Buenos Aires. [3]Coordinación Territorial Maipú, EEA Cuenca del Salado, INTA
[4]Centro de Capacitación Integral (CECAIN), EEA Cuenca del Salado, INTA

RESUMEN

El uso sustentable de pastizales enfrenta un gran desafío en vista del sostenido avance de la agricultura, que desplaza a la ganadería a áreas más marginales. Una de las alternativas para atender a este desafío es mediante la integración de instituciones comprometidas con la conservación de los pastizales y la sustentabilidad de los sistemas ganaderos en un proyecto conjunto que articule extensión, educación e investigación. Desde el año 2006, la Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) desarrollan en el área Cuenca del Salado Sur un proyecto integrador que se plasmó en doce jornadas de capacitación para 200 asesores y productores ganaderos; la aplicación en 13 establecimientos de buenas prácticas de manejo de pastizales cuyos resultados son evaluados por los estudiantes, la capacitación de 15 asesores del Programa Cambio Rural en el uso y aplicación del sistema de seguimiento satelital del forraje, que beneficia a 100 establecimientos brindando información sobre la productividad forrajera de sus recursos; tres proyectos de investigación en establecimientos ganaderos con la participación de estudiantes de FAUBA de los cuales surgieron dos tesis de grado, nueve trabajos publicados en congresos internacionales y dos enviados a revistas científicas extranjeras. Los conocimientos derivados de estos proyectos de investigación forman parte de una publicación denominada “Kit de Extensión” que incluye manuales, cartillas y guías sobre buenas prácticas para una ganadería sustentable en los pastizales de la Pampa Deprimida.

Palabras clave: Pastizales, Buenas Prácticas Ganaderas, Cuenca del Salado.

ABSTRACT

The sustainable use of rangelands faces a major challenge due to agriculture expansion that cause the concentration of livestock in more marginal areas. An alternative to address this challenge is through the integration of institutions committed to grassland conservation and sustainability of livestock systems in a joint project that articulates agricultural extension, education and research. Since 2006, Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA) and Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) are developing an integrated project that encompass twelve training sessions for 200 advisors and livestock farmers, the application in 13 establishments of good range management practices whose results are been evaluated by students, the training of 15 advisers from Cambio Rural program in the use and application of a satellite system for monitoring forage production, which benefits 100 farms providing information about the productivity of their forage resources, three research projects in livestock farms involving FAUBA students, from which two theses, nine international conferences papers and two manuscript sent to international journals were derived. The knowledge obtained from these researchs were included in a publication called "Extension Kit" which encompass manuals, handbooks and guides on good practices for sustainable farming in the Flooding Pampa.

Key words: Rangelands, Good Livestock Practices, Salado River Basin.

(III.2) LA ESCUELA DEL ROLADO: *PROCESO EDUCATIVO DE UNA TECNOLOGÍA*

Tthe roller chopping school*: educational process technology*

Rosales Mercado, I.[1*] y S. Mora[1]
[1]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Rama Caída – San Rafael – Mendoza
[*]irosales@correo.inta.gov.ar

RESUMEN

Los procesos socioeconómicos y productivos que acompañan a la ganadería bovina de cría en zonas como la Planicie Este en la Provincia de Mendoza, demandan líneas de acción de parte de las instituciones que cumplen función en estos territorios. Es así que a través de una de las herramientas más importante de la extensión, como es la educación, se atendió la demanda de conocimientos tanto de los productores como de las instituciones educativas. La sistematización de las experiencias en rolado generadas por los productores y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), a través de la información aportada por los ensayos y las acciones de extensión, permitió transformar estas experiencias en conocimiento sistemático y comunicable. A través de una serie de reuniones a campo, jornadas técnicas y conferencias, productores, profesionales y técnicos del INTA, sede EEA Rama Caída, intercambiaron, debatieron y acordaron criterios comunes de la problemática de los campos ganaderos de la provincia de Mendoza. El tema central abordado fue el aumento de la disponibilidad forrajera del pastizal natural a través de técnicas como el rolado. Se logró acompañar y propiciar trabajos de investigación de los estudiantes, acordes a su formación, lográndose una integración significativa del INTA con las instituciones educativas. Con todas estas actividades, se logró un mayor acercamiento de las áreas de investigación y extensión del INTA y con otras instituciones del medio, generando un efecto sinérgico importante.

Palabras clave: Educación, Rolado, Feria de Ciencias, Reuniones a campo, Jornadas Técnicas, Sistematización de experiencias.

ABSTRACT

Socioeconomic and productive processes that accompany cattle breeding in areas like the Planicie Este in Mendoza Province, demanding action lines of the institutions that meet function in these territories. Thus, through one of the most important tools of extension, education, attended the demand for knowledge of both producers and educational institutions. The systematization of experiences in rolling generated by producers and the National Institute of Agricultural Technology (INTA), through information provided by the tests and extension activities, allowed to transform these experiences into systematic and communicable knowledge. Through a series of field meetings, seminars and conferences, producers, professionals and technicians from INTA, EEA headquarters Rama Caída, exchanged, discussed and agreed common criteria of problematic cattle farms in the province of Mendoza. The main topic discussed was the increased availability of natural grassland forage through techniques such as rolling. Was achieved to accompany and enhance research work of students, commensurate with their education development, achieving a significant integration between INTA and educational institutions. With all these activities, it was possible to approach the areas of investigation and extension of INTA and other institutions, generating a significant synergistic effect.

Key words: Education, Roller chopping, Science Fair, Field Meetings, Technical Conference, Systematization of experiences.

(III.3) A PESQUISA PARTICIPATIVA NA REGIÃO DO ALTO CAMAQUÃ*: BASE PARA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS DE PECUARISTAS FAMILIARES*

Participatory research in the Alto Camaquã: *basis for building knowledge of family ranchers*

Goulart, C.G.[1*], L.F. de Azevedo[2], A.F. Moterle[1], L.R. Boavista[3], R.M.R. de Carvalho[4], L.P. de Pereira[5], L.S. Ustra[6], P.T. Casanova[6], J.P.P. Trindade[7], M.F.S. Borba[7] y F.L.F. de Quadros[8]
[1]Aluno (s) do Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia – Universidade Federal de Santa Maria
[1]Aluno (s) do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural – Universidade Federal de Santa Maria
[3]Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ecologia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
[4]Aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria
[5]Mestre Professora do Curso de Medicina Veteriná Universidade da Região da Campanha
[6]Aluno (s) do curso de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria
[7]Pesquisador (s) EMBRAPA Pecuária Sul
[8]Dr. Professor Associado do Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria
[*]carolinagoulart@labeco.org

RESUMO

A pesquisa participativa é uma ferramenta que pode ser usada na construção coletiva de estratégias para o desenvolvimento endógeno territorial. Nesse sentido, pesquisa participativa foi realizada pela equipe do Laboratório de Estudos em Agroecologia e Recursos Naturais da Embrapa Pecuária Sul (LABECO CPPSul) com pecuaristas familiares da região do Território do Alto Camaquã. Assim, buscou-se analisar a existência do equilíbrio entre produção e conservação ambiental junto aos processos da construção de pesquisa "multiator", a partir da pesquisa participativa nas UEPAs (Unidades Experimentais Participativas).

Palavras chave: Conservação Ambiental, Endógeno, Pecuária.

ABSTRACT

Participatory research is a tool that can be used in the construction of collective strategies for endogenous development planning. In this sense, participatory research is being conducted by the staff of the Laboratory for Studies in Agroecology and Natural Resources of the Southern Cattle Research Center (LABECO CPPSul) with family ranchers in the region of the Territory of the Upper Camaquã. Thus, we seek a balance between production and environmental conservation from processes of building research "multi-actor", where all subjects involved (researchers, extension workers and farmers) have the same degree of importance in making livestock durable.

Key words: Environmental Conservation, Endogenous, Livestock.

(III.4) AVALIAÇÃO SÓCIO-CULTURAL DE VARIÁVEIS QUE AFETAM O MANEJO DA PASTAGEM NATURAL NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO RIO IBIRAPUITÃ NO SUL DO BRASIL

Evaluation of socio-economic and cultural variables affecting grassland management in an environmental protected area in southern Brazil

Pereira, L.P. de[6*], R.M.R. de Carvalho[3], A.N. Sá Brito[5], C. Goulart[2], A.F. Moterle[2], P.T. Casanova[4], L.S.U. Soares[4], A. Miranda Fernandes[4] y F.L.F. de Quadros[1]

[1] Dr. Professor Associado do Departamento de Zootecnia - UFSM. [2] Mestrandos do Programa de Pós-graduação de Agrobiologia- UFSM. [3] Mestrando do Programa de Pós-graduação em Produção Animal – UFSM. [4] Acadêmicos do Curso de Zootecnia – UFSM. [5] Engenheira Agrônoma, Mestre em Extensão Rural. [6] Mestre Professora do Curso de Medicina Veterinária – URCAMP Campus Alegrete. *lianapp@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar o perfil dos pecuaristas da APA do Ibirapuitã, a qual estende-se pelos municípios de Rosário do Sul, Santana do Livramento, Quaraí e Alegrete, RS, Brasil. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com amostras não casualisadas baseadas na Análise de Diagnóstico dos Sistemas Agrários (ADSA). Anteriormente às entrevistas foi elaborada uma tipologia dos estabelecimentos a partir de dados secundários, de mapas, dados do IBGE, documentos da região. Após essa etapa, foram definidas as zonas homogêneas, e em cada uma foram identificados os tipos de estabelecimentos predominantes. Usando as informações contidas nas entrevistas, determinaram-se 11 características binárias e 16 características quantitativas das unidades amostrais representativas da APA do Ibirapuitã. Avaliou-se a relação das características identificadas com o perfil dos produtores da área. Os dados foram analisados com o uso do software MULTIV, através de análises de agrupamento e ordenação. Os resultados observados na análise demonstram que os pecuaristas dividem-se em dois perfis. O primeiro corresponde aos pecuaristas patronais, que possuem maior extensão de terra e número de animais, estando mais relacionados com características que determinam especialização da produção como o investimento em pastagens cultivadas. O segundo são os pecuaristas familiares, que não contratam mão de obra. Dentro deste observa-se uma subdivisão, de acordo com o grau de escolaridade. A escolaridade estimula a diversificação da produção de consumo interno e a utilização de melhores alternativas de manejo para a produção de bovinos de corte em pastagem natural. O trabalho demonstrou que as características socioculturais interferem no manejo da pastagem nativa.

Palavras chave: Diagnóstico, Produção de gado de corte, Sustentabilidade, População rural.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate farmers' profile at Ibirapuitã´s Envirnonmental Protected Area (EPA). The Ibirapuitã´s EPA covers the municipalities of Santana do Livramento, Alegrete, Rosário do Sul e Quaraí, RS, Brazil. Semi-structured interviews were conducted with non random samples -based in Agrarian Systems Diagnosis Analysis. Previously to the interviews a typology was created using data from relief, vegetation and soil use maps and historical documentation. Using data from these farmers´ interviews, 11 binary and 16 quantitative characteristics were selected from sampling units representing Ibirapuitã´s EPA. The relationships among these characteristics and farmers´ profiles were evaluated. Data were analyzed using the software MULTIV. The first profile could be called enterprise farmers, with larger areas, larger herds and more specialized production systems, that could be identified by higher investments in cultivated pastures or health facilities, such as pumping water at home. In the second one, called the "familial beef cattle breeders", there were no contracted workers. This group owned smaller areas, higher stocking rates and a significant contribution of retirement salaries in their incomes. In this group, another subdivision could be found according to scholarship degree. This was indicated by a better access to information wich enhances a diversification of production for self-consumptio. It was also observed better practices in natural grasslands beef cattle raising systems. Farmers were grouped management according to the degree of cash flows and also to social and cultural characteristics influencing grassland management practices. This work demonstrate that social and cultural characteristics influences in natural grasslands management.

Key words: Diagnosis, Livestock, Sustainability, Rural population.

INDICE DE AUTORES

Abreu da Silva, M. …….. 224
Acebal, M.A. ……... 162
Adema, E. ……..... 120, 142, 144, 145
Agnusdei, M. ……... 140, 141
Agüero, W.D. …….. 147, 193, 205, 259
Almada Acosta, O.D. …….. 67
Alvarez Redondo, M. …….. 144, 145
Álvarez, L.E. ……... 257
Amadio, M.E. …….. 124
Amaral, G.A. ……... 243
Ambrosino, M.L. ……. 216
Anand, M. ……... 167
Anderson, D.M. ……... 37
Andrada, A. ……. 114
Andrada, N.R. ……. 269
Andrioli, R.J. …… 134, 191, 241
Anghinoni, I. ……... 146
Argañaraz, E. …….. 153
Arroyo, D.N. ……..... 119, 154, 201, 276
Astrada, G.N…… 265
Ataide, P.F. ……. 50, 146
Aumassanne, C.M. …….. 130
Avecilla, F. …….. 144, 145
Ávila, M.R. ……. 196, 197
Ávila, R. …….. 125, 203
Ayala, F. …….. 180
Azambuja Filho, J.C.R. ……... 50, 146
Azambuja, B.O. ……... 165, 188
Azevedo, E.B. ……. 243
Azevedo, L.F. de ……. 281
Bacha, E.F. …….. 183, 184
Barbera, P. ……... 245, 251
Barbero, I. ……... 116
Barbieri, C.W. ……. 240
Barbosa, M.A. ……. 146
Barzotto, F. ……..…… 238, 258
Battisti, G.K. ……... 171, 215
Beade, M. …… 155, 206
Becker, G. ……... 124
Bedotti, D.O. ……... 95
Beider, A. …… 262
Beloqui, A. …….. 271, 275
Bem Bidone, N. de ……. 239
Bendersky, D. ……. 245, 251, 254, 273
Bentancur, D. ……. 121
Bentivegna, D.J. ……. 169
Bernardis, A.C. ……... 163
Berretta, E. …….. 56
Berterreix, G.A. …….. 120

Bestelmeyer, B.T. ……... 27, 120
Bianchi, V.C. …….. 226
Bianchini, M.F. ……... 156
Bisigato, A.J. …….. 126
Biurrun, F.N. ……..... 147, 193, 203, 205, 259
Blanco, L. ……... 125, 140, 141, 203
Blazquez, F.R. …… 134, 191, 241
Boavista, L.R. …… 160, 161, 172, 281
Bocci, H. ……. 143
Bogino, S.M. ……... 170
Bolla, D. …….. 159
Bonivardo, S.L. ……... 194, 264
Bonvissuto, G.L. ……. 158
Borba, M.F.S. …….. 166, 281
Borrelli, L. ……... 199, 200
Brambilla, D.M. …….. 50, 196
Brassiolo, M. ……... 132
Bravo, M.B. ……. 269
Bremm, C. ……... 244
Brizuela, M.A. ……. 263, 277
Brown, J.R. ……. 27
Bruzzone, O. ……... 124
Buenemann, M. …….. 263
Buono, G. …… 247, 250, 271, 275
Busso, C.A. ……. 216
Butti, L. ……... 144, 145
Cabral, D. …… 237
Cabria, F. ……. 140, 141
Cadenazzi, M. ……. 196
Cal, V. ……. 121
Calandroni, M. …… 140, 141
Campos, N.F. …….. 244
Carcalho, R.M.R. de ……... 240
Cardillo, D.S. …….. 216
Cardozo, A. ……. 200
Cardozo, G. ……. 232, 268
Carou, N.E. ……. 209, 225
Caruso, C. …… 186
Carvalho, R.M.R. de ……... 164, 172, 173, 213, 222, 223, 246, 249, 281, 282
Carvalho, T.H.N. de …… 248
Casagrande, J. ……. 276
Casal, A. …….. 279
Casanova, P.T. ……..... 164, 166, 172, 173, 240, 281, 282
Casermeiro, J. …….. 151
Castagnani, L. ……. 229
Castaño, C. …….. 261
Castelan, M.E. ……. 138
Castro, M.G. …… 135
Celdrán, D. …….. 250
Céspedes Flores, F. ……. 163
Chartier, M.E. ……. 179, 185

Chicahuala, M.S. ……... 115, 119, 154, 201, 276
Chillo, V. ……. 167
Chirino, C. ……... 135, 192
Chiuffo, M.C. …….. 131
Ciari, G. …… 186, 210, 212, 233
Cibils, A.F. …….. 37, 263
Cid, M.S. ……. 263, 277
Ciotti, E.M. ……. 138
Clich, I.A. …… 271, 275
Cocco, M. …… 189, 190, 230
Cock, M.C. …….. 131
Codesal, P. …….. 186
Coeli, M. ……. 214
Cohen, L. ……. 271, 275
Coria, D. …….. 279
Cortés, M. …… 115
Costa, M.K.M. …… 136
Cox, S.H. ……. 263
Cozzarin, G.I. …….. 183
Cremona, M.V. ……... 157, 158
Cuadro, R. ……... 268
Cuevas, Y.A. ……... 152
Daddario, J.F. …….. 169
Dall'Agnol, M. …… 171, 215
David, D.B. ……. 243, 244
De Loof, E. …….. 209, 225
De Magistra, C. ……... 149, 150
De Magistris, A. …….. 209, 225
De Souza Vieira, M. …… 270
Del Valle, H.F. …… 126
Dellafiore, C. ……... 116
Demaría, M.R. ……. 119, 154, 201, 276
Densambuu, B. …… 27
Di Carlantonio, B. ……... 194
Di Criscio, D. …….. 155, 206
Díaz Falú, E.M. ……... 277
Díaz, R.F. …… 198, 204, 205
Dick, M. …….. 224
Diehl, P. …….. 157, 158
Dispigno, L. …… 153
Distel, R.A. ……. 74, 168
Do Carmo, M. ……. 121, 232, 268
Dunlap, R.L. …… 263
Dussart, E. ……... 34, 170
Dutra, G.M. ……. 248
Echeverría, J.C. ……... 154
Elía, O.R. ……. 134, 191, 241
Enriquez, A.S. ……. 157
Ernst Overbeck, G. …….. 270
Ernst, R.D. …….. 137, 192, 234, 260, 261
Escobar, J.M. ……... 271, 275

Estanga Mollica, M.E. …… 131, 133
Estell, R.E. …….. 37
Estelrich, H.D. ……. 234
Fajardo, N.C. ……... 243
Farias, D. ……. 177
Farias, J.G. …….. 238, 258
Fedrigo, J.K. …… 50, 146, 197, 239
Feldman, I. …….. 62
Feldman, S.R. …….. 174, 176, 229
Felitti, S. …….. 128
Fernández Arhex, V. ……... 124
Fernandez, B. …….. 142
Fernández, C. …….. 117, 127
Fernández, G.D. …….. 208
Fernández, J.A. ……... 163
Fernández, L.A. ……... 265
Fernández, O.A. …….. 169
Ferrando, C. …… 125, 203
Ferrando, C.P.R. ……. 136
Ferrante, D. ……. 99, 278
Ferrari, L. …… 149, 150
Ferraris, G. …….. 180
Ferreira, P.M.A. …….. 197
Fett Pinto, M. …….. 239
Figallo, R. ……... 255, 266
Filippi, A. …… 182, 231
Fischer, F.M. ……... 175, 181, 219
Fontanella, D.R. …….. 130
Frank Buss, M.E. …… 135
Fuentes, E. …….. 132
Funes, M.B. ……. 264
Funk, F.A. ……... 168
Furquim, F.F. …….. 223
Gabutti, E.G……. 183, 184
Gallace, M.E. …….. 148, 182, 231
Galvani, D.B. …….. 238, 258
Gandini, M. ……. 118
Gandullo, R. …… 117, 143
Garagorry, F.C. ……... 213, 242
Garbulsky, M. ……. 183
García, A. …… 128
García, E. …… 121
Genro, C. ……. 121
Ghilardi, C. ……. 216
Gil Báez, C.A. ……. 260, 261
Gil, M.E. ……. 114
Giménez, G. …… 117
Giorello, D. ……. 232
Giorgetti, H. …… 216
Girondo, F. …….. 202
Godoy, J. ……. 123, 235

Goldas, C. da S. ……... 139
Golluscio, R. 43
Gómez, A. ……... 123
Gómez, E. …… 128
Gonçalves da Silva, C.E. ……. 239
Gonzalez, G. …… 209, 225
González, M.F. …… 256
Goulart, C.G. ……... 160, 164, 166, 173, 281, 282
Granado, D. ……. 247
Guerra, E. …… 239
Hack, C.M. …….. 138
Hansen, N. ……... 272
Hardtke, L. …….. 126
Havstad, K.M. ……. 27
Heguiabehere, A. …… 122
Heguy, B. …… 226
Hernández, G. ……. 268
Hernandez, M. ……. 271, 275
Herrera, L. ……... 129
Herrera, V. …….. 256
Herrick, J. …… 27
Hierro, J.L. …….. 131, 133
Holechek, J.L. ……. 37
Icasatti, N.S. …… 131
Irisarri, G. …… 33
Isacch, J.P. ……... 129
Ithurrart, L.S. ……... 216
Jacobo, E. …… 202, 207, 279
Jacoboski, L.I. ……..... 161
Jaurena, M. …….. 232, 268
Jewsbury, G. …… 132
Jochims, F. …….. 238, 243, 244, 258
Jozami, E. …… 229
Karlin, U. …… 132
Kin, A.G. ……. 156, 192
Klich, M.G. …… 114
Kröpfl, A.I. …….. 159
Kuhn, N. …….. 171, 215
Kuinchtner, B.C. ……. 213, 222, 223, 240, 242, 248
Kunrath, T.R. …….. 196, 239
Kunst, C. …….. 81, 123, 235
La Torraca, A. ……. 247
Lara, B. …… 118
Larripa, M. …….. 128
Larrusse, A.S. …….. 269
Leal Bonilha, C. …….. 270
Leal, K.V. …… 204
Lecanda, J. …….. 152
Leder, C.V. ……. 168
Ledesma, R. …… 123, 235
Lentz, B.C. ……. 148, 182, 231, 252, 267

León, R.J.C. …… 20
Leporati, J. …….. 113
Lisitra, F. ……. 228
Llamas, J. …… 163
Llorens, E. ……... 86
Lloyd, C. ……. 272
Logroño, D. ……. 226
Lorda, G. …… 261
Loydi, A. ……. 168
Loyola, M.J. …… 132
Luisoni, L.H. ……... 217, 218
Luna Toledo, L. …….. 214, 253
Luna, H.R. ……... 184
Lux, J.M. ……. 227
Machado, S.O. ……. 238, 258
Maidana, M. …… 113
Marino, A.I. ……. 211
Marino, G.D. ……... 176
Marques, A.R. ……. 223, 240
Marticorena, R. ……... 182, 231
Martín, B. …… 162
Martin, F. …… 134
Martínez, A.N. …… 194, 264
Martinez, M. ……... 151, 274
Martini, J.P. ……. 119, 154, 201, 276
Martins, J.D. …… 246, 249
Massa, E.S. …….. 174, 195
Massara Paletto, V. ……. 247, 271, 275
Mazzola, M.B. …… 156
Medina, J. …… 209
Mendonça Jr. M.S. …….. 136, 139
Mertins, L. ……... 175, 181
Messina, N. ……. 189, 190, 230
Meyer, J.N. …….. 115
Meza, D. …….. 151, 274
Miguel, M.F. ……... 131
Millapán, L.O. ……. 202
Miñarro, F. …….. 279
Miranda Fernandes, A. …… 282
Miranda, F. …….. 228
Molina, J. …… 125, 127, 205
Mónaco, N. ……. 122
Montenegro, O.A. ……... 216
Moojen, E.L. ……... 238, 258
Mora, S. ……... 180, 237, 280
Morbidelli, M.E. ……. 178
Morici, E. …… 78, 120, 137, 148, 182, 192, 231, 252, 265, 267
Moterle, A.F. ……... 164, 166, 172, 173, 281, 282
Motta, E.A.M. ……. 171, 215
Muller, C. …… 151, 274
Muñoz, M. ……... 177

Murcia, M. …….. 148, 182, 231
Murray, F. ……... 159
Nabinger, C. …… 50, 146, 196, 197, 239
Nakamatsu, V. ……. 186, 212, 233, 272
Namur, P. …… 125, 203
Namur, P.R. ……. 125
Nievas, J. ……. 179
Obregón, E. ……. 279
Ocampo, E.N. …….. 269
Oesterheld, M. ……. 33
Ojeda, R.A. ……. 167
Oliva, G. 99
Oliveira, L.B. de ……. 222, 223, 242, 246, 248, 249
Olivera, M.E. ……... 149, 150
Olmos, F. ……. 121, 268
Opazo, W. ……... 186, 210, 212, 233
Ordinola Agüero, R.N. …… 260
Orionte, E. ……... 125, 203
Overbeck, G.E. …… 188, 197
Padilha, P. ……... 165
Pagella, J.H. …… 208
Pagliero, F. ……. 261
Paredes, P. ……... 278
Pazos, G.E. …….. 211
Pearson, D.E. …….. 131
Pecile, V. …… 262
Pedranzani, H.E. ……. 184
Peinetti, R.H.……. 27, 120, 263
Peláez, D.V. …… 134, 148, 191, 241
Pellegrini, C.N. ……... 114
Perassi, G. ……... 264
Pereira Trindade, J.P. …….. 160
Pereira, E.A. …… 171, 215
Pereira, L.P. de …… 164, 166, 172, 173, 213, 281, 282
Perelman, S.B. ……. 20
Pérez Gomar, E. …….. 232
Peronja, N.M. …….. 266
Pesaresi, J. ……... 116
Peter, G. …….. 168
Petruzzi, H. ……. 148, 182, 231, 252
Piccin Torchelsen, F. …….. 187
Pidello, A. ……... 255, 266
Pilger, G.E. ……. 181, 219
Pillar, V.D. …….. 165, 175, 181, 188, 219
Pinto, C.E. ……... 244
Pizzio, R. ……. 106, 245, 251, 254, 273
Podgaiski, L.R. …… 136, 139, 175, 181
Poey, M.S. ……... 227
Poli, C.H.E.C. ……. 243, 244
Polo, S.B. …… 159
Ponce, D. ……. 216

Porta, M. …….. 138
Postulka, E.B. ……. 149, 150
Pötter, L. …….. 249
Prado, D.E. …….. 174
Prado, F.C. do ……. 173
Prand, M. ……. 151, 274
Preliasco, P. ……. 279
Prileson, V.J. ……... 263
Prina, A.O. …….. 131
Privitello, M.J.L. ……. 183
Quadros, F.L.F. de 160, 164,166, 172, 173, 213, 222, 223, 240, 242, 246, 248, 249, 281, 282
Quiroga, R.E. …….. 147, 193, 259
Quiroga, R.J. …….. 256
Rabotnikof, C.M. …… 148, 182, 231, 252, 257, 265, 267
Rauber, R.B. …… 119
Rebuffo, M. ……. 268
Recalde, D. …….. 203
Rettore, A. ……... 125
Reyno, R. …… 268
Ricarte, R.A. ……... 127, 198, 204, 205
Rigueresman Vitarello, S. …….. 163
Rocha M.G. da …… 248
Rodríguez Olivera, T. ……. 220, 221
Rodríguez Palma, R. ……... 220, 221
Rodríguez, A. …….. 155, 206, 207, 279
Rodríguez, G. …….. 216
Rodriguez, J. ……... 138
Rodríguez, M.V. ……. 211
Rojas, J.O. ……... 116
Rojas, M. ……. 140, 141
Roman, L. …… 189, 190, 230
Romero, M. ……. 113
Romero, N. …….. 194
Ronconi, A. ……. 151, 274
Ronzano, P. ……. 236
Rosa, M.J. ……... 116, 122
Rosales Mercado, I. …… 280
Rosales, I. …… 237
Rossi, C. …….. 268
Rossi, C.A. …….. 149, 150, 209, 225
Rossi, G.E. …….. 164, 213
Rostagno, C.M. ……... 179, 185
Ruiz, M.A. …….. 260, 261
Ruiz, M.O. …….. 183, 184
Sá Brito, A.N. ……. 282
Sáenz, A.M. ……. 265, 267
Sánchez, D. ……. 114
Santa Cruz, R.H. ……. 256
Santa, V. …….. 122
Santos, L.C. ……. 188
Saraiva, K.M. …….. 171, 215

Sarco, P. …….. 228
Sawczuk, N. …… 148, 182, 231
Schenkel, R. …… 247
Schmid, P. ……... 117, 143
Schmidt, R.M. ……. 133
Schneider, R. ……... 196
Schollegerdes, E.J. …….. 263
Schrank, F.S. ……... 224
Setubal, R. ……... 219
Severo, P.O. …… 242
Silva Borba, M.F. …… 160
Silva Rigo, M. da …… 161
Silva, J.A.G. …… 171, 215
Silveira, R.S.H. ……... 164
Simioni, C. …….. 171, 215
Smacchia, A.M. ……... 236, 255, 266
Soares, É.M. …… 222, 223, 246, 248, 249
Soares, L.S.U. ……. 164, 166, 172, 173, 213, 242, 282
Soca, P. …… 121
Sosa, A.A. ……... 120
Sosa, L.L. …… 176, 229
Sosa, M. …….. 121
Spachuk, N. ……. 163
Spahn, E. ……. 151, 274
Spinazzola, M. …… 129
Spinelli, M.V. ……. 225
Stadelmann, M.L. …… 216
Steele, C.M. …… 263
Stefanazzi, I.N. …… 227
Steinaker, D.F. …… 115, 119, 154, 201, 276
Stritzler, N. ……. 148, 182, 231, 252, 257
Suarez, A. …… 264
Suárez, C.E. …… 192
Svejcar, L.N. ……... 120
Taylor, W. ……... 263
Testa, H.R. …….. 200
Tissot-Squalli, M.L. …… 161
Tomsic, P. ……... 123, 235
Torrado, J.J. …… 227
Torres, Y.A. …… 169, 216
Trindade, J.P.P. ……... 166, 281
Tucat, G. ……. 169, 216
Ustra, L.S. ……... 281
Valladares, J. …….. 268
Vázquez, P. ……. 140, 141, 142
Vecchio, M.C. ……. 226
Vega, D. …….. 202
Velasco, V. ……. 158
Venturelli, P. …….. 202
Vera, T.A. …….. 127, 198, 204, 205
Verdes, P. …… 113, 177, 178

Verdoljak, J.J. ……. 228
Vetore, O.S. ……. 183
Villagra, S. …….. 91, 200
Villarreal, D. ……... 131
Villasuso, N. …… 159
Vivalda, F.L. ……... 170
Von Müller, A.R. …… 233, 272
Weinzettel, C.M. ……. 131, 133
Zalba, S.M. …….. 152
Zapata, R. …… 253
Zerrizuela, R. …….. 262
Zuccari, A.E. ……... 208

RELAÇÃO ENTRE LEPIDÓPTEROS E O MANEJO DA VEGETAÇÃO EM CAMPOS DO PAMPA BRASILEIRO

Relation between lepidoptera and vegetation management in south brazilian grasslands

Lima, J.R.[1*], B.O. Azambuja[2], L.L. Fucilini[3], V.D. Pillar[2]
[1]Universidade Federal do Rio Grande do sul, Faculdade de Agronomia
[2]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Ecologia
[3]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Biologia Animal
[*]juju.reali.lima@hotmail.com

RESUMO

Lepidópteros estão intimamente associados com a estrutura e composição da vegetação, o que os torna bons indicadores para estudos ecológicos. Assim, objetivou-se melhor entender os efeitos do manejo em campo nativo nos lepidópteros presentes nestas áreas. As amostragens foram realizadas com rede entomológica em 27 fragmentos de campos no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil (28 51'S 54 06'W), durante uma hora em cada fragmento. Em cada fragmento, foram identificados os tipos de manejo realizados, e medidas variáveis da vegetação. A composição de espécies de lepidópteros foi analisada usando análise de coordenadas principais e relacionada com as variáveis de manejo da vegetação. A riqueza de espécies de plantas, assim como a riqueza e densidade de flores disponíveis na data da amostragem, foram relacionadas com a riqueza de mariposas. Foram identificadas 36 espécies de lepidópteros, sendo *Yphthimoides celmis* (Nymphalidae) (25,2% das coletas) a mais abundante. Muitas espécies de lepidópteros estiveram relacionadas a áreas com manejo intensivo, indicando que o manejo realizado na atividade pecuária desta região não está exercendo grande influência sobre a maioria das espécies de lepidópteros. Por outro lado, algumas espécies como *Pyrgus orcus* (Hesperiidae), *Junonia evarete* (Nymphalidae), *Hylephila phyleus* (Hesperiidae), *Leptotes cassius* (Lycaenidae) and *Dynamine tithia* (Nymphalidae) merecem maior atenção, pois foram relacionadas a áreas com menor intensificação de manejo e menor distância entre flores. Características como capacidade de deslocamento destas espécies pode ajudar a explicar esta relação.

Palavras chave: Pecuária, Polinizador, Borboleta, Mariposa, Pampa.

ABSTRACT

Lepidopterans are closely related to vegetation composition and structure, being good indicators in ecological studies. The aim of this study was to help understanding the effects of native grassland management on Lepidoptera. Butterflies and moths were captured with entomological net in 27 grassland fragments in the Pampa Biome in the state of Rio Grande do Sul, Brazil (28 51'S 54 06'W), during one hour in each fragment. We also measured vegetation variables and identified the types of management at each area. Species composition of Lepidoptera was analyzed using principal coordinates analysis and related to management and vegetation variables. Plant richness, as density and richness of flowers available in the sampling date, were related with moths abundance. We identified 36 lepidopteran species, and *Yphthimoides celmis* (Nymphalidae) (25.2% of individuals collected) was the most abundant species. Many lepidopteran species were related to intensively managed areas, indicating that the management related to livestock activity in this region is not having a strong influence on most of lepidopteran species. On the other hand, some species as *Pyrgus orcus* (Hesperiidae), *Junonia evarete* (Nymphalidae), *Hylephila phyleus* (Hesperiidae), *Leptotes cassius* (Lycaenidae) and *Dynamine tithia* (Nymphalidae) deserve more attention, as they were related to areas with less management and less distance between flowers. Some characteristics as displacement capacity of these species can help explaining this relationship.

Key words: Livestock, Pollinator, Butterfly, Moth, Pampa.