



Las Ciencias
AGROPECUARIAS:
Una mirada desde la
EXPERIENCIA

COMPILADORES

Martha Auxiliadora
Anchundia Delgado

José Luis
Pincay Jiménez

ISBN: 978-9942-8754-3-3

Ganadería y recursos forrajeros en zonas semiáridas

María Guadalupe Klich

guadalupeklich@gmail.com

Universidad Nacional de Río Negro. Argentina.

Paola Fernanda Peralta

paofperalta@gmail.com

Universidad Nacional de Río Negro. Argentina.

Resumen

El norte de la Patagonia Argentina es una región semiárida en la que predominan mesetas surcadas por valles. El auge de la ganadería bovina en la región de la Patagonia Norte es producto de la expansión de la agricultura en la zona centro-este de la Argentina. Otro factor que incentiva la producción de carne es la inclusión del área patagónica dentro de la zona libre de aftosa sin vacunación, que por un lado permite la producción de carne con destino a exportación y por otro lado demanda cumplir con el abastecimiento interno. Bajo esta situación, el desafío es la producción eficiente de los sistemas de cría para poder aprovisionar con terneros a las siguientes etapas productivas de la cadena cárnica. Esta producción primaria se realiza generalmente en campos de ganadería extensiva sobre pastizales espontáneos. Nuestro objetivo es identificar las principales áreas ecológicas y comparar los grupos vegetales funcionales taxonómicos y productivos, determinar la dieta, disponibilidad y nivel nutritivo del recurso forrajero, y evaluar las consecuencias de las prácticas de uso sobre la comunidad vegetal.

Palabras Clave: Patagonia Norte, ganadería, bovinos, recursos vegetales, dieta.

Abstract

The north of Patagonia Argentina is a semi-arid region dominated by plateaus crossed by valleys. The boom in bovine cattle in the North Patagonia region is the product of the expansion of agriculture in the center-east of Argentina. Another factor that encourages the production of meat is the inclusion of the Patagonian area within the zone free of foot-and-mouth disease without vaccination, which on the one hand allows the production of meat for export and on the other hand need to fulfill the internal meat requirements. Under this situation, the challenge is the efficient production of the breeding systems to be able to supply with calves the following productive stages of the meat chain. This primary production is usually done in extensive cattle ranches on spontaneous pastures. Our objective is to identify the main ecological areas and compare the taxonomic and productive functional plant groups, determine the diet, availability and nutritional level of the forage resource, and evaluate the consequences of the use practices on the plant community.

KeyWords: Northern Patagonia, livestock, cattle, plant resources, diet.

Introducción

El auge de la agricultura, especialmente del cultivo de soja, en la zona centro-este, productiva por excelencia, conocida como la Pampa Húmeda de la Argentina, implicó el desplazamiento de la ganadería hacia zonas marginales. Las condiciones climáticas de la región norte de la Patagonia se caracterizan por amplitudes térmicas y pluviométricas con valores extremos entre años y entre estaciones. Estas características se transfieren a los recursos forrajeros y por ende al potencial productivo ganadero. Estos cambios en los recursos condicionan la toma de decisiones de los productores en la etapa primaria de la cadena y consecuentemente determinan la cantidad de animales de cría que integran el sistema productivo regional. Un ejemplo fue el aumento de la cantidad de vacunos en la época de precipitaciones anuales superiores al promedio histórico anual (303 mm) y la disminución brusca hasta alrededor del 50 % de la población bovina que dejó como consecuencia la sequía severa y larga de la última década (hasta 2014).

Los cambios en la categoría sanitaria y la inclusión de la zona dentro del área libre de aftosa sin vacunación tienen como consecuencia inmediata la necesidad de autoabastecimiento de carne para consumo, y de la provisión de carne de exportación a países compradores, con normativas sanitarias comprobables. También implican el surgimiento de establecimientos dedicados al mejoramiento genético de la categoría reproductores a nivel regional, ya que el ingreso de animales en pie está prohibido, lo que incluye el ingreso de reproductores.

Bajo esta situación el desafío es la producción eficiente de los sistemas de cría para poder aprovisionar con terneros a las siguientes etapas productivas de la cadena cárnica. Los recursos naturales son finitos; bien utilizados pueden ser suficientes, mal utilizados pueden agotarse irreversiblemente. El desafío es conocer los recursos de manera de otorgarles el correspondiente valor en la producción ganadera extensiva regional.

En general los productores tienden a pensar que los sistemas de encierro o estabulados son los más eficientes y rentables, pero hay que tener en cuenta las condiciones ambientales y productivas de la región para evaluar la intensificación en la producción animal (Herrero y Gil, 2008). En muchos países, los datos económicos de los establecimientos y los resultados de las investigaciones confirman que el manejo pastoril bien planificado es eficiente y se convierte en un negocio económicamente atractivo (Peyraud et al, 2014; Reijs et al, 2013).

En los valles irrigados de la Patagonia Norte es factible cultivar granos y forrajeras para alimentar animales a corral. Sin embargo, estas prácticas son recientes y por el momento aún

continúa la importación de parte del consumo de granos (especialmente de maíz) desde otros lugares del país, lo que encarece la terminación de los animales para faena, ya que las distancias son grandes y el transporte eleva los costos. Pero esos ajustes en los tramos finales del ciclo productivo de animales con destino a faena son dependientes de la economía, los costos y las decisiones del productor engordador.

Lo que no puede faltar en la zona ante las condiciones actuales de prohibición de ingreso de animales en pie, es la producción primaria, la materia prima de la cadena cárnica, que es el ternero que obligatoriamente debe producirse en la región. La producción de terneros se realiza principalmente en forma extensiva, en campos predominantemente de secano y sobre vegetación espontánea.

Existen factores cuyo conocimiento y evaluación permiten al productor optimizar su producción: aumentar la carga mediante apotreramiento y rotaciones, lograr buenos valores en el porcentaje de destete, disminuir el tiempo de cría de terneros y/o lograr opciones de recría, aumentar el tiempo productivo de las madres, reconocer la calidad forrajera de cada potrero a lo largo del año, estimar el valor nutricional de las arbustivas, conocer la calidad del agua de bebida y la disponibilidad, entre otros. El proyecto que estamos realizando propone cuantificar y difundir el valor de los recursos para que sean apreciados y utilizados eficiente y sustentablemente.

Importancia del Problema

La tendencia actual es recomendar que las investigaciones que relacionan recursos naturales y ganadería se unan e integren, (Peeters, 2015) y que pongan especial énfasis en la inclusión de los productores ganaderos en la planificación y concreción de los programas (Proceedings 22 IGC, Australia.¹ 2013; Proceedings 23rd IGC, India, 2015).

Como parte de los proyectos de investigación de la Escuela de Veterinaria de la UNRN y del INTA, se ha comenzado a evaluar la composición botánica de la dieta de los vacunos en la zona de Valle Medio del Río Negro en las distintas épocas del año. Analizar la composición botánica de la dieta de vacunos en relación con la disponibilidad forrajera permite planificar estrategias de pastoreo tendientes a mejorar la performance de los animales y, a su vez, racionalizar el uso actual y futuro de los pastizales en estas regiones marginales evitando su degradación (Badgery et al, 2015, Bertiller, 2009).

El corrimiento de la frontera agrícola y las variaciones en el estatus sanitario de la región implica que el norte de la Patagonia debería evolucionar hacia un marcado aumento en el número de cabezas de bovinos de cría que abastezca la cadena de producción de carne y eventualmente provea del producto plausible de comercializar en otras zonas o en el exterior. Esta situación señala la necesidad de replantear las estrategias de pastoreo implementadas actualmente, la estimación de la carga animal y la evaluación real de los recursos disponibles. Generalmente, la evaluación de la carga animal se determina teniendo en cuenta sólo el estrato gramíneo, restándole importancia al arbustivo, que en períodos de sequía es una importante fuente de recursos forrajeros y nutritivos.

Es necesario identificar las diferentes condiciones ecológicas e investigar “in situ” la oferta forrajera herbácea y arbustiva de la zona de estudio, determinar la preferencia animal ante distintos grados de oferta y analizar la incidencia, por su cantidad y su calidad nutritiva, de cada especie, herbácea o arbustiva, en la dieta de animales vacunos de cría y su progenie.

Las pérdidas en las producciones de cría, originadas por el consumo de plantas tóxicas o nocivas, suelen ser ignoradas por desconocimiento. Se denomina plantas tóxicas a todo vegetal que, una vez ingerido por el animal, en condiciones naturales, es capaz de producir daño que se refleja en una pérdida de vitalidad o de salud en el animal. Estas ocasionan un desequilibrio en el paciente que se define como intoxicación. El principio tóxico de una planta es la sustancia o conjunto de sustancias que en contacto con el organismo causa intoxicación. La toxicidad de las plantas es modificada por diversos factores, entre los más importantes se encuentran el suelo, agua, clima, factores asociados a las plantas como son el estado vegetativo, cantidad del tóxico, población y distribución de las plantas; factores asociados a los animales como la susceptibilidad y el manejo. Actualmente en la zona de estudio no se cuenta con registros que indiquen las pérdidas económicas ocasionadas por el consumo de plantas tóxicas; se desconoce la incidencia y prevalencia de intoxicaciones por plantas, además en algunos casos se ignora el principio activo que la origina. La identificación de plantas potencialmente tóxicas y el estudio de los efectos sobre los animales intoxicados permiten orientar al productor en la prevención y los tratamientos adecuados.

Bajo ciertas condiciones se ha realizado el análisis de sustancias secundarias, por ejemplo en forrajeras que demostraban preferencia espacial o fenológica heterogénea por los animales o cuando se encontraban especies foráneas potencialmente tóxicas. Este tema está siendo desarrollado por la Dra. Beker como investigación en su beca postdoctoral. (Bequer, 2018 a y b)

Las entrevistas a los productores para identificar las tipologías ganaderas y las prácticas de manejo, la instalación de centros de monitoreo de pastizales y los viajes de recolección de material vegetal, permiten incorporar al proyecto a estudiantes de nuestra universidad, así como también a pasantes de otros países que realizan en nuestra zona sus trabajos de tesis final de grado.

Metodología

El estudio se desarrolla en el Valle Medio del río Negro, Patagonia Norte, Argentina, y su zona de influencia (39° 30' S, 65° 30' O). Se establecieron 4 unidades de muestreo, considerando los ecosistemas de la planicie de meseta, pie de barda, planicie de valle y zona riparia. Todas las zonas están ubicadas en potreros con pastoreo rotativo. Para identificar los grupos funcionales taxonómicos, se utilizan las técnicas básicas de reconocimiento de especies. Se realizan, en forma periódica, viajes de colección al área de estudio teniendo en cuenta condiciones climáticas y la rotación de ganado en los distintos potreros. Paralelamente se realizan observaciones fenológicas, se toman fotografías de las plantas y del ambiente donde crecen, se herborizan y se registran datos del paisaje. Finalmente, se estima la riqueza, dominancia y diversidad de familias para cada zona de muestreo. Para ello, se calcula el Índice de Simpson (1949).

El relevamiento de los casos de intoxicaciones por ingestión de plantas se evalúa mediante encuestas a productores, la detección de la presencia de plantas potencialmente tóxicas y el estudio de los efectos sobre los animales intoxicados. La toma de muestras en necropsias y visualizaciones macro y microscópicas de los órganos y áreas afectadas (Caspé et al, 2008), la conservación de tejidos animales para el estudio histopatológico (hígado, riñón, lengua, pulmón y ganglios) y la observación de estos se hacen utilizando los procedimientos de rutina.

MARAS es el acrónimo de “Monitoreo Ambiental para Regiones Áridas y Semiáridas”. El INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), ha desarrollado una metodología que permite evaluar cambios en el largo plazo de la situación de suelo y vegetación aplicable al amplio rango de situaciones ecológicas de la Patagonia. La metodología fue desarrollada por especialistas de pastizales naturales de la Patagonia (INTA, 2011). El grupo de trabajo ha instalado MARAS en campos de diferentes productores ganaderos, en parcelas con diferentes historias de uso y diversas condiciones ecológicas. Se evaluó cobertura, especies vegetales, penetrabilidad e infiltración del suelo, fertilidad del suelo y se proyecta continuar la evaluación de los centros de monitoreo en los próximos años.

Prácticas Culturales, Limpieza de alambrados y especies introducidas: La comparación de la vegetación entre zonas no disturbadas (**ND**) y disturbadas (**D**) por el desmonte se realizó por medio de transectas perpendiculares a los alambrados que incluían 12.50 m de zona desmontada y arada y 12.50 m de zona no disturbada. Se analizaron en total 55 transectas. Se realizó un estudio florístico para cuantificar las especies conocidas e identificar las nuevas.

Para comparar áreas disturbadas de no disturbadas en los diferentes sitios, se calcularon los índices de similitud de Sorensen (Sorensen, 1948, Sneath & Sokal, 1968).

Una porción del material recolectado fue herborizada e identificada, y la restante fue secada en estufa para su posterior análisis fitoquímico proximal: alcaloides mediante la prueba de Hager y de Wagner; saponinas por test de espuma y taninos por prueba de FeCl₃. Según correspondiera, se analizó tanto el follaje y el fruto (Beker et al, 2018).

Análisis de dieta por Microhistología: El conocimiento de la dieta de los animales a pastoreo constituye información importante para elaborar normas de manejo que permitan el adecuado uso de los Pastizales Naturales. La utilización de las características epidérmicas para la identificación de los fragmentos presentes en heces es hoy una de las técnicas más difundidas para la determinación de la dieta de los herbívoros (Holechek et al. 1982). Los fragmentos epidérmicos, ricos en cutina, resisten la masticación y la digestión por lo que pueden ser identificados microscópicamente en muestras fecales. La expresión cuantitativa de los resultados se realiza luego de la conversión de frecuencia en la que se registra el número de veces en que una especie individual está presente en el total de campos observados. El valor de frecuencia obtenido para cada especie es convertido a densidad y se expresa como % de la suma total de densidades (Schmale et al, 2013).

Estimación de la calidad forrajera de los principales pastos de la dieta: La estimación de la calidad forrajera sigue la metodología recomendada para la caracterización nutritiva de los alimentos (AOAC 1990). La toma de muestras se realiza en base a los resultados de consumo porcentual de pastos en la dieta de los vacunos, seleccionando los pastos más comidos. Los análisis de Materia Seca, Cenizas, Proteína Bruta, Proteína Digestibles, Fibra Detergente Neutro y Fibra Detergente Ácido y Digestibilidad in vitro de la materia seca se realizan en laboratorios especializados (Klich et al, 2018).

Caracterización Socio-Económico-Productiva de los establecimientos ganaderos: Entrevistas y encuestas con productores permitieron la clasificación y jerarquización de las unidades productivas (Leuret et al, 2015). Cualitativamente se trata de generar información a través de la identificación de principales involucrados y la realización de entrevistas (semiestructuradas) individuales, grupos focales, relevamientos de casos específicos y comparaciones entre los mismos. En el diseño de los instrumentos para recoger información de tipo cualitativa grupal (grupos focales) se consideran aquellos criterios técnicos que permiten identificar conocimientos, prácticas y opiniones (grupos de 4 a 10 personas y con la característica de que sean homogéneos -sin relaciones de dependencia o subordinación entre sus miembros para garantizar una relación horizontal entre los participantes- y representativos).

Asimismo, las entrevistas semiestructuradas permiten recabar las opiniones y percepciones de los entrevistados en sincronía espacio y tiempo, con espontaneidad. Los cuestionarios para utilizar se consideran guías y se relevan con un especial interés preguntas relacionadas con la innovación y con aspectos relacionados con el entorno económico, social, político, institucional y territorial en que operan los principales involucrados.

Resultados

Este es un proyecto que se encuentra aún en ejecución, con algunos objetivos cumplidos y otros en proceso de finalización y análisis, por lo que presentamos acá nuestro estado de avance por tema.

Categorías taxonómicas, Grupos funcionales y productivos: Para la recolección de especies se realizaron alrededor de 100 viajes de colección a diferentes campos de la región. Hasta el momento se han recolectado 608 ejemplares. La identificación de los mismos permitió reconocer 60 familias, 260 géneros y 279 especies. Las familias más numerosas están representadas en el gráfico 1

Los taxones además, fueron agrupados en grupos funcionales según los ecositios identificados: Ripario; Planicie de Valle; Pie de barda y Planicie de meseta. En los gráficos 2 y 3 están representadas la distribución de dos categorías taxonómicas, familia y especie, respectivamente, para cada uno de los sitios ecológicos.

El ecositio con mayor riqueza específica es la Planicie de Meseta, caracterizado por una vegetación típica de la provincia fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1994), con un alto porcentaje

de especies nativas o endémicas. En la zona riparia encontramos mayor riqueza de familias y a diferencia de la Planicie de meseta es más frecuente la presencia de especies exóticas, introducidas por diferentes causas o eventualidades.

La evaluación de la diversidad para cada unidad de paisaje se resume en la tabla 1. El análisis del paisaje y el relevamiento del material vegetal permitieron establecer que los estratos herbáceo y arbustivo están representados en los cuatro sitios muestreados. El estrato arbóreo, dominado por la especie introducida y naturalizada *Elaeagnus angustifolia* (Klich, 2018), se limita a la zona Riparia y Planicie de Valle.

El consumo forrajero, determinado por observación a campo y corroborado por el análisis microhistológico de heces muestra que, en general, los bovinos consumen mayoritariamente gramíneas, luego le siguen las arbustivas en el orden y por último las herbáceas no graminosas. Sin embargo, esto depende de la zona considerada y de las condiciones climáticas del periodo analizado. La zona riparia tiene una vegetación boscosa que encierra pequeñas praderas de herbáceas y gramíneas anuales estivales, y algunas perennes. Las principales especies consumidas por el ganado son *Elaeagnus angustifolia* y *Lycium*, poáceas anuales *Hordeum* y *Bromus* y perennes *Poa ligularis* y *Trichloris crinita*. La producción de biomasa del estrato herbáceo en las zonas riparias fluctúa entre 3000 y 8000 kg de materia seca (MS) por hectárea año. Las planicies de valle son praderas arbustivo-graminosas, varían en el porcentaje de arbustos y herbáceas. El ganado consume, preferentemente, arbustos (*Lycium* y *Prosopis alpataco*), herbáceas graminosas (*Nassella tenuis*, *Nassella clarazzi*, *Thinopyrum ponticum*, *Schismus barbatus*) y *Erodium cicutarium* y *Lepydiu*, no graminosas. La producción de biomasa depende de las condiciones ambientales, especialmente de las precipitaciones otoño primaverales y fluctúa entre 1000 y 3000 kg MS/ha año. El pie de barda cuenta con arbustos xerófitos alternando con estepa arbustiva graminosa. En el ecotono con la planicie suelen encontrarse arbustales halófitos, escasa cobertura de herbáceas y gramíneas. Los arbustos consumidos son *Atriplex lampa*, *Suaeda divaricata*, *Ephedra*, y gramíneas (*Schismus*, *Distichlis spicata*, *Trichoris* y *Piptochaetium napostaense*). En la meseta, la vegetación es típica del monte patagónico, dominada por arbustos xerófilos como jarillales (*Larrea*, Zygophyllaceae), montes de Chilladora (*Chuquiraga erinaceae*, Asteraceae), mata cebo (*Monttea aphylla*, Scrophulariaceae), chañarales (*Geoffrea decorticans*, Fabaceae); también son comunes deferentes especies de *Lysium* (Solanaceae), molles (*Schinus*, Anacardiaceae) y piquillín (*Condalia microphylla*, Rhamnaceae). Las familias con mayor número de especies, como es esperable, son Asteraceae y Poaceae. En

el estrato inferior predominan alfilerillo (*Erodium cicutarium*, Geraniaceae); *Plantago patagónica* (Plantaginaceae) y *Gamochaeta filaginea* (Asteraceae). El mayor consumo en la dieta bovina pertenece a las *Poaceas* y las arbustivas representan un importante porcentaje de la dieta en condiciones de sequía. Es importante mencionar la receptividad de los campos en este ecosistema. En los campos extensivos se considera que en promedio se debe asignar 20 a 25 has por cada equivalente vaca. La oferta forrajera de estos campos depende de las condiciones climáticas, de las rotaciones o carencia de ellas, de la disponibilidad de agua para beber y su distribución en las parcelas. La biomasa promedio es de 330 kg MS/ha. año, pudiendo alcanzar los 500 kg en años llovederos (550 mm) o producir solo 20 kg en los últimos años de una sequía prolongada.

Prácticas Culturales, limpieza de alambrados y especies introducidas: El relevamiento se realizó siete meses después del último disturbio o laboreo destinado a la limpieza de alambrados y sus caminos aledaños. Se registraron un total de 84 especies distribuidas en las 4 unidades de muestreo, establecidas como planicie de meseta, pie de barda, planicie de valle y zona riparia, en las dos condiciones ND y D.

En la tabla 2 se muestran, para cada sitio y condición de ND y D, el número de individuos, número de especie, nuevas especies detectadas y los índices de similitud de *Sorensen* y *Sokal & Sneath*.

En todas las áreas ND, el número de individuos registrados supera al de la condición D. En cambio, el número de especies en tres de los sitios de muestreo (Ripario, Planicie de Valle y Planicie de Meseta) es mayor en la zona D.

En los cuatro sitios, en el área D, se encontraron especies no registradas previamente pertenecientes a los géneros *Solanum* L., *Xanthium* L. y *Euphorbia* L. Dichos taxones son citados como malezas y reconocidos por su agresividad invasora y por la presencia de sustancias tóxicas en algún momento de su ciclo de vida. Cabe aclarar que las mismas no son propias de la región y que se descarta la posibilidad de haber incorporado semillas durante el uso de las maquinarias ya que las mismas son propias y de uso exclusivo dentro de los establecimientos analizados.

En todos los sitios de muestreo, las especies en común entre las condiciones ND y D ya integraban el listado de taxones que fueron identificados en un relevamiento previo en la zona de

análisis (Peralta et al. 2018). En relación con ello, los índices de similitud entre las áreas ND y D muestran que es bajo el número de especies compartidas.

Es necesario destacar que las especies, nativas del monte, que aparecen en el área D muestran buena capacidad de recuperación del estrato arbustivo y la permanencia del banco de semilla del estrato herbáceo. Consideraciones que tienen que ver con la conservación del monte (“campo sucio”) y su capacidad de resiliencia (Formoso y Martínez, 2012).

Por otro lado, el registro de las nuevas especies exclusivas en el espacio disturbado podría mostrar una etapa incipiente de introducción como especies invasoras.

De las plantas colectadas e identificadas, un 45 % pertenece al género *Solanum*, un 20 % al género *Xhantium*, un 20 % al género *Euphorbia*, y el restante al *Jaborosa*.

En la Tabla 3 se muestra el listado de las especies encontradas en el sitio disturbado y el resultado del análisis fitoquímico.

Micro histología y análisis de dieta: Con la finalidad de hacer un catálogo que incluya las fotografías de las diferentes especies en preparados de muestras trituradas y emulando la segmentación originada el paso por el rumen, se identificaron 279 especies pertenecientes a 60 familias. En esta etapa se han preparado patrones de todas las especies colectadas. La observación microshistología, por ejemplo, permite diferenciar las familias por los siguientes caracteres: *Apiaceae* (3 sp investigadas, epidermis glabra, estomas anomocíticos y paracíticos), *Asclepiadaceae* (1 sp, estomas paracíticos, tricomas cónicos), *Boraginaceae* (2 sp, estomas anomocíticos y pelos unicelulares), *Elaeagnaceae* (1 sp, tricomas ramificados y peltados), *Equisetaceae* (epidermis lineal, estomas subepidérmicos, células silíceas en crestas), *Euphorbiaceae* (1 sp, estomas anomocíticos y células sin ornamentos), y *Geraniaceae* (2sp, estomas anomocíticos y diferentes tipos de pelos glandulares). Actualmente se están estudiando las epidermis de las 60 plantas potencialmente tóxicas para incluir las fotografías en un catálogo que permita identificar la especie consumida por el animal mediante análisis de muestras de rumen o fecales.

Especies Tóxicas, catálogo en preparación: Se identificaron 60 especies potencialmente tóxicas para el ganado en lo zona. Se está completando la ficha de cada especie, con sus caracte-

rísticas, el efecto sobre los animales después de la ingesta, las características epidérmicas identificables en heces o muestras ruminales por micro histología. Se prevé su finalización en los próximos meses.

Evaluación socio productiva y experiencia de intercambios estudiantiles (Leuret 2015, Hussonnoiss 2017, Klich y Costera, 2017).

La zona agroecológica es el criterio principal de diferenciación de los tipos de ganadería y para cada zona agroecológica fueron elaborados otros criterios. En la zona de meseta se toman como criterios la gestión del pasto y la gestión de la reproducción. En la zona del valle irrigado, los criterios son la presencia de un sistema de cultivo en la explotación (producción de una parte de la alimentación animal) y la presencia de una pastura temporaria cultivada.

Esos criterios permitieron construir la siguiente tipología de explotaciones ganaderas:

Tipo n° 1: ganadería tradicional de cría en la meseta.

Tipo n° 2: ganadería tecnificada de cría en la meseta.

Tipo n° 3: ganadería de cría en el valle no irrigado.

Tipo n° 4: ganadería de cría-engorde en la meseta.

Tipo n° 5: ganadería de cría en la meseta y engorde en el Valle irrigado.

Tipo n° 6: ganadería de engorde en el valle irrigado, con la presencia de un sistema de cultivo en la explotación.

Tipo n° 7: ganadería de reproductores en el valle irrigado.

Tipo n° 8: ganadería de cría-engorde en el valle irrigado.

Tipo n° 9: ganadería diversificada en el valle irrigado.

Discusión

El relevamiento de la vegetación y la identificación de las categorías taxonómicas permitieron establecer y comparar los diferentes ecosistemas. En relación a la diversidad taxonómica puede verse que el ecosistema con menor diversidad es el Pie de Barda debido que existe dominancia de las familias *Asteraceae* (24 especies) y *Poaceae* (21 especies) respecto al resto de las familias que están representadas por 1 a 6 especies. Le siguen en orden creciente: Planicie de Valle, Planicie de Meseta y Zona Riparia. Esta última presenta un mayor número de familias con una distribución más equitativa, aunque las familias mencionadas anteriormente (*Asteraceae* y *Poaceae*) siguen siendo las más numerosas, característica que se repite en todos los sitios ecológicos.

Actualmente se están relacionando estos resultados con otras características ecológicas de los sitios y el manejo de pastoreo predominante en los campos ganaderos estudiados, con el consumo o la dieta de los bovinos. En particular, se pretende proponer formas de manejo sostenible en los campos no irrigados del Valle Medio y su zona de influencia, basado en una relación más estrecha entre diversidad de grupos funcionales por ecositio y medidas de manejo como la rotación pastoreo y períodos de descanso. La zona que ha sido estudiada más detalladamente ha sido la de los campos de valle, a raíz de la invasión de un arbusto de gran porte, *Elaeagnus angustifolia*. Lo que comenzó como un estudio de las estrategias de crecimiento que le permiten a esta especie invadir y colonizar áreas costeras, posteriormente derivó en la investigación de sus condiciones nutricionales ya que la especie, inicialmente considerada maleza, resultó ser forrajera y de muy buen nivel nutritivo (26-30 % proteína y digestibilidad mayor 66 %) y alto consumo (80% de la dieta en uno de los estadios fenológicos de la especie). Estos trabajos están publicados, (Klich, 2010; 2013; 2018 y Klich, et al. 2018) y continúan siendo investigados por el grupo, actualmente desde la composición de metabolitos secundarios.

Los campos de secano en el Valle Medio de Río Negro son utilizados, en su mayoría, para la producción de ganado bovino. Uno de los factores de disturbio en estos campos, es la limpieza de los alambrados y el desmonte en las picadas aledañas. Estas acciones, necesarias para lograr al buen esquema de manejo de los rodeos en los potreros, cumplen también un importante rol preventivo para los incendios. Estas actividades están reguladas por la Ley Provincial 3738-2017 con el objetivo de minimizar el riesgo de incendios y pérdidas económicas y facilitar las tareas de extinción del fuego. Este tipo de disturbio, donde se desmonta y rotura el suelo, propicia la invasión de especies ruderales, (Peralta et al., 2018), en general caracterizadas por una fuerte agresividad invasora y estrategias de supervivencia que las hace altamente competitivas por el hábitat ante las especies nativas forrajeras (Busso, CA et al., 2013).

Después de dos años de trabajos de limpieza de picadas contiguas a los alambrados en un campo de la región, se detectaron especies colonizadoras en el ambiente disturbado. Muchas de estas plantas no habían sido encontradas previamente en los potreros monitoreados.

La remoción de la vegetación natural por el desmonte total produce alteración en la composición típica de estrato herbáceo prístino, dando lugar a la aparición de especies foráneas, cuya presencia en la comunidad herbácea del monte puede ser potencialmente indeseable.

La difusión de estos resultados, de los principios tóxicos encontrados en las ruderales y de la información bibliográfica es importante para que los productores ganaderos puedan conocer las posibles consecuencias que producen la alteración de las comunidades vegetales y considerar la adopción de prácticas para eliminarlas antes de la fructificación, minimizando la proliferación de las mismas.

Los catálogos que se encuentra aún en proceso de elaboración, referidos uno a las plantas de la región y el otro específicamente a plantas tóxicas pretenden completar el nexo de comunicación con los productores facilitándoles una herramienta útil.

La incorporación de estudiantes locales e internacionales al proyecto es una experiencia única. Resultó muy fructífero programar trabajos con estudiantes provenientes de carreras universitarias afines pero diferentes. En este caso, la diversidad provino del análisis del agro-desarrollo en países del hemisferio sur desde la perspectiva europea y de la visión académica de un plan de estudio de medicina veterinaria, con la intervención de productores, técnicos y con docentes tutores de campo con una formación orientada a la producción agropecuaria aplicada. La visión diferente de los dos tipos de entrevistadores se manifestó en el trabajo en terreno y su resultado fue una ampliación en el espectro de información recabada.

La Carrera de Veterinaria de la UNRN, que es una carrera joven en una universidad con pocos años desde su fundación, desarrolla de esta forma técnicas y condiciones de intercambio estudiantil de las cuales se tiene poca experiencia previa. Incursionar en la metodología de evaluación de sistemas productivos mediante encuestas en contacto directo con los productores complementa la formación de los futuros Médicos Veterinarios, especialmente para aquellos que centren su práctica profesional en las producciones agropecuarias.

El ISTOM (Francia) tiene una amplia experiencia en este tipo de pasantías estudiantiles, ya que su programa de estudios establece como obligatorio el desplazamiento de los estudiantes hacia otros países y la elaboración de tesis de grado sobre temas investigados en terrenos foráneos. Para los productores agropecuarios regionales fue también una nueva experiencia y aportaron su tiempo y su dedicación para contestar las preguntas, muchas veces en sus propios establecimientos y otras desplazándose hasta donde los entrevistadores los citaban. Pudieron poner en palabras los que muchas veces realizan por intuición, realizaron mapas y esquemas, explicaron sobre rotaciones y pastos, sobre razas y expectativas, contaron sobre su manejo económico, sus

rendimientos y sus resultados. Participaron productores de todas las edades y de todos los niveles de producción y de formación. Esto es una parte sumamente importante de esta experiencia, fue educativa para estudiantes, docentes, productores, profesionales e instituciones (sociedades rurales, departamento de aguas, mataderos, INTA, entre otros) locales y regionales.

Esta experiencia deja en claro que se necesita reunir a muchos actores en este tipo de estudios, que cuando todos colaboran se logran buenos resultados.

Siguiendo la secuencia metodológica que aplicamos, consideramos que los estudiantes han desarrollado numerosas competencias para ubicar, observar, recabar información, evaluar, intuir, debatir, sustentar, opinar, discutir y decidir. De acuerdo a lo que apunta Dueñas (2001), este proceso de aprendizaje y formación que experimentaron como estudiantes en este proyecto, podrá desarrollarse en otros espacios de sociabilización del conocimiento y contribuir a su buen desempeño como profesionales.

También hemos incorporado becarios estudiantiles locales pagos, como parte de un convenio, pero el resultado no fue tan productivo. Nuestra percepción es que el intercambio crea una sinergia que potencia el interés y desafío de investigar.

Conclusión

En Patagonia Norte, donde el clima es semiárido y muy variable y en donde el estatus sanitario de la producción bovina ha sufrido tantos cambios de categoría y de situaciones en los últimos años, la ganadería en la zona está aún en fase de adaptación a raíz de los factores externos, y en la búsqueda de metodologías para enfrentar las diferentes limitaciones. La estrategia de integrar agricultura y ganadería en el valle irrigado se desarrolla rápidamente, y tiende a ocupar un lugar cada vez más importante en la estructura agraria de la región. Esta producción que completa que ciclo ganadero hasta la etapa de faena requiere cada vez de más materia prima, de más terneros. La producción primaria se realiza en los campos con mayores extensiones, con menores costos relativos, sobre vegetación espontánea. La cría bovina es la actividad ganadera por excelencia desde la década de 1970, cuando los ovinos dejaron de ser la producción más importante. Sin embargo, y hasta hace una década, el porcentaje de destete en estas producciones extensivas no superaba en 60 % y el stock de madres disminuía y aumentaba dependiendo de las condiciones para la producción forrajera, sin intervención del ganadero. Hoy

necesitamos terneros. Hoy necesitamos un stock razonable de madres que produzca eficientemente. Los ganaderos lo han entendido en su mayoría y el apotreramiento, el mejoramiento de infraestructura, las suplementaciones a campo, el establecimiento de un plan sanitario, la provisión de agua de buena calidad y la distribución adecuada de los puntos de agua son motivo de preocupación y de inversión. Este grupo de investigación pretende incorporar al esquema de manejo de los productores ganaderos, el conocimiento de los recursos forrajeros para que puedan ser eficientemente aprovechados.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte de los Proyectos INTA AUDEAS CONADEV (IAC 940176), y Universidad Nacional de Río Negro (PI UNRN 40 A 624 y PI UNRN 40 A 625).

Anexos

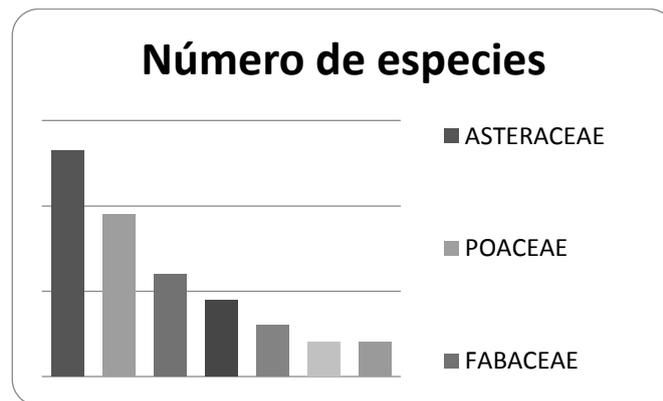


Gráfico 1.

Familias más representativas en la zona de estudio por presentar mayor número de especies.

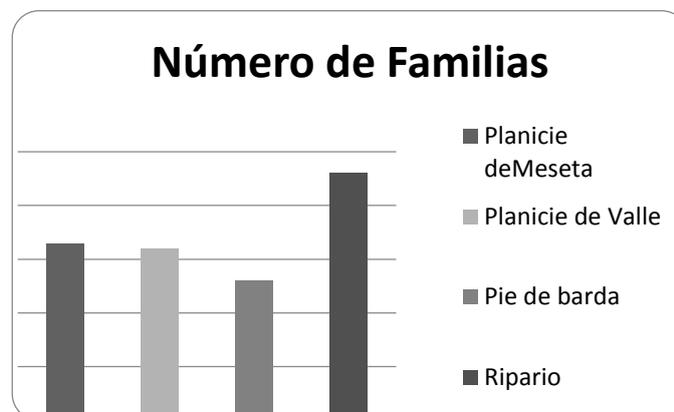


Gráfico 2.

Distribución de familias para cada ecosistema.

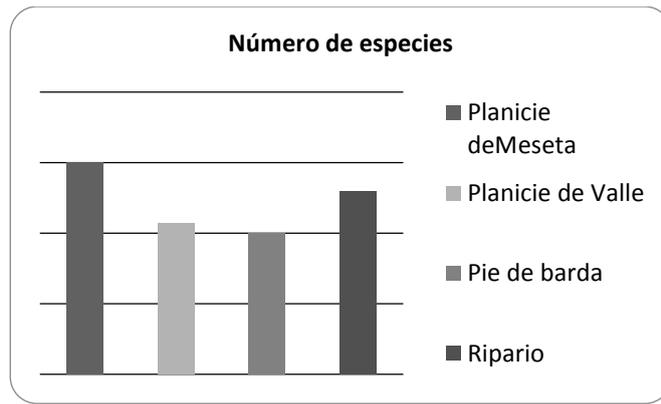


Gráfico 3.
Distribución de especies para cada ecositio

Tabla 1.
Valores de Riqueza, Dominancia y Diversidad utilizando el índice de Simpson para cada ecositio.

Sitio ecológico	Número de familias	Número de especies	Índice de Dominancia de Simpson (D)	Índice de Diversidad de Simpson (1-D)
Planicie de Meseta	33	150	0.0995	0.9005
Pie de Barda	26	100	0.1231	0.8769
Planicie de Valle	32	107	0.1038	0.8962
Zona Riparia	46	130	0.0582	0.9418

Tabla 2.
Resumen de los registros obtenidos.

Unidad de muestreo	Condi- cion	Nro de individuos	Nro de especies	Especies nuevas registradas	Índice de Similitud Sorensen	Índice de Sneath & Sokal
Ripario	ND	727	22	-	0.517	0.114
	D	589	36	3 sp Solanum		
Planicie de Valle	ND	346	13	-	0.344	0.079
	D	169	16	3 sp Solanum		
Pie de Barda	ND	450	29	-	0.458	0.103
	D	296	19	2 sp Solanum		
Planicie de Meseta	ND	495	31	-	0.43	0.097
	D	248	34	1 sp Solanum 1 sp Xanthium 1 sp Euphorbia		

Tabla 3.

Listado de especies encontradas en el sitio disturbado y resultado del análisis fitoquímico. (Alcaloides: prueba de Hager y de Wagner. Saponinas: test de espuma. Taninos: prueba de FeCl3. (-):presuntamente negativo (+): Muy bajo (++) Moderado (+++): Abundante)

Género y especie	Alcaloides	Saponinas	Taninos
Solanum aff. triflorum	+++	+	-
Solanum triflorum	+++	++	-
Solanum elaeagnifolium	+++	+	+++
Solanum euacanthum	+	-	++
Xanthium spinosum	++	+	+++
Xanthium strumarium	+	-	+++
Euphorbia serpens	+	-	+++
Euphorbia collina	+	-	+++
Jarobosa bergii	+	-	-

Bibliografía

- AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. 15th Edition.
- Badgery, W., Michalk, D. y D. Kemp. (2015). *Sustainable Management of temperate Grassland in Australia, en Grassland: A Global Resource Perspective*. Eds. Ghosh, P.K., Mahanta, S.K., Singh, J.B. y Pathak, P.S. Range Management Society of India. 141-193.
- Beker, M.P., Fernández, O.A. y Klich, M.G. (2018). *Análisis cualitativo preliminar de metabolitos secundarios (antinutrientes) en Elaeagnus angustifolia*. 41 Congreso Argentino de Producción Animal de AAPA-2018, Mar del Plata.
- Beker, M.P., Peralta, P.F., Fernández, O.A. y Klich, M.G. (2018). *Malezas potencialmente tóxicas para el ganado bovino en zonas de disturbio*. 41 Congreso Argentino de Producción Animal de AAPA-2018, Mar del Plata.
- Bertiller, M.B. (2009). *Manejo Sustentable de Ecosistemas Áridos y Semiáridos para el Control de la Desertificación en la Patagonia*. Recuperado de <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=8538>.

- Busso, C.A., Bentivegna, D.J. y Fernández, O.A. (2013). *A review on invasive plants in rangelands of Argentina*. *Interciencia*; 38; 2; 2-2013; 95-103.
- Cabrera, A. L. (1994). *Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería, Tomo II, Fascículo 1: Regiones fitogeográficas Argentinas*. ACME: Buenos Aires.
- Caspe S. G., Bendersky D. y Barbera, P. (2008). *Plantas tóxicas de la Provincia de Corrientes*. Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, Corrientes. Inta, ISSN 0327 3075.
- Dueñas, V.H. (2001). *El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud*. *Colomb Med* 32, 189-196. Recuperado de <http://www.saidem.org.ar/docs/Textos/Due%F1as%20VH.%20Aprendizaje%20basado%20en%20problemas%202001.pdf>
- Formoso, D. y Martínez, M. (2012) *Sitio Argentino de Producción Animal* 48. Recursos Naturales. 48-50.
- Herrero, M. y Gil, S. (2008). *Consideraciones ambientales de la intensificación en producción animal*. *Ecología Austral*. Asociación Argentina de Ecología. 18, 273-289.
- Holechek, J.L. y Gross, B.D. (1982). *Training needed for quantifying simulated diets from fragmental range plants*. *J. Range Manag.* 35(6), 721-723.
- Hussonnoiss, M. (2017). *Dynamisme de l'élevage bovin extensif des plateaux semi-arides de la Vallée Moyenne, Patagonie du Nord - Stratégies de six éleveurs face à une conjonction d'évènements externes (2004 à aujourd'hui)*. Mémoire de fin d'études. ISTOM Ecole Supérieure d'Agro-Développement International. Cergy. Francia.
- Klich, G. *Elaeagnus angustifolia* Colonization and Understory Floristic Successional Patterns at Mid Valley, North Patagonia, Argentina. *Journal of Environmental Science and Engineering A*, 7, 228-37.
- Klich, G., Bondia, P., & Fernandez, O. (2018). Forage Offer and Nutritive Value of *Elaeagnus angustifolia* in North Patagonia, Argentina. *Journal of Environmental Science and Engineering A*, 7, 172-9.
- Klich, M. G., Bondia, P. M. y Fernandez, O.A. (2018). *Elaeagnus angustifolia* L. Malezas e Invasoras de la Argentina Tomo III.

- Klich, M.G. (2000). Leaf Variations in *Elaeagnus angustifolia* related to environmental heterogeneity. *Environmental and Experimental Botany* 44, 171-183.
- Klich, M.G. (2013). *Olivo de Bohemia*. Saarbrücken: Publicia, 315. ISBN 978-3-639-55180-8.
- Klich, M.G. y Costera Pastor, A. (2017). Los sistemas pecuarios en Patagonia Norte: centro de una experiencia educativa internacional. The livestock systems in North Patagonia: the center of an international educational experience. *Revista Argentina de Producción Animal* 37(1), 41-46.
- Leuret, C. (2015). *Cambios de los sistemas ganaderos en el Valle Medio de Río Negro como consecuencia del desplazamiento de la barrera sanitaria contra la fiebre aftosa*. Tesis para optar al título de Ingeniera Agrónoma en ISTOM, Cergy. Francia.
- Oliva, G., Gaitán, J., Bran, D., Nakamatsu, V., Salomone, J., Buono, G., ... y Ciari, G. (2011). *Manual para la Instalación y Lectura de Monitores MARAS*. PNUD, Buenos Aires, Argentina.
- Peeters, A. (2015). *Environmental impacts and future challenges of grasslands and grassland-based livestock production systems in Europe*. En en *Grassland: A Global Resource Perspective*. Eds. Ghosh, P.K., Mahanta, S.K., Singh, J.B, y P.S. Pathak. Range Management Society of India.365-390.
- Peralta, P., Torres, J. M., Favere, V., Starnone, N., Ibañez, R., Neira, D., Vallejo, D., Easdale, M.H. y Klich, G. (2018). *Diversidad de grupos taxonómicos en pastizales de campos ganaderos de Patagonia Norte*. VIII Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales- IV Congreso del Mercosur sobre Manejo de Pastizales Naturales, La Rioja.
- Peralta, P.F., Bondía, G.J., Carrasco, J.R. y Klich, M.G. (2018). *Limpieza de alambres: ¿factor de disturbio que favorece la introducción y dispersión de malezas en pastizales espontáneos?* II. Congreso de Malezas: Malezas 2018, II Congreso Argentino de Malezas (ASACIM), Rosario. (trabajo corto) <http://www.asacim.org.ar/wp-content/uploads/2018/06/ACTAS-MALEZAS-2018.pdf>
- Peyraud, J.L., Delaby, L., Delagarde, R. y Pavie, J. (2014). Les atouts sociaux et agricoles de la Prairie. *Fourrages* 218, 115-124.

- Proceedings 22nd International Grassland Congress. (2013). *Revitalising Grasslands to Sustain our Communities* ISBN: 978-1-74256-543-9 (3 volumes) ISBN: 978-1-74256-542-2
- Proceedings 23rd International Grassland Congress. (2015). *Sustainable use of grassland resources for forage production, biodiversity and environmental protection*, 383.
- Reijs, J.W., Daatselaar, C.H.G., Helming, J.F.M., Jager, J. y Beldman, A.C.G. (2013). Grazing dairy cows in North West Europe. Economic farm performance and future developments with emphasis on the Dutch situation. LEI Report 2013-001, LEI wageningen UR, The Hague, 126.
- Schmale, E., Lindstrom L.I. y Klich, M.G. (2013). *Microhistological analysis of cows' diet during severe drought in the semi arid region of Northe Patagonia (Argentina)*. Australia. Sidney. Libro. Artículo Breve. Congreso. 22 International Grassland Congress.
- Simpson, E.H. (1949) Measurement of diversity. *Nature*, 163, 688.
- Sneath, A. y Sokal, R.R. (1963). *Principles of numerical taxonomy*. San Francisco and London, I, 963.
- Sörensen, T. (1948) *Biol. Skr.*, 5, 1-34.