

Aportes técnicos para el estudio y uso del olivillo. Principal base forrajera para animales domésticos de los crianceros del Alto Valle

Juan Carlos Percuz, Leandro Girardin, Esteban Jockers,
Dante Ignacio y Miguel Sheridan

INTRODUCCIÓN

El olivillo (*Elaeagnus angustifolia* L.), especie ampliamente difundida en el área de estudio, constituye una importante fuente de forraje para el ganado, así como leña y uso maderable.

La zona de estudio se encuentra situada en el Paraje "El 15", provincia de Río Negro (38°44'0" S; 68°07'30" O). Se caracteriza por presentar un ambiente marginal para la agricultura; y la vegetación natural es la del monte austral (jarilla, alpacato, zampa, etc.).

Por otro lado, en el área más cercana a la zona de riego, y que se encuentra influenciada por zonas ribereñas de cauces, colectores o canales, donde hay acumulación de humedad por filtraciones, se ha generado en forma espontánea, un abundante estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo de muy buen valor forrajero.

Entre las especies dominantes de la vegetación, se encuentra el olivillo de porte arbóreo y comportamiento invasor, que constituye la base forrajera para la alimentación de los hatos caprinos de los productores ganaderos de la zona.

A partir del intercambio con los pobladores del Paraje "El 15", se pudo conocer que esta especie arbórea fue introducida en forma gradual en la década del 80, produciendo a la vez el desplazamiento de álamos y sauces.

Estudios realizados sobre la calidad forrajera de esta especie, en regiones agroecológicas similares a la de estudio destacan su alta digestibilidad y el contenido de proteína bruta (Klich, 2005; Bonvisutto y otros, 2009).

La zona de estudio se caracteriza por su proximidad con el canal principal de riego, por ello, la

influencia de la capa de agua subsuperficial genera una vegetación adventicia diferente a la natural. Es el olivillo la especie dominante que es reconocida por los pobladores por su valor forrajero.

Se observó que el olivillo presentaba diferentes portes, desde arbustos medios de 1 m aproximadamente, a árboles de más de 4 m de altura. Desde el punto de vista forrajero los arbustos medios aportan al ganado principalmente hojas y brotes tiernos, mientras que las formaciones arbóreas aportan los frutos.

Contar con herramientas técnicas permitirá a los productores y técnicos, hacer un uso adecuado del recurso en su integralidad; es por esto que se priorizaron como aspectos relevantes a conocer aquellos que se vinculan a su fenología en la región, cantidad y calidad de forraje ofrecido, y a otros usos de la especie.

Una de las estrategias buscadas es la utilización múltiple de *E. angustifolia*; entre esos usos se destacan la producción de leña, la producción de forraje (estado fenológico vegetativo y reproductivo) y el potencial valor de sus propiedades maderables.

OBJETIVOS

Objetivo general

Propiciar acciones de diagnóstico y experimentación, para la generación de un conjunto de herramientas técnicas que faciliten el acceso de los pequeños productores del área, a tecnologías productivas y organizativas que favorezcan la participación, la autogestión y el desarrollo sustentable (en sus dimensiones económica, social y ambiental) a escala local.

Objetivos específicos

1. Propender en la generación de nuevas herramientas tecnológicas productivas y comerciales, en el uso del olivillo.
2. Propiciar el estudio de la especie, en sus aspectos agronómicos, para poder resignificar e incorporar estrategias de manejo sustentables como fuente de alimentación del ganado doméstico.
3. Propiciar para que se logre un espacio de integración entre los distintos actores sociales involucrados con el objetivo de definir el manejo integrado de la especie en la región.
4. Relevar, sistematizar y analizar la información que se obtenga de la historia/experiencia de los propios productores del área de estudio.

METODOLOGÍA

Información primaria y secundaria

Recopilación de antecedentes. De información secundaria (mapas, bibliografía, documentos en instituciones públicas de la región) y primarias (entrevistas, encuestas y estudios en terreno de producción de forraje, análisis de dieta).

Entrevistas y encuestas a productores. Para conocer los principales usos de la especie en la zona de estudio se realizaron entrevistas/encuestas a los Crianceros del Paraje “El 15” y “El Arroyón”, dedicados principalmente a la actividad agropecuaria.

Estimación de la forrajimasa. Para estimar la productividad forrajera se buscó establecer la relación entre los principales parámetros morfológicos altura (h), diámetro mayor (d1) y diámetro perpendicular al mayor (d2).

Caracterización de sitios edafológicos. Se realizó un muestreo en cuatro sitios con dominancia de olivillo en el paraje. Se colectaron muestras de suelo a dos profundidades (0 a 10 cm y 10 a 30 cm) y se caracterizó en laboratorio en términos de salinidad, alcalinidad y materia orgánica.

Seguimiento fenológico. En el estudio de su fenología se identificaron las principales fenofases, se realizó un seguimiento durante la estación de crecimiento correspondiente al período 2010/2011 con observaciones periódicas para delimitar los eventos fenológicos y duración tomando tres mo-

mentos: inicio, plenitud y final de cada una de ellas.

Elaboración de estrategias de uso y manejo. La elaboración de estrategias de uso y manejo se realizó en forma conjunta con los integrantes del Proyecto de Extensión y técnicos de la AER Cipolletti.

Resultados

Recopilación de antecedentes. El abordaje del estudio del olivillo nos llevó a distintas reflexiones y cuestionamientos entre los miembros del grupo de trabajo, ya que el mismo es considerado “indeseable” para los productores agrícolas de distintas zonas de la Provincia de Río Negro y en otros lugares del país; mientras que observábamos que en la región se la consideraba como una especie con características forrajeras, importante producción y buena calidad de forrajimasa, como así también, su utilización en gran parte del año en forma estratégica por los crianceros minifundistas.

Su carácter invasor, característica que le permite prosperar en distintos ambientes, lo lleva a colonizar aquellos de carácter productivo. En predios que han sido abandonados o sin mantenimiento de limpieza y riego, es el olivillo el que se difunde e invade y complejiza volver a poner dicho predio en producción agrícola.

Para los pequeños crianceros de la zona de estudio, la mirada sobre esta especie es absolutamente distinta. Para ellos, aporta muy buen forraje verde y muy buen contenido energético -a partir de las semillas- a los animales en producción. Como si esto fuera poco, hay una mirada aún más profunda que tiene que ver con la posibilidad de que su madera tenga buenas propiedades para la construcción de muebles industriales y artesanales.

Entrevistas y encuestas a productores: se diseñó una entrevista para realizar a los campesinos caprinos de la región, con el objetivo de conocer la historia de introducción de la especie en estudio, utilización, aspectos que hacen a la conformación de los hatos, manejo alimenticio y sanitario, canales de comercialización y diversificación predial.

Según la información proporcionada por los pobladores más antiguos, se pudo determinar que el olivillo es una especie introducida hace aproximadamente cuarenta años.

En todos los casos se la consideró como la principal forrajera de los hatos caprinos, cuyo mayor aporte está dado por sus hojas durante la primavera-verano; mientras que los frutos y corteza son aprovechados en otoño-invierno.

Otros usos manifestados son: como leña, materia prima para la confección de muebles, obtención de postes, construcción de cercas y corrales.

En observaciones sobre el terreno se identificaron situaciones de disturbio (fuego, movimiento del suelo con maquinaria agrícola) donde el olivillo se comporta como invasora, generando un monte denso inaccesible. En un primer momento, puede transformarse en un buen protector del suelo, de vientos y ascenso de sales, permitiendo la generación de un muy buen estrato herbáceo. Luego, si el avance del olivillo no es usado adecuadamente se transforma en matorrales de difícil utilización forrajera, por inaccesibilidad, sombreando el suelo y desplazando la vegetación herbácea, de gran importancia forrajera.

Se observaron distintas conformaciones del monte de olivillo, desde montes arbustivos densos hasta montes arbóreos de baja densidad. El uso ganadero incide sobre esta conformación (ver cuadro 1: Conformación del monte de olivillo)

Una estrategia que aparentemente limita la dominancia de esta especie es su uso con ganado doméstico (principalmente caprino con participación de bovinos, ovinos y equinos), ya que evita la invasión manteniendo abierta la vegetación, permite la entrada de luz favoreciendo el desarrollo del estrato herbáceo que aporta cantidades importantes de forraje.

Estimación de la forrajimasa: se trabajó con la vegetación arbustiva abierta, en sitios similares a los de pastoreo. El muestreo se realizó entre el 10 y el 22 de marzo de 2011, sobre el final de la estación de crecimiento. Se seleccionaron zonas excluidas al pastoreo, y se eligieron al azar 13 ejemplares dentro de estas zonas. De cada ejemplar se determinó la altura (h), el diámetro mayor (d1) y el diámetro perpendicular al mayor (d2). Luego se cortó y pesó la totalidad de la fitomasa forrajera por debajo de 1,8 m. (hojas y los tallos del año, que se diferenciaron del resto por su brillo característico) simulando un uso completo. Para determinar el porcentaje de materia seca (MS) se secaron 6 submuestras del material recolectado hasta peso constante en microondas (Petruzzi y otros, 2005).

Para el análisis estadístico se definió una regresión lineal múltiple, como variable dependiente la fitomasa forrajera y como variables regresoras d1, d2, h, volumen del prisma ($d1 \cdot d2 \cdot h$), volumen del cilindro elíptico ($d1 \cdot d2 / 4\pi \cdot h$) y superficie de la elipse ($d1 \cdot d2 / 4\pi$) (Paton y otros, 1998). Mediante el procedimiento paso a paso de eliminación progresiva se descartaron las variables menos influyentes.

Las variables morfométricas determinadas y el peso seco se ubicaron dentro de los siguientes rangos:

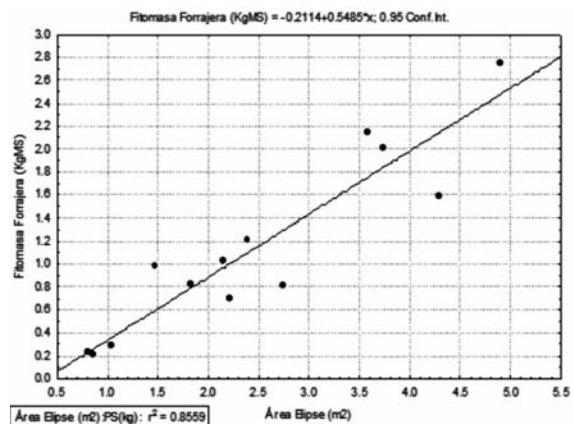
Variable	Rango	Media
D1 (m)	1,20-2,76	1,91
D2 (m)	0,82-2,40	1,53
H (m)	1,05-2,30	1,57
Volumen Prisma (m ³)	1,14-14,04	5,57
Volumen cilindro elíptico (m ³)	0,89-11,03	4,38
Área elipse (m ²)	0,81-4,90	2,46
Materia Seca (kg)	0,205-2,752	1,138

La aplicación del modelo de regresión lineal paso a paso de eliminación progresiva arrojó como resultado que la variable independiente que mejor explica la variabilidad de la materia seca es el área de la elipse. El resto de las variables fueron descartadas. El valor de F para el análisis ANOVA de la regresión es de 65.35 ($p < 0.001$).

El modelo propuesto es: $y = 0.5485x - 0.2114$

Siendo y=fitomasa forrajera (kg.ms) y x=área de la elipse (m²).

El valor de r² obtenido fue de 0.8559



La productividad aproximada es de $0.5 \text{ kg.ms.m}^{-2}\cdot\text{año}^{-1}$

Respecto a la productividad de los frutos, se realizó una recolección total en un área de 16 m^2 debajo de un monte característico.



Red para recolección de los frutos

La producción de frutos recolectada fue de $8,8 \text{ kg. de ms}$, equivalente a una productividad media de 0.55 kg. ms/m^2 .

VALORACIONES EDAFOLÓGICAS RESPECTO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL SITIO

La siguiente tabla resume interpretaciones y datos analíticos:

	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	SITIO 4
<i>Salinidad</i>	Muy Salino	Muy Salino	Salino	Muy Salino
<i>Alcalinidad</i>	Extremadamente Sódico	Extremadamente Sódico	Moderadamente Sódico	Extremadamente Sódico
<i>Materia Orgánica</i>	Moderadamente provisto	Muy bien provisto	Muy bien provisto	Bien provisto

Los sitios relevados presentan textura Franco limoso, salvo la muestra de 10 a 30 cm en el sitio 1 que es Franco.

Además se tomó una muestra del mantillo orgánico en una porción de monte denso; resultando: no salino, no sódico y bien provisto de materia orgánica (4,4%).

Es destacable la tolerancia de la especie a condiciones de salinidad y sodicidad, así como los importantes tenores de materia orgánica detectados; queda indagar si esta es provista por la especie estudiada, realizando valoraciones comparativas con sitios sin olivillo.

Seguimiento Fenológico: los estadios fenológicos determinados y observados fueron los siguientes.

<i>Fenofase</i>	<i>Estadio fenológico</i>	<i>Momento de aparición y duración del evento</i>
Vegetativo (A)	Brotos iniciales	Los brotes iniciales comenzaron a extenderse los primeros días de octubre, el crecimiento se extendió hasta fines de abril. La abscisión de hojas comenzó ante la aparición de las primeras heladas ocurridas durante los primeros días de mayo
	Brotos alargándose, hojas pequeñas.	
	Brotos alargados, hojas creciendo	
	Hojas alcanzando tamaño final.	
	Ramitas secas	
Floración (B)	Botó floral cerrados	Inicio de floración 15 de octubre y se extendió hasta el 15 de noviembre.
	Botón floral abriéndose	
	Flores abiertas plena floración	
	Flores marchitas	
Fructificación (C)	Frutos apareciendo	A partir del 15 de noviembre comenzó el cuaje de frutos completando su desarrollo a mediados de febrero y posterior maduración/comienzo de caída a principios de marzo.
	Frutos inmaduros	
	Frutos maduros	
Dispersión (D)	Frutos dehiscentes	La dispersión de frutos comenzó a principios de marzo y se extiende durante todo el año.

El ciclo de crecimiento vegetativo tuvo una duración aproximada de 180 días. El período reproductivo, más precisamente la floración comenzó alrededor del 15 de octubre y se extendió hasta el 15 de noviembre. A mediados de febrero (3 meses después de finalizada la floración) los frutos alcanzaron su tamaño final, días después comienza la dispersión que persiste durante todo el año y es mayor ante eventos climáticos como fuertes vientos y granizadas.

ELABORACIÓN DE ESTRATEGIAS DE USO Y MANEJO

En función del análisis de la información obtenida a partir de: los resultados logrados por las mediciones realizadas sistemáticamente en terreno; el análisis de las entrevistas a los productores donde explicitan la forma de utilización y manejo del olivillo; la observación del comportamiento de la especie en distintos ambientes, se avanza en diseñar propuestas de manejo integral de la especie.

Este manejo deberá facilitar: la formación en arbustos de parte del monte; la producción de frutos en ejemplares mayores; la obtención de postes

para cercados; leña para autoconsumo y venta; y madera para la industria artesanal de confección de muebles.

a) *Uso en pastoreo:*

La herramienta generada para la estimación de forrajimasa puede complementarse con la siguiente guía de observación directa.

Presenta estrategias de tolerancia al pastoreo, que involucran espinas y acortamiento de nudos, así como escape por altura.

Para favorecer la producción de forraje:

- En ejemplares de bajo porte se debe buscar un manejo con pastoreo y descanso, evitando el sobrepastoreo (ver cuadro 1: Conformación del monte de olivillo), dejar material foliar remanente para favorecer la producción de reservas y puntos de crecimiento, para permitir mantener la oferta forrajera durante toda la temporada de crecimiento.
- La extracción de ejemplares adultos en sectores de bosque cerrado, favorece la entrada de luz estimulando la producción de forraje del estrato gramíneo y el rebrote del olivillo.



“Manejo no recomendable”

Bosque denso, con poca entrada de luz, baja cobertura de gramíneas forrajeras, con pastoreo continuo. Los frutos constituyen la única fuente de forraje.



“Manejo recomendable”

Bosque ralo con entrada de luz, rebrote de olivillo y presencia de gramíneas forrajeras. Pastoreo de baja carga, con descanso.

De los frutos recolectados se envió una muestra al laboratorio INTA Bariloche para determinar las características nutricionales, los datos se presentan a continuación:

COMPONENTE	%
Materia seca (105°C)	86.7
Materia orgánica	83.0
Celulosa	8.1
Hemicelulosa	10.5
Lignina	7.0
Digestibilidad MS	66.3

b) Uso Maderable:

En la entrevista realizada a un carpintero de la región nos detalló los siguientes aspectos cualitativos relevantes de la madera de olivillo.

- *No presenta olor, ni resinas.*
- *El color natural es muy apreciable, destacó que hay 2 tipos de color en la madera: marrón oscuro con betas amarillas contrastantes, marrón claro con vetado amarillo, menos destacado.*
- *Los vetados no tienen diferencias de dureza por lo*

que el desgaste natural del mueble es uniforme en toda la madera.

- *Madera ideal para la construcción de muebles rústicos.*

Según apreciaciones de los crianceros, los mejores ejemplares para la obtención de madera son aquellos que se desarrollan en alta densidad. Una vez que los ejemplares desarrollan gran altura el aporte de hojas para los animales disminuye, en este tipo de monte la utilización debe centrarse en el aporte de frutos a partir de otoño.

Cuando el volumen de tronco es el adecuado (2.15 mts. de largo con diámetro mayor a 0.2 mts.) para la obtención de madera el corte origina renuevos que ofrecen un forraje de alta calidad disponible para los animales nuevamente. Ver figura N° 4.

Experiencia de poda en época invernal:

En la figura N° 4, a la izquierda se observan algunos resultados a nivel exploratorio y sugieren que los ejemplares adecuados para la obtención de madera deben tener una edad entre 2 a 3 años, con fustes rectos y luego de la poda evitar la entrada de animales, ya que la corteza no lignificada es muy apetecida, su consumo compromete la circulación de nutrientes y la sobrevida de la planta.

A la derecha se observa la utilización de frutos por los animales en la época invernal.



Figura 4 izquierda

c) *Otros usos:*

Debido a que *E. angustifolia* forma parte del grupo de plantas no-leguminosas, fijadoras de nitrógeno (Esteban *et al.*, 1987; Zitzer y Dawson, 1989), se la menciona como especie promisoría para programas de mejoramiento de suelos y se la incluye dentro de las especies tolerantes a la sequía y N-autotróficas que podrían incluso utilizarse para la recuperación de áreas de deposición de residuos potásicos.

Se reconoce a la madera de *E. angustifolia* como flexible, moderadamente resistente y durable. Es fácil de trabajar, se pule y lustra bien. Por éstas características es un material apto para artículos de tornería y mangos de herramientas. Además es indicado para hacer varillas de alambrado y, si se impregna, para postes y tutores.

DISCUSIÓN

La propuesta de estimación de *fitomasa forrajeable* es una herramienta incipiente, puede ser de gran utilidad a la hora de planificar la utilización forrajera de la especie, ya que permitirá cuantificar la oferta forrajera de manera expeditiva y con una alta aplicabilidad.

En función de la fenología se podrán planificar diferentes momentos de utilización. Es necesario profundizar en el estudio en situaciones de pastoreo, que permita realizar mejores generalizaciones, ya que los estudios se realizaron en situaciones de exclusión del pastoreo.

Como resultado del trabajo en terreno realizado por técnicos de INTA Bariloche, en el cual se detectaron algunas enfermedades, se llevaron a cabo un número importante de acciones vinculadas al estudio sanitario del ganado. Se cubrió un número importante de productores, y se observaron animales de distintas edades, con el objetivo de obtener datos ciertos sobre la salud de los mismos.

Por otro lado, se avanzó en el estudio preliminar del olivillo, fuente importante en la alimentación del ganado doméstico. También se avanzó en el estudio de los ambientes en los que se hace presente, su cobertura, comportamiento fenológico, productividad de material verde y semilla, estrategias de diseminación, peligro de convertirse en maleza y a partir de allí, manejo adecuado para evitarlo.



Figura 4 derecha

Bibliografía

- ARGÜELLO, M., (1992). "La educación de adultos para el desarrollo rural". En: *Desarrollo local y medio ambiente en zonas desfavorables*. MOPT, Valladolid.
- AURAND, S., BENÍTEZ, R. y BONELLI, R. (2005). "La particularidad de la adopción de tecnología por parte de productores minifundistas". En: *Actas Jornadas de Antropología Rural*. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán.
- BERGAMÍN, G., RYAN, S., HOCSMAN, L. (2000). "Investigación participativa con pequeños productores campesinos del oeste de la provincia de Córdoba (Argentina)". En: *Actas x Congreso mundial de Sociología Rural y xxxviii Congreso Brasileiro de Economía y Sociología Rural*. Rio de Janeiro, Brasil
- BONVISUTTO, G. L. y COHEN, L. (2009). *Uso potencial de algunos árboles como fuente de forraje*. Comunicación técnica N° 126. Serie Comunicaciones técnicas. INTA EEA Bariloche. San Carlos de Bariloche.
- CÁCERES, D., SILVETTI, F., SOTO, G. y REBOLLEDO, W. (1997). "La adopción tecnológica en sistemas agropecuarios de pequeños productores". En: *Agrosur* N° 24 (2). Santiago de Chile.
- CIANO, N., SALOMONE, J., NAKAMATSU, V., LUQUE, J. (2004). *Nuevos escenarios para la remediación de áreas degradadas en la Patagonia*. INTA EEA Chubut, Trelew.
- ESTEBAN, M. L.; DORDA, J.; MULLER, A. y BERMÚDEZ DE CASTRO, F. (1987). "El bosque de *Elaeagnus angustifolia* L. de Valdemoro (Madrid)". En: *Boletín Estudios Ecológicos* N° 31: 83-91. Madrid.
- GIRÓN-VANDERHUCK, MERCEDES (2007). "Composición Florística y Diversidad en Rodales de *Elaeagnus angustifolia* l. (elaegnaceae)" En: *Actualización Biológica* N° 29 (87): 167-180, 2007.
- KLICH, M. G. (2005). *Estrategias ecológicas de *Elaeagnus angustifolia**. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur. 212 pp.
- PATÓN, D.; NUÑEZ-TRUJILLO, J.; MUÑOZ, A. y TOVAR, A., (1998). "Determinación de la biomasa forrajera de cinco especies del género *Cistus* procedentes del Parque Natural de Monfragüe mediante regresiones múltiples". En: *Archivos de Zootecnia*, 47:95-105.
- PELLIZA, A.; WILLEMS, P.; NAKAMATSU, V. y MANERO, A. (1997). *Atlas Dietario de ovinos patagónicos*. Ed. R. Somlo. Prodesar INTA-GTZ. San Carlos de Bariloche.
- PETRUZZI H. J.; STRITZLER N. P.; FERRI C. M.; PAGELLA J. H. y RABOTNIKOF C. M. (2005). *Determinación de materia seca por métodos indirectos: Utilización del borno a microondas*. Boletín de Divulgación Técnica. N° 88: 8-11. INTA Bariloche, San Carlos de Bariloche.
- ROSSI, C. A.; TORRÁ, E.; GONZÁLEZ, G.L. y PEREYRA, A. M. (2005). "Contenido de la proteína bruta de las hojas de sauce (*Salix sp.*) y álamo (*Populus sp.*) en un sistema silvopastoril del delta del Paraná". En: *Revista Argentina de Producción Animal*, Vol. 25. Sup. 1.
- VIGLIZZO, E. F. y ROBERTO, Z. E. (1997). "El componente ambiental en la intensificación ganadera". En: *Revista Argentina de Producción Animal*, 17: 271-292.
- ZITZER, S. F.; DAWSON, J. O. (1989). "Seasonal changes in nodular nitrogenase activity of *Alnus glutinosa* and *Elaeagnus angustifolia*". En: *Tree Physiology*. 5: 185-194. [8698]