



Influencia de la introducción de *Eragrostis lehmanniana* sobre la comunidad de gramíneas en la Reserva de Ñacuñán (Mendoza, Argentina)

Influence of *Eragrostis lehmanniana* introduction on the grass community in the Ñacuñán Reserve (Mendoza, Argentina)

Juan C. Guevara ^{1,2}
Oscar R. Estevez ¹
Carlos R. Stasi ¹

Originales
Recepción: 14/12/2006
Aceptación: 08/02/2007

RESUMEN

En 1976 se sembró *E. lehmanniana* Nees en la Reserva de Ñacuñán. Se evaluaron, después de 24 años de la siembra, la tasa lineal de dispersión, la abundancia y el impacto de esta especie exótica sobre la comunidad de gramíneas perennes nativas. Se compararon sitios dominados por la especie exótica con otros que incluían sólo vegetación nativa. Para comparar la cobertura de la canopia de las gramíneas, la cantidad de especies por parcela y la abundancia de la especie exótica se usó la prueba de Mann-Whitney. La especie exótica se dispersó 32 m año⁻¹. Ella estaba presente en los caminos internos de la Reserva donde la vegetación nativa leñosa había sido eliminada y en el 45 % de los sitios ubicados en áreas no disturbadas adyacentes a los caminos. La cobertura total de las gramíneas nativas se redujo significativamente en los sitios donde la especie exótica estaba presente. La cantidad total de gramíneas por parcela no fue afectada por la presencia de *E. lehmanniana*. *Pappophrum caespitosum*, la gramínea dominante en Ñacuñán, y *Sporobolus cryptandrus* presentaron cobertura más baja en los sitios dominados por la especie exótica que en aquéllos no disturbados. La introducción de *E. lehmanniana* tuvo un impacto negativo en la composición de la comunidad de gramíneas perennes nativas en los sitios disturbados de la Reserva.

SUMMARY

E. lehmanniana Nees was seeded in Ñacuñán Reserve in 1976. The linear rate of spread, the abundance of this exotic grass and the impact of its introduction on the native perennial grass community were evaluated after 24 years seeding. Sites dominated by the exotic grass and those including only native vegetation were compared. The Mann-Whitney test was applied to compare grass canopy cover, number of species per plot and abundance of the exotic grass between the mentioned sites. The exotic grass spread 32 m year⁻¹. It was present in tracks where the native woody vegetation had been removed, and in 45 % of the sites located in undisturbed areas adjacent to tracks. The total native grass canopy cover was significantly reduced in the sites where lovegrass was present. The number of total grass species per plot was not affected by the presence of the exotic grass. *Pappophrum caespitosum*, the dominant grass in Ñacuñán, and *Sporobolus cryptandrus* presented lower canopy cover in the sites dominated by the exotic species than that in the undisturbed ones. The introduction of *E. lehmanniana* has had a negative impact on the composition of the native perennial grass community in the disturbed sites of the Reserve.

1. Inst. Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA-CONICET). Av. Adrián Ruiz Leal s/n. Parque Gral. San Martín. Mendoza. Argentina. C.C. 507. M5502BPB jguevara@lab.cricyt.edu.ar
2. Dpto. de Ciencias Económico, Jurídico y Sociales. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. Alte. Brown 500. Chacras de Coria. Mendoza. Argentina. M5528AHB.

Palabras clave

Eragrostis lehmanniana • tasa de dispersión • gramíneas nativas • cobertura de la canopia • abundancia

Keywords

Eragrostis lehmanniana • spread rate • native grasses • canopy cover • abundance

INTRODUCCIÓN

Eragrostis lehmanniana Ness es una gramínea C₄ perenne cespitosa nativa de Sudáfrica. Posee muchos rasgos asociados con especies agresivas e invasoras: a) producción de semillas en el primer año de crecimiento; b) mayor producción de biomasa con las precipitaciones de invierno que las gramíneas nativas C₄; c) mayor resistencia a la defoliación por pastoreo, fuego y sequía que las gramíneas nativas C₄; d) establecimiento abundante en suelo desnudo con posterioridad a la ocurrencia de disturbios (fuego, nivelación de caminos) debido a que una gran cantidad de semillas persisten en el suelo y son estimuladas para germinar por la alta relación rojo/rojo lejano de la luz del sol no filtrada por la canopia de las plantas (2). En relación con la producción de semillas -algo más de 13 millones por kg-, las plantas maduras pueden dar más de una cosecha por año. El tamaño de las semillas elimina la acción de los predadores de semillas dado que ellas son demasiado pequeñas para que sean comidas por animales e insectos (11).

La expansión agresiva de esta especie desde áreas sembradas hacia pasturas naturales adyacentes en el sudoeste de EE.UU. y el norte de México (1, 7, 16) se atribuye a la dispersión de semillas por el viento y los movimientos de agua en superficie. Además, los rumiantes son agentes diseminantes potenciales de esta especie (9).

La tasa lineal de expansión desde áreas sembradas a sitios adyacentes no sembrados ha sido medida en Arizona (12, 13). En áreas donde esta especie se adapta bien, tiene la habilidad inusual de invadir los grupos existentes de gramíneas nativas y arbustos y en este proceso, dominar la composición de las gramíneas perennes (4). La productividad vegetal y el patrón de nutrientes cambian luego de la invasión de esta especie (5). No son necesarios disturbios asociados con el pastoreo para su dispersión (1, 4, 13). *E. lehmanniana* puede renovarse por sí misma a través de la alta emergencia de plántulas después de una mortalidad alta de plantas asociada con incendios (4, 17, 18).

En 1976, *E. lehmanniana* fue sembrada en un sitio de la Reserva de Ñacuñán en un surco de aproximadamente 15 m de longitud (figura, pág. 3).

La hipótesis planteada es que si *E. lehmanniana* tiene la capacidad de invadir áreas con gramíneas nativas, la cobertura de éstas debería ser menor en las áreas donde dicha especie se ha establecido.

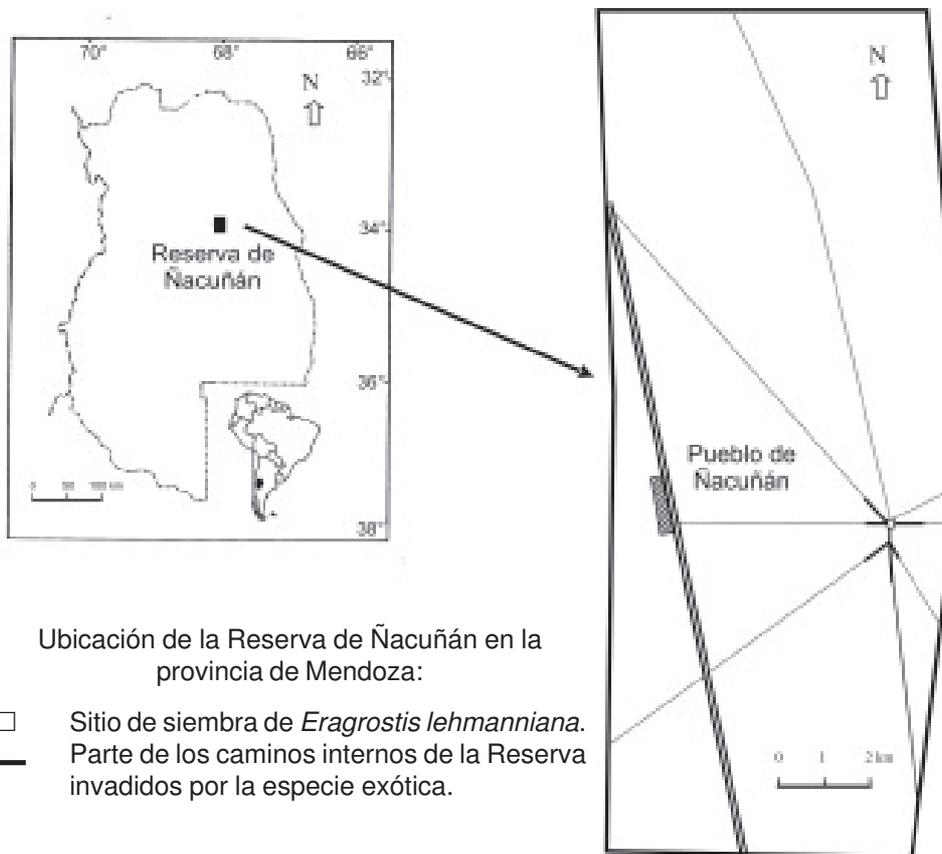
Objetivos

- Determinar la tasa lineal de dispersión de *E. lehmanniana* desde el sitio de siembra.
- Evaluar el efecto de su introducción sobre la composición de la comunidad de gramíneas perennes nativas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se condujo en la Reserva de Biosfera de Ñacuñán (34° 02' S, 67° 58' O, elevación media 540 msm). La Reserva (12.880 ha) se estableció en 1961 y fue excluida al pastoreo de ganado a partir de 1972. Las temperaturas mínimas y máximas medias anuales (período 1972-1990) varían entre -0,9 y 16,0 °C y entre 14,9 y 32,4 °C, respectivamente (8). La precipitación media anual para el período 1976/77-2000/01 fue de 340,4 mm (DS = 108,4 mm), 78 % de la cual ocurre entre octubre y marzo.



La fisiografía incluye, como paisaje dominante, planicies levemente onduladas; existen también cadenas de médanos y depresiones. Los suelos en las planicies son profundos, limo arenosos (19). Las características climáticas y edáficas de la Reserva son similares a las de las áreas donde *E. lehmanniana* se ha establecido exitosamente en ambos hemisferios (6, 7).

La comunidad vegetal principal en las planicies incluye tres estratos principales: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El primero está integrado por *Prosopis flexuosa* DC. y *Geoffroea decorticans* (Gill. ex Hook.) Burkart. El estrato arbustivo está compuesto por *Larrea divaricata* Cav., *Atriplex lampa* Gill. ex Moq., *Capparis atamisquea* Kuntze, *Ephedra triandra* Tul., *Junellia aspera* (Gill & Hook.) Moldenke y *Lycium chilense* Miers. El estrato herbáceo consiste principalmente de gramíneas perennes tales como *Pappophorum caespitosum* R. Fries, *Digitaria californica* (Benth.) Hern., *Setaria leucopila* (Scrib. & Merr.) Shum., *Sporobolus cryptandrus* (Torr.) A. Gray, *Trichoris crinita* (Lag.) Parodi y varias gramíneas anuales y hierbas (15). En esta comunidad se efectuó la siembra de *E. lehmanniana*.

Los registros disponibles indican la ausencia de incendios en el área sembrada y en las adyacentes a ella desde la fecha de siembra hasta la realización de este estudio.

Evaluación de la vegetación y análisis estadístico

En noviembre de 2000 se observó que la especie exótica se había establecido en seis caminos internos de la Reserva (figura, pág. 3) en los que, previamente a la siembra de la especie exótica, la vegetación leñosa había sido removida para facilitar el tránsito de automotores y gente o para prevenir la expansión de probables fuegos. Se seleccionaron al azar cuatro de dichos caminos para realizar la evaluación de la vegetación. En cada uno de ellos se estableció una transecta a partir del sitio en que se efectuó la siembra. Dos transectas tuvieron 1.300 m de longitud, la tercera 1.700 m y la cuarta 1.100 m. Las transectas incluyeron áreas en las que se había establecido la especie exótica y otras en que no existía dicha especie (áreas control) pero similares en cuanto a textura de suelo y pendiente y de igual longitud que las áreas en que se presentaba la especie exótica. Ello justifica la longitud diferente de las transectas muestreadas.

A lo largo de cada transecta se colocaron estacas principales cada 100 m y dos estacas auxiliares, a ambos lados de la principal y a 10 m de esta última. El porcentaje de cobertura de la canopia de cada gramínea se estimó visualmente, a lo largo de la transecta, a intervalos de 2,5 m a partir de cada estaca principal, en una parcela de 1,0 x 0,5 m ($n = 8$ parcelas por cada estaca principal). Con el fin de ampliar el área de evaluación se localizaron, además, cuatro parcelas paralelas a las anteriores, a ambos lados del camino, a 1,75 m del centro del mismo.

Se midieron las distancias desde cada estaca principal y auxiliar a las tres plantas de *E. lehmanniana* más cercanas. También se midieron las distancias a las tres plantas de la especie exótica más cercanas en las áreas donde la vegetación no había sido removida cuando se construyeron los caminos internos, las que en adelante se denominan áreas adyacentes a las transectas. Estas últimas mediciones se efectuaron en puntos ubicados en forma perpendicular a cada estaca, a ambos lados del camino. Se calculó la recíproca de la distancia media como medida de abundancia local de la especie exótica.

La tasa lineal de expansión de la especie exótica ($m \text{ año}^{-1}$) se estimó a lo largo de las cuatro transectas mediante la medición de la distancia desde el punto de siembra hasta el lugar en que la especie estaba presente y la cantidad de años transcurridos desde la siembra ($n = 24$).

La información sobre cobertura de la canopia y la distancia desde las estacas a las plantas más cercanas fue agrupada para obtener valores generales para cada especie en cada observación efectuada en las áreas invadidas por *E. lehmanniana* y en las libres de esta especie.

Dicha información no cumplió con los supuestos de normalidad y homogeneidad de variancias por lo que se aplicó el test de Mann-Whitney para comparar la cobertura de canopia de las gramíneas, la cantidad de especies por parcela y la abundancia de la especie exótica en las áreas dominadas por ésta y en las que sólo existían gramíneas nativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tasa de dispersión y abundancia de *E. lehmanniana*

El movimiento de automotores, que produciría disturbios en la cama de siembra y que aumentaría el establecimiento de plántulas, dependiendo de los patrones de precipitación y los períodos de disponibilidad de agua (20), podría haber contribuido a explicar la presencia de la especie exótica en los caminos en que la vegetación leñosa había sido eliminada.

La especie exótica se dispersó, en promedio, 765 m (DS = 322 m) desde el punto de siembra, es decir, alrededor de 32 m año⁻¹. Esta tasa de dispersión fue más alta que la encontrada en el Campo Experimental Santa Rita (6-10 m año⁻¹) después de 13 años de siembra de la especie (12). Esta diferencia podría atribuirse a que en ese estudio se limitó el muestreo hasta un máximo de 125 m desde el lugar de siembra y, además, como consecuencia de los once años adicionales de observación contemplados en el presente estudio, lo que habría permitido una expresión más completa de una tasa de dispersión exponencial típica (13).

En contraste con los resultados de nuestro estudio, en el mismo sitio mencionado anteriormente se encontró una tasa lineal de dispersión de 175 m año⁻¹ (13), luego de 23 años de efectuada la siembra. La ocurrencia en dicho sitio de múltiples fuentes de semilla (aproximadamente 50 sitios que totalizaron unas 200 ha) podría explicar la diferencia en la tasa de expansión. En efecto, se ha sugerido que la expansión de especies invasoras aumenta enormemente por fuentes múltiples de semillas que favorecen la provisión continua de éstas (14).

La especie exótica se presentó en el 45 % de los sitios observados en las áreas adyacentes a las transectas. En estas áreas la dispersión alcanzó entre 10 y 20 m desde el centro del camino, sin evidenciar un patrón definido en relación con la distancia a la que se encontraron las plantas exóticas en función de la distancia desde el punto de siembra.

La abundancia de *E. lehmanniana* en las áreas invadidas por esta especie en las transectas fue significativamente más alta ($p < 0,01$) que en las áreas adyacentes a las transectas. Los valores de la mediana de los índices de abundancia local fueron 0,83 y 0,38, respectivamente.

Efecto sobre las gramíneas nativas perennes

La cobertura total de gramíneas nativas perennes se redujo en forma significativa en los sitios donde la especie exótica estaba presente (ver tabla). Resultados similares fueron encontrados en el sudeste de Arizona (3). Además, en el presente estudio se verificó una correlación negativa significativa entre la cobertura de la canopia de *E. lehmanniana* y la de las gramíneas nativas (Coeficiente de correlación de Spearman, $r_s = -0,38$; $p < 0,001$).

Vegetación en áreas dominadas por gramíneas nativas y por *E. lehmanniana* (valores de la mediana para 29 parcelas en cada área).

Variable	Área		
	Gramíneas nativas	<i>E. lehmanniana</i>	p
Canopia de gramíneas (%)			
<i>E. lehmanniana</i>	0,00	0,38	< 0,001
Total gramíneas nativas	5,88	2,93	< 0,01
<i>Pappophorum caespitosum</i>	3,75	0,81	< 0,01
<i>Sporobolus cryptandrus</i>	0,63	0,25	< 0,05
<i>Digitaria californica</i>	0,06	0,00	NS ²
<i>Aristida mendocina</i>	0,00	0,31	< 0,05
Otras ¹	0,13	0,13	NS
N° de gramíneas por parcela	1,38	1,25	NS

1 Incluye: *Panicum urvilleanum* Kunth, *Setaria leucopila*, *Stipa* spp. y *Trichloris crinita*.

2 NS = diferencias no significativas entre las áreas con gramíneas nativas y las dominadas por *E. lehmanniana*.

La cobertura de *Pappophorum caespitosum*, la gramínea dominante en Ñacuñán (15) y de *Sporobolus cryptandrus* fue significativamente más baja en los sitios en que se encontraba la especie exótica. Por el contrario, la presencia de *E. lehmanniana* afectó positivamente la cobertura de *Aristida mendocina*. Esta especie ha sido clasificada como evitada (10) por el ganado bovino. Se podría especular que ello también ocurriría con la fauna herbívora de la Reserva, lo cual podría favorecer la producción de semillas y el reclutamiento de nuevos individuos de dicha especie. La cobertura de *Digitaria californica* y la del resto de las gramíneas agrupadas no fue afectada por la presencia de la especie exótica. Tampoco fue afectada la cantidad total de gramíneas por parcela. En contraposición con esto último, se encontró que en comunidades de gramíneas nativas la cantidad de gramíneas por parcela fue 37,5 % más alta en los sitios dominados por la especie invasora (3).

CONCLUSIONES

La introducción de *E. lehmanniana* en la Reserva de Ñacuñán ha tenido un impacto negativo en la composición de la comunidad de gramíneas perennes nativas, al menos en los caminos disturbados mediante la remoción de la vegetación leñosa, el tránsito de automotores y la consecuente modificación de la cama de siembra. Ello implica que no resulta conveniente el establecimiento de dicha especie en las áreas protegidas. Sin embargo, dadas las características de la especie (2) podría resultar apropiada su siembra para revegetar tierras de pastoreo degradadas. La especie fue identificada en una búsqueda internacional de gramíneas que podrían cumplir dicha función sin el aporte de insumos intensivos (4).

BIBLIOGRAFÍA

1. Anable, M. E.; McClaran, M. P.; Ruyle, G. B. 1992. Spread of introduced Lehman lovegrass *Eragrostis lehmanniana* Nees. in Southern Arizona, USA. Biol. Conserv. 61: 181-188.
2. Angell, D. L.; McClaran, M. P. 2001. Long-term influences of livestock management and a non-native grass on grass dynamics in the Desert Grassland. J. Arid Environ. 49: 507-520.
3. Bock, C. E.; Bock, J. H.; Jepson, K. L.; Ortega, J. C. 1986. Ecological effects of planting African Lovegrasses in Arizona. Nat. Geogr. Res. 2: 456-463.
4. Cable, D. R. 1971. Lehmann lovegrass on the Santa Rita Experimental Range, 1937-1968. J. Range Manage. 24: 17-21.
5. Cox, J. R. 1992. Lehmann lovegrass live component biomass and chemical composition. J. Range Manage. 45: 523-527.
6. Cox, J. R.; Ruyle, G. B. 1986. Influence of climatic and edaphic factors in the distribution of *Eragrostis lehmanniana* Nees. in Arizona, USA. J. Grass. Soc. S. Afr. 3: 25-29.
7. Cox, J. R.; Martin-R., M. H.; Ibarra-F., F. A.; Fourie, J. H.; Rethman, N. F. G.; Wilcox, D. G. 1988. The influence of climate and soils on the distribution of four African grasses. J. Range Manage. 41: 127-139.
8. Estrella, H.; Boshoven, J.; Tognelli, M. 2001. Características del clima regional y de la Reserva de Ñacuñán. En: El desierto del Monte: La Reserva de Biosfera de Ñacuñán. IADIZA-MAB-UNESCO. p. 25-33.
9. Fredrickson, E. L.; Estell, R. E.; Havstad, K. M.; Ksiksi, T.; van Tol, J.; Remmenga, M. D. 1997. Effects of ruminant digestion on germination of Lehmann love-grass seed. J. Range Manage. 50: 20-26.
10. Guevara, J. C.; Stasi, C. R.; Estevez, O. R. 1996. Seasonal specific selectivity by cattle on rangeland in the Monte Desert of Mendoza, Argentina. J. Arid Environ. 34: 125-132.
11. Humphrey, N. 1994. History, status and management of Lehman lovegrass. Rangelands 16: 205-206.
12. Kincaid, D. R.; Holt, G. A.; Dalton, P. D.; Tixier, J. S. 1959. The spread of lehmann lovegrass as affected by mesquite and native perennial grasses. Ecology 40: 738-742.
13. McClaran, M. P.; Anable, M. E. 1992. Spread of introduced Lehmann lovegrass along a grazing intensity gradient. J. Appl. Ecol. 29: 92-98.
14. Moody, M. E.; Mack, R. N. 1988. Controlling the spread of plant invasions: the importance of nascent foci. J. Appl. Ecol. 25: 1009-1021.
15. Roig, F. A. 1970. Flora y vegetación de la Reserva Forestal de Ñacuñán. Deserta 1: 25-232.
16. Royo-M., M. H.; Melgoza-C., A. 1986. Efecto de la temperatura en la germinación del zacate africano (*Eragrostis lehmanniana* Nees.). Pastizales 17: 31-40.
17. Ruyle, G. B.; Roundy, B. A.; Cox, J. R. 1988. Effects of burning on germinability of Lehmann lovegrass. J. Range Manage. 41: 404-406.
18. Sumrall, L. B.; Roundy, B. A.; Cox, J. R.; Winkel, V. K. 1991. Seedbed ecology and emergence of *Eragrostis lehmanniana* as influenced by burning. Int. J. Wildland Fire 1: 35-40.
19. Tanquilevich, R. F. 1971. Los suelos de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. Deserta 2: 131-206.
20. Winkel, V. K.; Roundy, B. A. 1991. Effects of cattle trampling and mechanical seedbed preparation on grass seedling emergence. J. Range Manage. 44: 176-180.

Agradecimiento

A Marta N. Páez, Irma A. Del Vitto y Susana S. Marqués por la asistencia en las tareas de campo.



Dr. Juan Bautista Lara
1884 - 1963

Profesor de Química y Física
Escuela Nacional de Vitivinicultura
(1905)

Nació en España, en el pueblo de Aspe, provincia de Valencia, el 6 de junio de 1884. Hijo de José Lara Almodóvar y María de las Nieves Sánchez Pastor, tuvo dos hermanas: Nieves e Isabel.

En Buenos Aires obtuvo el título de Doctor en Química y en octubre de 1905, ya en Mendoza, se desempeñó como profesor en la Escuela Nacional de Vitivinicultura (Quinta Agronómica) donde dictó Química y Física, y en el Colegio Nacional, institución en la que además de dichas asignaturas dictó Mineralogía y Geología, ciencia que constituiría en definitiva su verdadera pasión. Fruto de ella y con el propósito de acercar al alumnado bibliografía accesible en cuanto a didáctica se refiere escribió tres libros: *Nociones de Mineralogía*; *Nociones de Geología* y un compendio de ambas: *Nociones de Mineralogía y Geología*, todos de consulta obligada en los colegios secundarios de la época.

Fue presidente y socio fundador del Rotary Club de Godoy Cruz y presidente y miembro del directorio de la Asociación de Propiedades y Bienes Raíces de Mendoza. Aficionado a la petrografía, fue apasionado coleccionista de rocas. Se jubiló en 1939.

El 27 de agosto de 1961 en un acto organizado por el Dr. Mario Bidone en el Centro Cívico de la ciudad de Mendoza y con motivo de la celebración del Día del Enólogo, el Dr. Lara fue invitado junto con el Ing. José R. Ponce a descubrir una placa conmemorativa en la antigua bodeguita de la ex Quinta Agronómica, rindiendo así un sentido homenaje a todos los profesores y alumnos que por allí transitaron.

Contrajo matrimonio con Ana María Lasalle (argentina) y tuvo dos hijos: José y María de las Nieves.

Falleció el 31 de diciembre de 1963 en su domicilio de 20 de Junio 86, de Godoy Cruz, a los setenta y nueve años.

F. A. Melis

Fuentes:

Entrevista al Sr. Juan C. Lara (nieto).
Archivo de la Escuela Nacional de Vitivinicultura.
Hemeroteca Diario Los Andes.