



## Comportamiento de procedencias de *Pinus nigra* bajo riego en Dique Yaucha. Mendoza, Argentina <sup>1</sup>

### *Pinus nigra* behaviour under irrigation in the Yaucha dam. Mendoza, Argentina

Alberto D. Calderón <sup>2</sup>  
Juan A. Bustamante <sup>2</sup>

Nuria E. Riu <sup>2</sup>  
Silvina A. Perez <sup>2</sup>

*Originales*  
Recepción: 22/11/2007  
Aceptación: 05/06/2008

#### RESUMEN

La provincia de Mendoza, que se ubica en el Centro-Oeste de la República Argentina, posee una extensión de 150.830 km<sup>2</sup>. Prácticamente todas las actividades agropecuarias y forestales están concentradas en el 3% de su territorio que es posible irrigar. Al Oeste, en el límite con la República de Chile, está la cadena montañosa que forma parte de la región fitogeográfica del Desierto Andino que se extiende por más de 500 km, con un ancho promedio de 100 km.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la supervivencia y el comportamiento de distintas procedencias de *Pinus nigra* en zonas del piedemonte mendocino. Para ello se instaló una parcela experimental en el Dique Yaucha, ubicado en el Departamento de San Carlos a 34°00' S y 69°07' O, a una altura de 1.213 msnm.

Las procedencias del ensayo fueron: *Pinus nigra* var. clusiana (Francia), *Pinus nigra* var. austriaca (Livo - Italia), *Pinus nigra* var. austriaca (Lasa - Italia), *Pinus nigra* var. knin (ex Yugoslavia) y *Pinus nigra* var. pyramidalis (Turquía). Se llevaron plantas de aproximadamente 0,30 m de altura que se instalaron a una distancia de plantación definitiva de 3 x 3 m y se regaron superficialmente por surcos. Se tomaron periódicamente datos dasométricos de diámetro altura de pecho (DAP) de todas las plantas, altura total de los árboles promedio de cada procedencia, registrándose además las fallas producidas y el estado sanitario.

Los resultados obtenidos a la edad de 17 años son: *Pinus nigra* var. clusiana (Francia): diámetro promedio 12,1 cm, altura 5,2 m y 10% de fallas;

#### ABSTRACT

The Province of Mendoza is located in the Mid-Western part of República Argentina with an extension of 150.830 km<sup>2</sup>. There all agrarian and forestry activities are concentrated in a 3% of its territory which is able to be irrigated. On the West side part of the province by the border with Republic of Chile appears the mountain ridge (Cordillera de Los Andes) which is a part of the fitogeographical region called Andinian Desert. It extends for over 500 km with an average wide of 100 km.

This work was aimed to evaluate survival and behaviour of different provenience of *Pinus nigra* in the mountainous country side of Mendoza. To do so there was installed an experimental plot in Yaucha dam, placed in San Carlos department at 34°00' S and 69°07' W, at an altitude of 1.213 mosl.

Proveniences on test were *Pinus nigra* var. clusiana (France), *Pinus nigra* var. austriaca (Livo - Italy), *Pinus nigra* var. austriaca (Lasa - Italy), *Pinus nigra* var. knin (ex Yugoslavia) y *Pinus nigra* var. pyramidalis (Turkey). For the experience were used plants of approximately 0.30m height and were installed at a definite plantation distance of 3 x 3 m whit surface irrigation stream water by furrows. Periodically, dasometric data is taken about diameter, chest height of every plant, total average height of trees of each provenience, registering failures and sanitary situation.

Results obtained at the age of 17 years are: *Pinus nigra* var. clusiana (Francia): dbh 12,1 cm, height 5.2 m and 10% failures; *Pinus nigra* var. austriaca (Livo - Italia): dbh 13 cm, height 4.6 m

- 1 Trabajo presentado en el 3<sup>er</sup> Congreso Chileno y Latinoamericano de las Ciencias Forestales. Concepción, Chile. 2006.
- 2 Instituto Forestal, Cátedra de Dasonomía, Dpto. de Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. Alte. Brown 500. Chacras de Coria. Mendoza. Argentina. M5528AHB. dasonomia@fca.uncu.edu.ar

*Pinus nigra* var. austriaca (Livo -Italia): diámetro promedio 13 cm, altura 4,6 m y 25% de fallas; *Pinus nigra* var. austriaca (Lasa - Italia): diámetro promedio 13,9 cm, altura 5,60 m y 0% de fallas; *Pinus nigra* var. knin (ex Yugoslavia): diámetro promedio 14,1cm, altura 6,2 m y 15% de fallas y *Pinus nigra* var. pyramidalis (Turquía): diámetro promedio 11,6 cm, altura 5,8 m y 40% de fallas. Las plantas presentan una gran variabilidad de formas desde porte abierto a muy fastigiado.

Todas las procedencias presentan un buen estado sanitario, no registrándose hasta la fecha plagas o enfermedades que hayan afectado el desarrollo del ensayo.

### Palabras clave

comportamiento • *Pinus nigra* • riego  
• zonas áridas • piedemonte

and 25% failures; *Pinus nigra* var. austriaca (Lasa - Italia): dbh 13,9 cm, height 5.60 m y 0% failures; *Pinus nigra* var. knin (ex Yugoslavia): dbh 14,1cm, height 6.2 m and 15% failures and *Pinus nigra* var. pyramidalis (Turquía): dbh 11,6 cm, height 5,8 m and 40% failures.

All provenience are in good sanitary shape not registering any pests or diseases affecting the experiment up to date.

### Keywords

behaviour • *Pinus nigra* • irrigation • arid lands • mountainous country side

## INTRODUCCIÓN

La provincia de Mendoza se ubica en el Centro-Oeste de la República Argentina. Posee una extensión de 150.830 km<sup>2</sup>. Su territorio presenta dos regiones: la montañosa, al Oeste y la llana al Este. La cadena montañosa forma parte de la región fitogeográfica del Desierto Andino; más al Este aparece la llanura que es parte de la región fitogeográfica del Monte Xerofítico.

El clima en el llano es árido templado. Las lluvias son escasas aunque en verano son torrenciales, de corta duración y suelen estar acompañadas de granizo; en invierno son prolongadas y finas. La relación evaporación potencial sobre precipitación es varias veces la unidad. La temperatura disminuye con la altitud y hacia el sur de la provincia son frecuentes las heladas de hasta -15 y -20°C en algunos sectores.

Las actividades agropecuarias están concentradas en los oasis irrigados que representan sólo el 3% de la superficie total de la provincia: las principales son la fruticultura, la viticultura y la horticultura, mientras que la actividad forestal generalmente es complementaria, ocupando unas 15.000 ha con cultivo de álamos bajo riego.



Teniendo en cuenta que el 97% restante de su superficie no tiene prácticamente ningún aprovechamiento desde el punto de vista silvícola, el Instituto Forestal de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo, ha desarrollado líneas de investigación que intentan introducir especies de valor forestal en esa área y ha realizado experiencias tanto en zonas de llanura como en zonas de pre-cordillera hasta los 3.500 m s.n.m. A partir de experiencias locales y de la información aportada por la bibliografía (1, 2, 5, 6, 7, 8, 9) se ha preseleccionado en zonas de montaña y piedemonte una serie de especies tanto latifoliadas como coníferas para llevar a cabo experiencias de adaptación en tres etapas: 1) etapa de selección, 2) estudios de crecimiento y 3) estudios sobre manejo y producción. En Rivadavia, Mendoza, a 750 m s.n.m., en un ensayo de comportamiento de cinco especies forestales bajo riego, *Pinus pinea* manifestó mayor crecimiento que *Pinus halepensis*, obteniendo un significativo incremento medio anual de 17,6 m<sup>3</sup>/ha.año. Ambas especies tuvieron muy buena regeneración espontánea (10).

En este artículo se consignan los resultados obtenidos en la etapa de selección, con diversas procedencias de *Pinus nigra* Arnold, en una parcela situada a los 1.213 m s.n.m.

### Objetivo

- Evaluar la supervivencia y el comportamiento de distintas procedencias de *Pinus nigra* en zonas del piedemonte mendocino.

### Antecedentes

Desde hace más de 20 años, el Instituto Forestal desarrolla ensayos destinados a seleccionar y estudiar el crecimiento, manejo y producción de especies introducidas, que sirvan de base para futuros emprendimientos forestales.

A tal efecto se cuenta como antecedente el trabajo “Comportamiento de coníferas bajo riego en Mendoza, Argentina” (3), en el cual se menciona la selección de coníferas en dos parcelas de montaña por su supervivencia y se destacan las especies que mostraron mayor aptitud en distintos sitios: *Juniperus virginiana*, *Cupressus arizonica*, *Cupressus macrocarpa*, *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*.

Por otro lado, en el trabajo “Comportamiento de coníferas bajo riego en dique Yaucha. Mendoza, Argentina” (4), se muestra el estado de crecimiento de las tres principales especies ensayadas a los 17 años desde su establecimiento.

Especie	Porcentaje de fallas	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (cm)	Área basimétrica m <sup>2</sup> /ha
<i>Pinus halepensis</i>	12,2	8,60	16,55	23,68
<i>Pinus pinea</i>	22,5	6,60	17,05	25,13
<i>Cupressus arizonica</i>	18,1	7,75	20,12	35,00

Edad de la parcela: 17 años

## MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del ensayo: Dique Yaucha  
 Latitud: 34°00' Sur  
 Longitud: 69°07' Oeste  
 Altitud: 1.213 msnm  
 Temperatura media: 13,2°C  
 Temperatura máxima absoluta: 37,6°C  
 Temperatura mínima absoluta: -14,8°C  
 Precipitación anual: 343 mm  
 Suelo: Pedregoso a arenoso muy permeable



En el Dique Yaucha hay vientos suaves a moderados y en invierno se registran precipitaciones níveas de entre 40 y 50 cm. El riego se realiza a través del arroyo Yaucha.

### Procedencias ensayadas

Sobre la base de experiencias y observaciones locales de árboles ya existentes y la consulta y búsqueda bibliográfica tomando en cuenta las analogías climáticas y/o edáficas de las zonas de origen con la localidad donde se instalarían las parcelas, se decidió comenzar la primera etapa de adaptación con las siguientes procedencias de *Pinus nigra*: *Pinus nigra* var. clusiana (Francia), *Pinus nigra* var. austríaca (Livo - Italia), *Pinus nigra* var. austríaca (Lasa - Italia), *Pinus nigra* var. knin (ex Yugoslavia) y *Pinus nigra* var. pyramidalis (Turquía).

### Plantación

Se utilizaron plantas de aproximadamente 0,30 m de altura que, luego de 2 años de cría en vivero, se llevaron con pan de tierra y se instalaron a una distancia definitiva de 3 x 3m, en hoyos realizados manualmente de 0,5 x 0,5 m. El riego fue superficial por surcos.

### Datos tomados

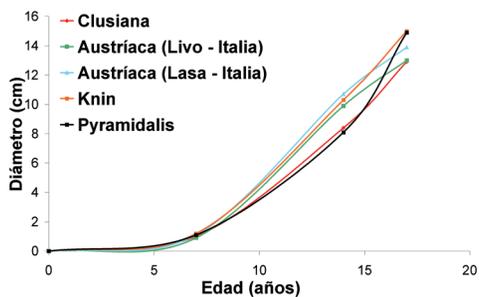
Se tomaron periódicamente datos dasométricos de diámetro altura de pecho (DAP) de todas las plantas, altura total de los árboles promedio de cada especie, registrándose además las fallas producidas y el estado sanitario.

## RESULTADOS

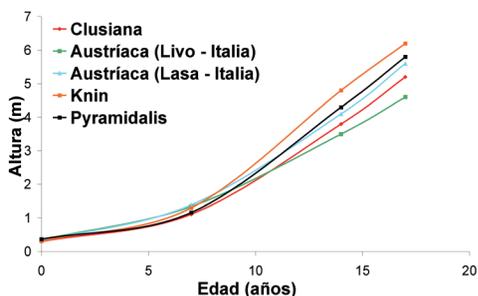
Especie y procedencia	% fallas	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (cm)	Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)
<i>P. nigra</i> var. clusiana (Francia)	10	5,2	12,9	23,53
<i>P. nigra</i> var. austríaca (Livo - Italia)	25	4,6	13,0	23,9
<i>P. nigra</i> var. austríaca (Lasa - Italia)	0	5,6	13,9	27,3
<i>P. nigra</i> var. knin (ex Yugoslavia)	15	6,2	15,0	31,82
<i>P. nigra</i> var. pyramidalis (Turquía)	40	5,8	14,9	31,4

Edad de la parcela: 17 años

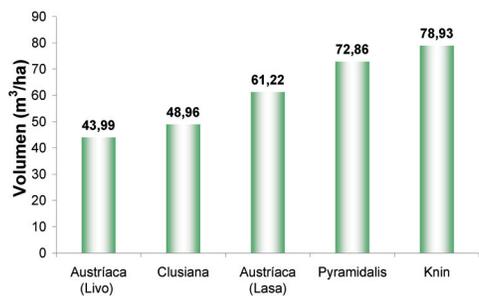
El gráfico 1 muestra las curvas de crecimiento en diámetro; el gráfico 2, las alturas alcanzadas; en el gráfico 3 se consigna el volumen estimado por ha; en el gráfico 4, el área basimétrica por ha y en el gráfico 5, el porcentaje de fallas a los 17 años de edad.



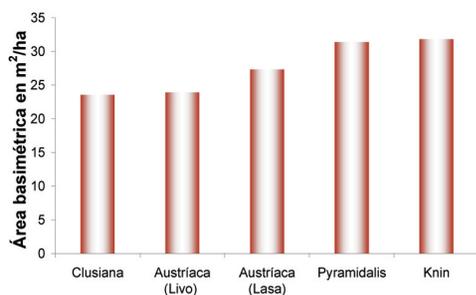
**Gráfico 1.**  
Crecimiento en diámetro de distintas procedencias de *P. nigra*.



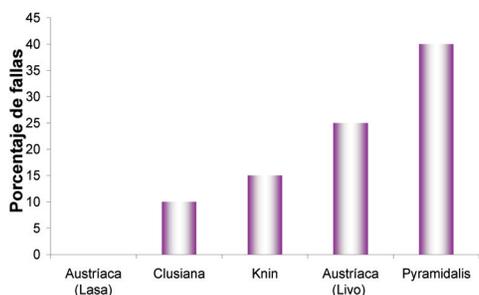
**Gráfico 2.**  
Crecimiento en altura de distintas procedencias de *P. nigra*.



**Gráfico 3.**  
Volumen de madera a los 17 años.



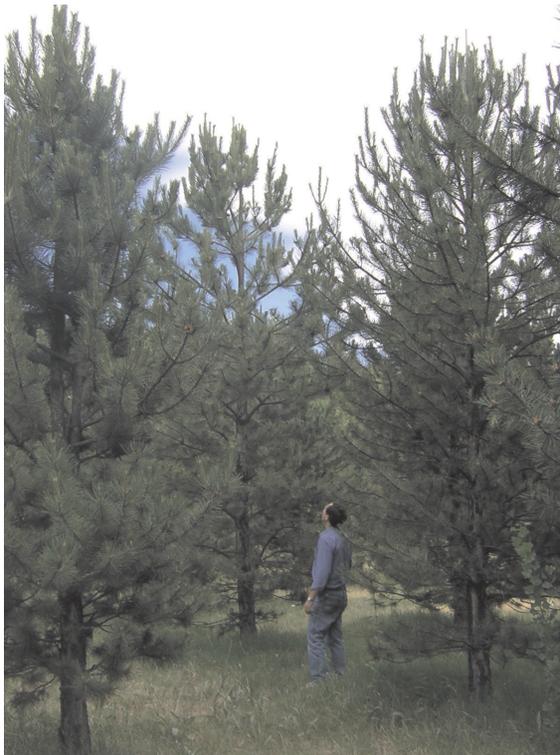
**Gráfico 4.**  
Área basimétrica en m²/ha.



**Gráfico 5.**  
Porcentaje de fallas.

### Observaciones

Es importante marcar la gran variabilidad que muestran las distintas procedencias de *Pinus nigra* ensayadas, tanto en cuanto a su porte o forma como también a su crecimiento individual. En las siguientes fotos se pueden constatar dichas condiciones (pág. 16).

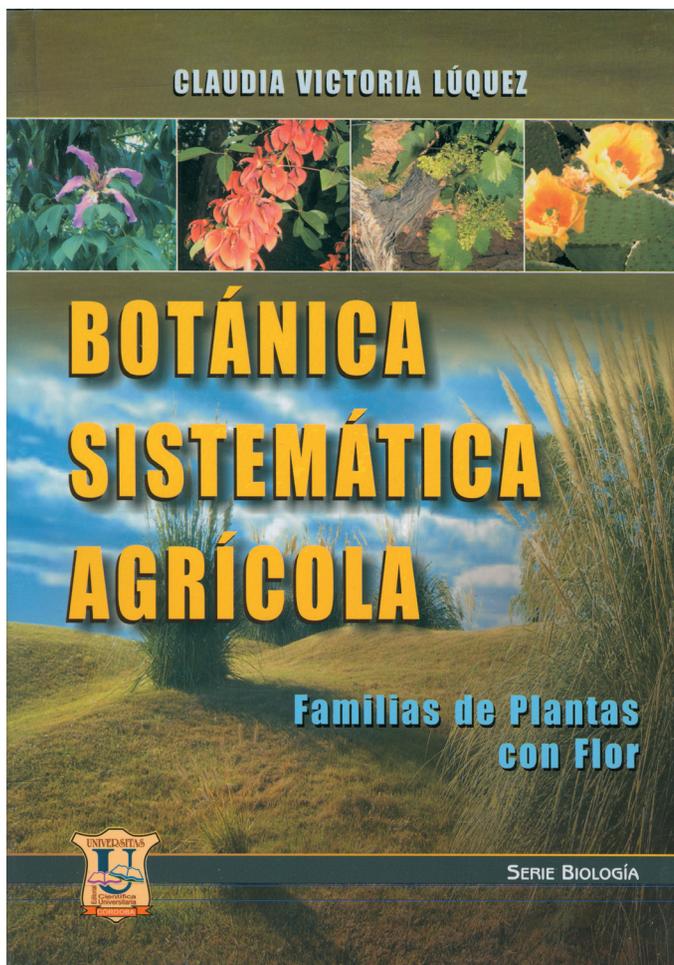


## **CONCLUSIONES**

- ❖ Todas las procedencias tuvieron un porcentaje aceptable de fallas para las condiciones del ensayo, siendo *Pinus nigra* var. austriaca (Lasa - Italia) la que mostró la máxima supervivencia, y *Pinus nigra* var. pyramidalis (Turquía) la que evidenció el mayor porcentaje de fallas.
- ❖ *Pinus nigra* var. knin (ex Yugoslavia) presentó la mayor área basimétrica, aunque muy cerca de la procedencia *Pinus nigra* var. pyramidalis (Turquía); todavía no se puede asegurar si continuará con la misma tendencia en los próximos años.
- ❖ En todas las especies ensayadas se observa un buen estado fitosanitario: no se detectó la presencia de plagas o enfermedades que afecten el normal desarrollo de las mismas, situación que se mantiene hasta el presente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Bailey, L. H. 1955. The cultivated conifers. The Macmillan Company. New York. USA. 404 p.
2. Burley, J. 1969. Metodología de los ensayos de procedencia de especies forestales. *Unasyuva*. 23(3):24-28.
3. Calderón, A. D.; Bustamante, J. A.; Riu, N. E.; Perez, S. A.; Settepani, V. 2003. Comportamiento de coníferas bajo riego en Mendoza, Argentina. XII Congreso Forestal Mundial. Québec. Canadá.
4. \_\_\_\_\_; Bustamante, J. A.; Riu, N. E.; Perez, S. A. 2008. Comportamiento de coníferas bajo riego en Dique Yaucha. Mendoza, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo*. XL(1): 67-72.
5. Enricci, J.; Pasquini, M.; Petray, E. 1983. Ensayo de procedencias de *Pinus ponderosa* en la Patagonia Andina. V Congreso Forestal Argentino. Santa Rosa. La Pampa. p. 221-227.
6. Gandullo, J. 1972. Ecología de los pinares españoles. III-*Pinus halepensis* Mill. I.F.I.E. Ministerio de Agricultura. Madrid. 307 p.
7. Lell, J.; Scarone, M.; Giunchi, A. 1997. Comportamiento y crecimiento de especies del género *Pinus* en La Pampa. II Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano. Misiones. Proceedings.
8. \_\_\_\_\_; Giunchi, A. 1988. *Pinus halepensis* y *Pinus brutia*, especies aptas para la forestación de tierras semiáridas argentinas. VI Congreso Forestal Argentino. Santiago del Estero. Argentina. p. 859-863.
9. Nicolás, A.; Gandullo, J. 1967. Ecología de los pinares españoles. I-*Pinus pinaster* Ait. I.F.I.E. Ministerio de Agricultura. Madrid. 311 p.
10. Riu, N.; Calderón, A. 1997. Crecimiento de cinco especies forestales en Mendoza. II Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano. Misiones. Proceedings.



*“El propósito de este libro es facilitar el reconocimiento de la enorme diversidad de plantas con flor que nos rodean y brindar a los estudiantes y a las personas amantes del tema una herramienta que sintetiza años de experiencia en la enseñanza de la Botánica Sistemática”,* señala la autora, Claudia Victoria Lúquez quien es Ingeniera Agrónoma y Doctora en Tecnología de Alimentos. En la actualidad se desempeña como Profesora Adjunta en la Cátedra de Botánica Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, y Profesora Titular de la Cátedra de Botánica Sistemática Agrícola de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan. Además, es docente en el dictado de cursos de postgrado.