

# RELACIÓN VÁSTAGO-RAÍZ DURANTE EL CRECIMIENTO EN VIVERO DE TRES ESPECIES NATIVAS DEL MONTE

*Prosopis chilensis*, *Prosopis flexuosa* y *Bulnesia retama*

ANTONIO DALMASSO, R. MASUELLI Y O. SALGADO

IADIZA, CC 507, 5500 Mendoza

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la relación vástago-raíz en plantines de tres especies forestales nativas de zonas áridas templadas, con el fin de determinar su potencialidad para su establecimiento a terreno definitivo.

Se trabajó bajo condiciones de invernáculo, con plantines obtenidos en envases de polietileno negro (profundidad: 30 cm, diámetro: 12 cm y 50  $\mu$  de espesor).

Durante el crecimiento se realizaron 5 a 7 muestreos, según la especie, determinándose los siguientes parámetros: longitud de vástago, longitud de raíz y peso seco de ambos. Los datos se ajustaron a una ecuación de regresión potencial.

El sistema radical de *Prosopis chilensis* manifiesta un comportamiento axonomorfo, triplicando en longitud a la expresión aérea.

*Prosopis flexuosa* mostró una raíz principal dominante, con raíces secundarias conspicuas. La longitud radical llegó a sextuplicar a la del vástago.

La raíz de *Bulnesia retama*, si bien en una primera etapa se comporta como

axonomorfa, pierde este hábito debido a la magnitud adquirida por las raíces secundarias.

## INTRODUCCIÓN

En las tareas de forestación es importante que los plantines a establecer posean un sistema radical suficientemente desarrollado en longitud. Esto es importante bajo condiciones de secano árido, especialmente en suelos arenosos.

El conocimiento de la dinámica del crecimiento de plantines (relación vástago-raíz) puede darnos una idea de la potencialidad de establecimiento de los mismos en ambientes áridos, donde prevalecen factores de estrés como sequías prolongadas, vientos con efectos abrasivos, altas temperaturas e insolación.

Plántulas de *Prosopis alba* cultivadas en vivero (Morello, 1958) mostraron cocientes vástago-raíz de 0,10 y 0,14 a los 30 y 45 días de emergencia, con largo de raíces de 58 y 70 cm respectivamente. Para la misma especie el mismo autor comprobó que plántulas desenterradas en el campo difirieron muy poco de las cultivadas en invernáculo en cuanto a la relación vástago-raíz.

Determinaciones sobre el tamaño del recipiente para la cría de plantas de cuatro especies leguminosas, *Albizia lebbek*, *Acacia senegal*, *Prosopis cineraria* y *Tecomella undulata* en Asia, mostraron una mayor sobrevivencia y crecimiento cuando el envase era de gran tamaño, respecto de aquellas de menor tamaño (Kaul y Gangul, 1976).

Para *Eucaliptus* y *Pinus* (Cozzo, 1976) concluyó que es más importante el largo del envase contenedor que el ancho, pues a edad tan temprana siempre hay mayor crecimiento de las raíces axonomorfas que de las laterales superficiales. Esto favorece el mayor anclaje y exploración en profundidad de las plantas jóvenes.

Las raíces de plantas criadas en envases cerrados en su fondo muestran un crecimiento "enrulado" en su extremo inferior. Esta anomalía no se recupera cuando el plantín es llevado a condiciones de campo (Cozzo, 1976). Entre las más afectadas se encuentran las especies con sistema radical preponderantemente axonomorfo o de hábito freatófito.

Este trabajo informa la dinámica de la relación vástago-raíz, en base a longitud y materia seca, en plantines de tres especies arbóreas de la zona árida Argentina: *Prosopis chilensis*, *Prosopis flexuosa* y *Bulnesia retama*.

## MATERIAL Y MÉTODO

La experiencia se realizó bajo condiciones de invernáculo a partir del 5 de febrero de 1984.

Las especies estudiadas fueron: *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz (procedencia Jáchal, San Juan), *Prosopis*

*flexuosa* (procedencia Ñacuñán- Santa Rosa, Mendoza) y *Bulnesia retama* Gill. ex Hook.) Griseb. (procedencia Campo El Divisadero-Santa Rosa, Mendoza).

La siembra se hizo en envases de polietileno negro de 30 cm de profundidad, 12 cm de diámetro y 50 micrones de espesor. Los mismos fueron llenados con tierra de textura arenosa, previamente tratada con bromuro de metilo. Antes de sembrar las semillas fueron sumergidas en agua durante 24 horas a temperatura ambiente.

Para cada especie se sembraron 50 recipientes con 5 semillas cada uno, a una profundidad de 3 cm. El primer riego se efectuó adicionado con una solución de fungicida orgánico-Captan- (50 g de producto comercial cada 10 litros de agua). Los riegos en vivero se continuaron 3 veces por semana.

Luego de la emergencia se raleó dejando una plántula por envase. Para cada observación se tomó como mínimo cinco plantas al azar. A los fines del análisis estadístico se consideran tratamientos a las fechas de extracción o expresión vegetativa. Las especies han sido ensayadas con distintos criterios de extracción, así mientras que para *P. chilensis* y *B. retama* se tuvo en cuenta la fecha de extracción, para *P. flexuosa* se consideró la expresión vegetativa en relación al número de hojas verdaderas. En cada muestreo las plantas fueron seccionadas a nivel de cuello, en vástago y raíz, ésta fue liberada de impurezas mediante lavado con agua corriente. Se midió la longitud de cada región morfológica, y se determinó su peso seco a estufa 70° C durante 48 horas.

El análisis estadístico incluyó ADEVA y comparación de medias por el test de Tukey.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Prosopis chilensis*

La relación vástago-raíz en base a longitud fue menor a la unidad en todas las muestras. Estas relaciones oscilaron entre 0,32 y 0,44, es decir que el crecimiento radical fue de 2,3 a 3,4 veces superior al aéreo. Esta misma relación calculada en base al peso seco fue siempre superior a la unidad.

Los valores medios de longitud de vástago y longitud de raíz (Fig. 1) muestran diferencias significativas ( $\alpha = 0,01$ ) entre los tres últimos muestreos respecto del primero y del último en relación al segundo. Las longitudes de la raíz siem-

pre superan a las del vástago.

La Figura 2 representa los valores medios de peso de vástago y raíz. Se observa que hay diferencias significativas ( $\alpha = 0,01$ ) del último muestreo respecto del resto. En la raíz existen diferencias significativas entre el primero, segundo y cuarto tratamiento con respecto del último, y del tercero con respecto al primero.

Esta especie posee una raíz principal sin ramificaciones, mostrando un hábito netamente axonomorfo y una elevada capacidad de exploración en profundidad (Fig. 3).

El ajuste de los datos de longitud a una ecuación de regresión potencial (Fig. 4), permitió obtener la siguiente ecuación:

$$y = 1,79 x 1,22$$

$$r^2 = 0,68$$

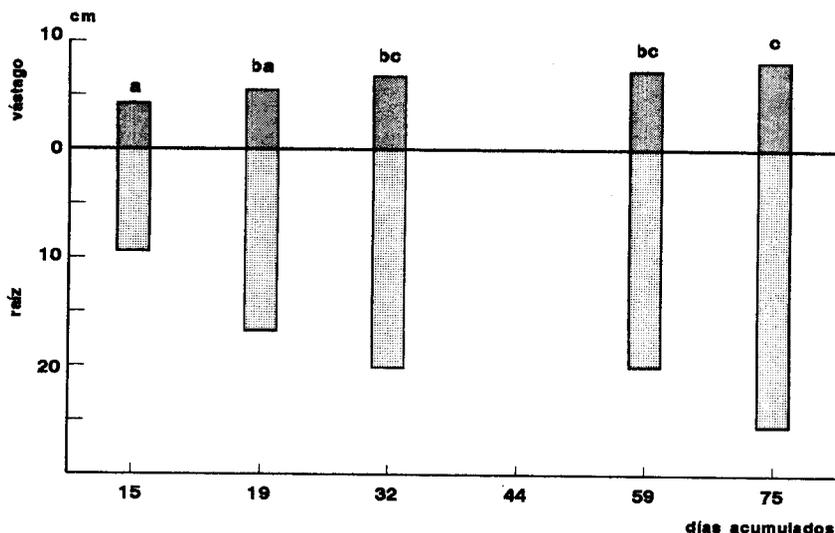


Figura 1. Valores medios de longitud de vástago y de raíz de *P. chilensis*. Tratamientos con letra en común no difieren significativamente a nivel del 1%

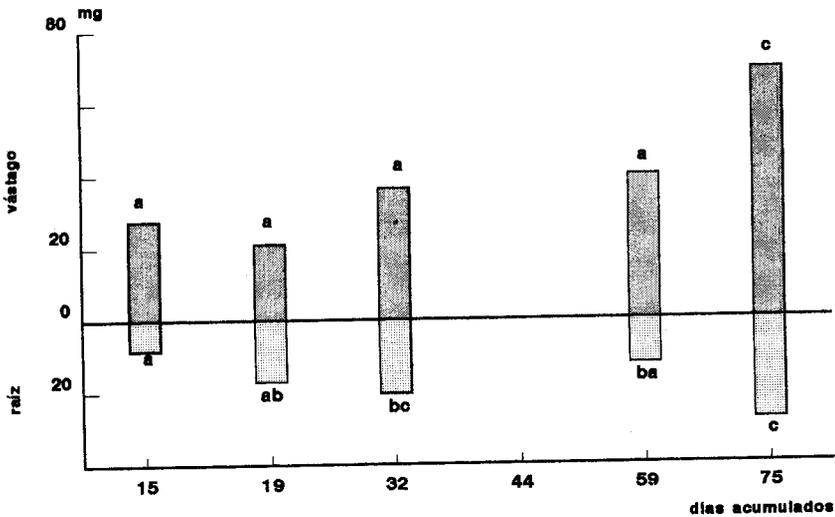


Figura. 2. Valores medios de peso seco de tallo y raíz de *P. chilensis*. Tratamientos con letra en común no difieren significativamente a nivel del 1%

### *Prosopis flexuosa*

Las medidas de longitud y peso del vástago y raíz para la fecha de extracción (número de hojas verdaderas) se aprecian en las Figuras 5 y 6.

Los valores de esta figura muestran que la relación vástago-raíz en cuanto a longitud es menor a la unidad, variando entre 0,48 y 0,15 o sea que el crecimiento radical es de 2 a 6,3 veces superior al aéreo según estados. Si se analizan las relaciones en base al peso seco, sólo en el estadio III el cociente es inferior a la unidad, esto indica que hay una gran partición de asimilados hacia la raíz al estado de la quinta hoja verdadera (Fig. 7). A partir de este estado, el cociente aumenta por sobre la unidad pero sus valores no alcanzan a los dos primeros estadios.

La representación de los valores medios de longitud del vástago (Fig. 5)

muestra diferencias significativas ( $\alpha = 0,01$ ) del tratamiento VII respecto del I al V estado, y del VI respecto del I al IV. Considerando la longitud de la raíz, el tratamiento VII es significativo ( $\alpha = 0,01$ ) con respecto a todos, menos con el V. El tratamiento V es significativo en relación al I, II y III, mientras que el III es significativo respecto del I y II. Esta última significancia nos permite corroborar el mayor crecimiento de la raíz respecto del vástago al estado de la quinta hoja verdadera.

Atendiendo a los pesos secos en vástago (Fig. 6) el tratamiento VII difiere significativamente respecto del resto, mientras que los tratamientos V y VI manifiestan significancia respecto de los tratamientos I, II y III. En raíz sólo el tratamiento VII es significativo respecto del resto.

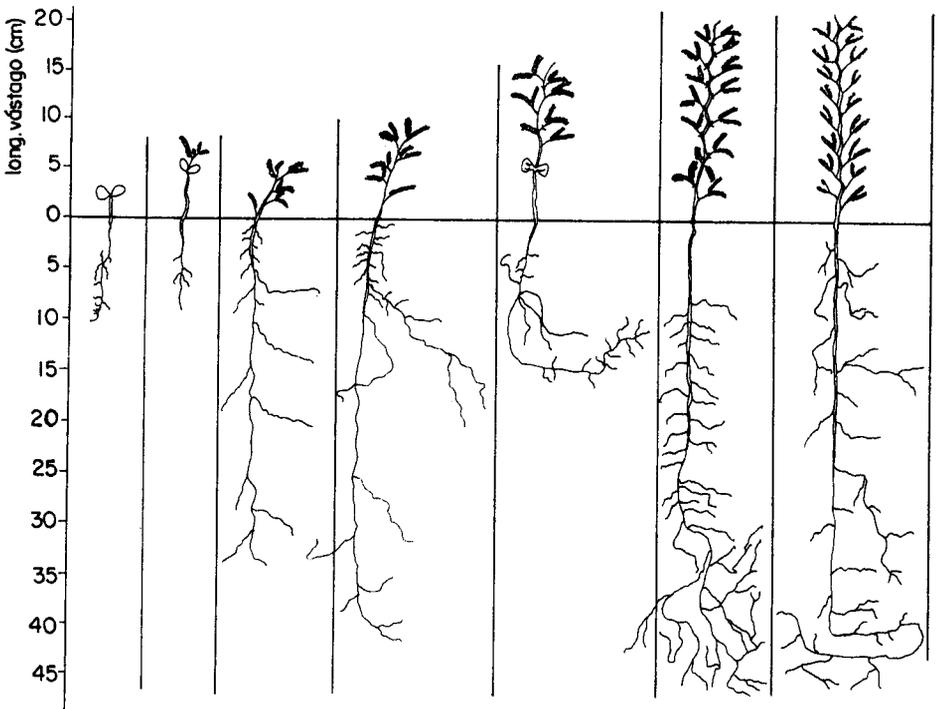


Figura. 3. Crecimiento de vástago y raíz de *P. chilensis* en vivero

*Prosopis flexuosa* presenta una raíz principal dominante, con ramificaciones laterales conspicuas, que asegura gran capacidad de exploración en profundidad

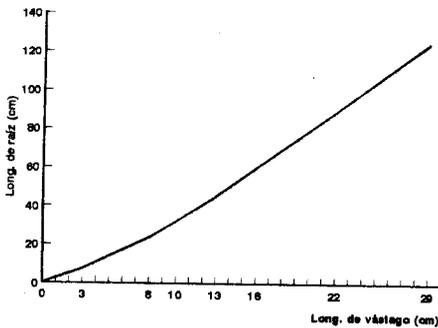


Figura. 4. Relación longitud de raíz-vástago según curva de regresión curvilínea, para *P. chilensis*

(Fig. 8). Este comportamiento se mantiene en estado adulto, poseyendo una raíz leñosa vertical que no se ramifica o lo hace a cierta profundidad y una gran corona de raíces superficiales que se extienden lateralmente hasta 35 m de distancia del tronco (Morello, 1958).

El ajuste de los datos (número de hojas verdaderas-longitud de raíz) a una ecuación de regresión potencial resultó (Fig. 9):

$$y = 6,51 \times 0,737$$

$$r^2 = 0,65$$

#### *Bulnesia retama*

La relación longitud de vástago-longitud de raíz comienza con valores mayores a la

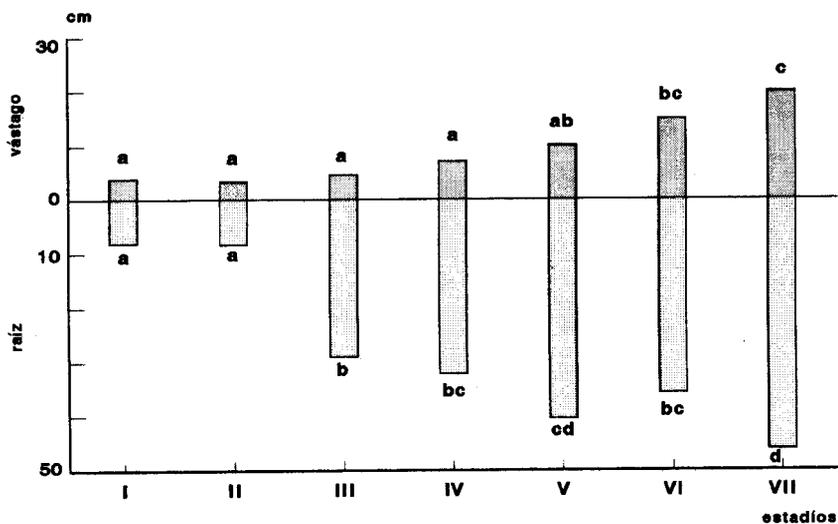


Figura 5. Valores medios de longitud de vástago y raíz de *P. flexuosa*. Tratamientos con letra en común no difieren significativamente a nivel del 1%

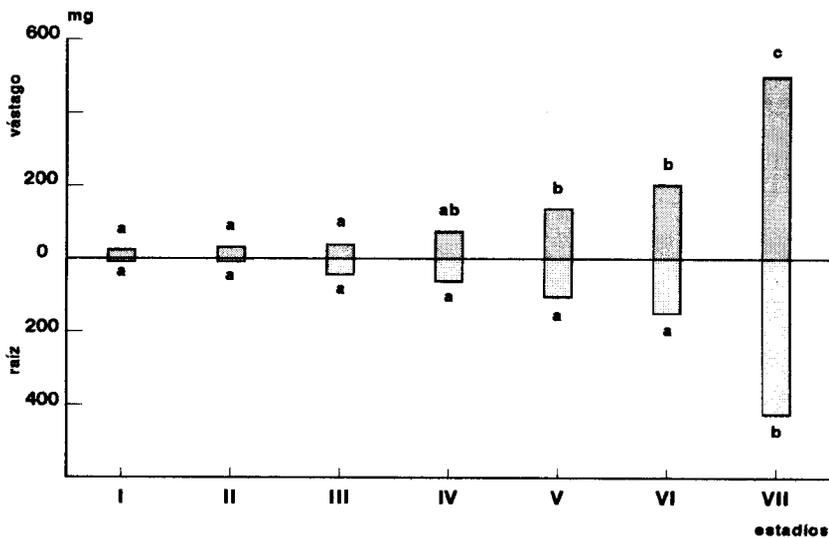


Figura 6. Valores medios de peso seco de vástago y raíz de *P. flexuosa*. Tratamientos con letra en común no difieren significativamente a nivel del 1%

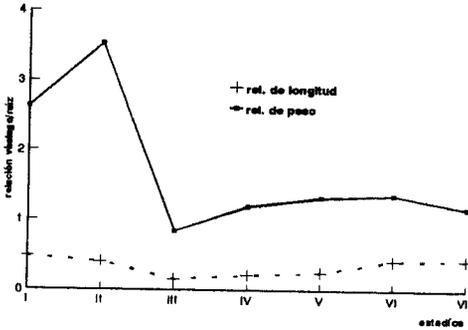


Figura. 7. Relación de longitud de vástago y raíz según expresión vegetativa para *P. flexuosa*

unidad y se observa una tendencia a disminuir con el tiempo, lo que manifiesta un crecimiento superior de la raíz con respecto al vástago. A diferencia de la longitud, el cociente peso seco de vástago-raíz es superior a la unidad, manifestando un crecimiento mayor de la biomasa aérea.

Los valores medios de longitud de vástago (Fig. 10) muestran diferencias significativas ( $\alpha = 0,01$ ) del cuarto tratamiento con respecto a los primeros y del último con respecto a los anteriores. En la misma figura se representan los valores medios de longitud de raíz, donde se observan diferencias significativas del último tratamiento con respecto a los anteriores.

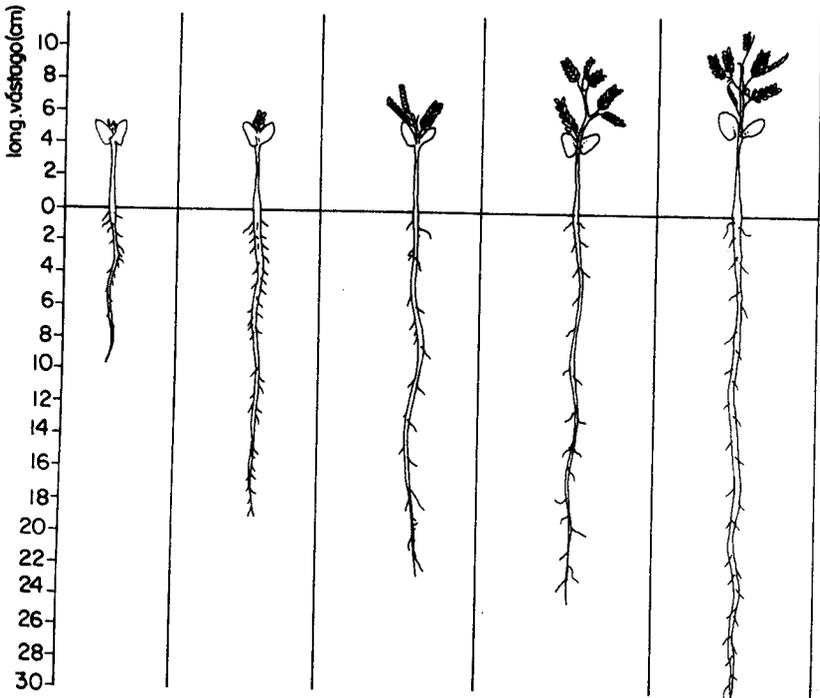


Figura. 8. Crecimiento de vástago y raíz de *P. flexuosa* en vivero

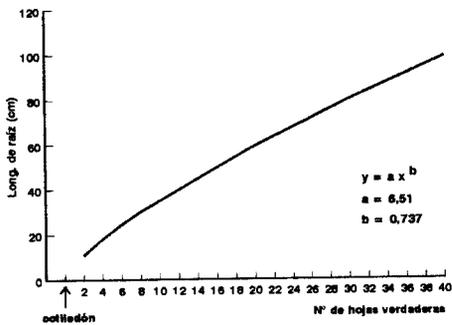


Figura 9. Relación longitud de raíz-número de hojas verdaderas, ajustado a una curva potencial en *P. flexuosa*

En general esta especie presenta valores medios de longitud de vástago superiores a las medias de longitud de raíz.

*Bulnesia retama* manifiesta en un principio una raíz axonomorfa, característica que pierde rápidamente con la aparición de raíces laterales (Fig. 11).

Para la misma especie Morello (1959) cita la presencia de una raíz vertical de rápido crecimiento, a los 40 días de edad la parte aérea tenía 11 cm de altura (8 hojas verdaderas) y la raíz vertical medía 96 cm, y no manifestaba ramificaciones laterales. Este comportamiento diferente podría estar influenciado por el tipo de envase utilizado.

Los datos se ajustaron a una ecuación de regresión potencial del tipo:

$$y = 0,65 \times 1,22^x$$

$$r^2 = 0,72$$

## CONCLUSIONES

De las especies consideradas, *P. chilensis* y *P. flexuosa* presentan un sistema radical con una capacidad de exploración profunda. *P. flexuosa* manifiesta ramificaciones laterales destacables, como puede

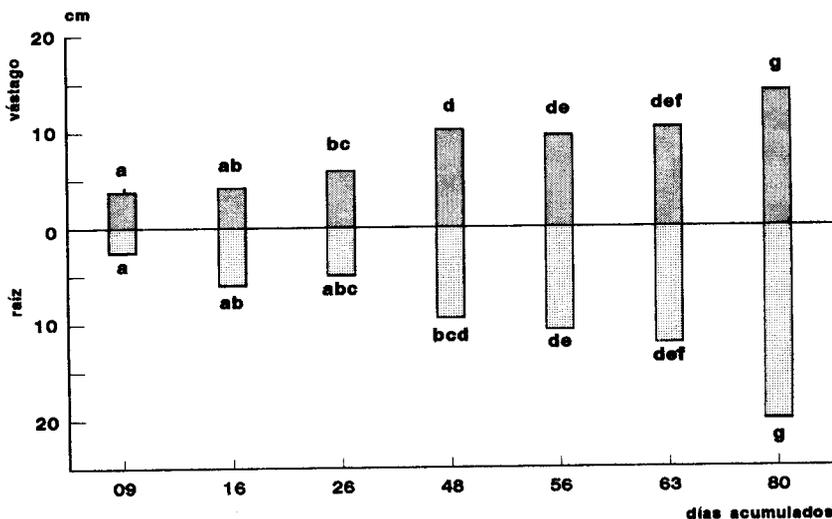


Figura 10. Valores medios de longitud de vástago y raíz de *B. retama*. Tratamientos con letra en común no difieren significativamente a nivel del 1%

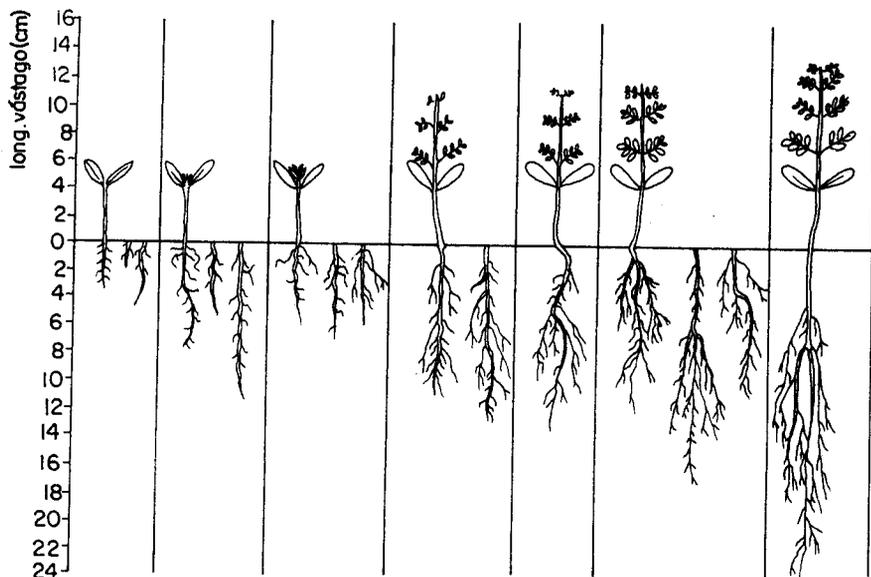


Figura. 11. Crecimiento de vástago y raíz de *B. retama* en vivero.

apreciarse en los valores de peso de biomasa radical. Para la reproducción en vivero de ambas especies, es necesario atender a la profundidad del envase y al tiempo de permanencia en el mismo, a fin de no afectar el momento oportuno del trasplante al terreno definitivo.

*B. Retama* por poseer un sistema radical con abundantes ramificaciones, sería conveniente corroborar su comportamiento en envases de mayor tamaño, tanto en ancho como en profundidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- BOOKE, K.J., 1977. Shoot relationship. Soil and Crop Science Society of Florida.
- COZZO, D., 1976. Crianza de plantas forestales en recipientes de diversas dimensiones, inédito. Cátedra de Dasología. Universidad de Buenos Aires.
- COZZO, D., 1976. Tecnología de la Forestación en América y América Latina. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- KARSCHON, R., 1972. Tendencias en la elección de especies para la repoblación cuando la humedad es un factor limitativo. Séptimo Congreso Forestal Mundial. Buenos Aires. Argentina. 4-18 Octubre de 1972.
- KAUL, R. y RANGUL, 1976. Aforestation in Arid Zones. Indo Pakistán.
- SEN, D.N., 1980. Environment and Root Behaviour. University of. Jodhpur. India. Geobios International P.O. Box 14.
- MORELLO, J., 1958. La Provincia Fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana II. Instituto Miguel Lillo. Tucumán.