

Nuevo aporte sobre la posición de siembra en *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. y su influencia sobre el crecimiento de la planta¹

R. C. MARLANGEAN²

(Recibido : 19 de noviembre, 1971)

RESUMEN

Repetiendo un ensayo anterior, 3 lotes de 216 semillas cada uno de pino Brasil (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.) se sembraron en 3 posiciones diferentes: normal (A), horizontal (B) e invertida (C), referidas a la ubicación del embrión con respecto al suelo. B resultó nuevamente la mejor orientación en cuanto a rapidez de emergencia, altura y constitución normal de la planta. La emergencia se atrasó 6 días en C y 23 días en A con respecto a B. La altura de A fue significativamente inferior a la de B y C, y la de C significativamente menor que la de B. Todos los planines fueron normales en B. En A, un 32,7 % de los ejemplares fue aberrante, curvándose el tallo en diversos sentidos. Más de la mitad de las plantas (59,6 %) fue abarrante en C, quedando arqueado el hipocótilo en menor o mayor grado. Se comparan estos resultados con los obtenidos anteriormente.

SUMMARY

Repeating a previous trial, 3 lots of 216 seeds each one of the Brazilian pine (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze) were sown in 3 different positions: normal (A), horizontal (B) and inverted (C), referred to the orientation of the embryo in the soil. B was again the best sowing position according to early seedling emergence, stem height, and normal structure of the plant. Seedling emergence was delayed 6 days in C and 23 days in A, in relation to B. Stem height was significantly reduced in A and C in relation to B; besides, that of A was significantly smaller than that of C. A 32,7 % of the seedlings were abnormal in A, having a tortuously curved stem. More than a half (59,6 %) of the seedlings of C had an arched hypocotyl. These results are confronted with those obtained earlier.

INTRODUCCION

En una primera contribución sobre este tema (1) se mostró que la posición de siembra juega un papel importante en esta especie, influyendo sobre la

emergencia, altura, peso y constitución de los plantines. Como dicha experiencia se realizó en un invernáculo, habiéndose sembrado las semillas superficialmente en un sustrato de arena fina, restaba averiguar si en una siembra directa en el suelo y al aire libre, a mayor profundidad que la anterior, se obtenían resultados similares. Se efectuó entonces un segundo ensayo cuyos resultados se comunican en este informe.

¹ Trabajo realizado en la Estación Experimental Agropecuaria Rama Caída, Mendoza. INTA.

² Profesor titular. Cultivos II. Instituto de Ciencias Agronómicas. Universidad Nacional de Córdoba.

MATERIAL Y METODOS

Semillas de pino brasil (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze) se guardaron en una bolsa de polietileno, permaneciendo en heladera a 2-4°C durante 5 meses desde su cosecha. Tres lotes de 216 semillas cada uno (12 parcelas por lote de 18 semillas cada una) se sembraron el 11-VIII-65 en 3 posiciones diferentes: normal (A), horizontal (B) e invertida (C), referidas a la ubicación del embrión con respecto al suelo (1). Las parcelas se distribuyeron al azar para analizar estadísticamente los resultados.

Las semillas se enterraron unos 3 cm de profundidad, medidos desde su extremo (A y C) o cara (B) superior (Fig. 1), para evitar muerte de plantines que suele ocurrir en C con una siembra superficial (1). La distancia entre semillas fue de 5 x 10 cm se sembró en un arriate cuyo suelo se había molido prolijamente, habiéndose agregado arena hasta obtener una textura franco-arenosa. Una manguera de flor fina regulable sirvió para regar, manteniéndose siempre la humedad edáfica vecina a capacidad de campaña. La siembra se protegió del sol directo con una media sombra permanente.

El ensayo concluyó el 21-XII-65 con la extracción de los plantines, proporcionando los siguientes registros: 1) fecha de emergencia; 2) altura de la planta, medida verticalmente desde la inserción de los cotiledones hasta el extremo de las hojas superiores; 3) condición (normal o anómala) de la planta; y 4) mortandad. Otros detalles de procedimiento son similares a los ya descritos (1).

RESULTADOS

Emergencia. La emergencia de los plantines se produjo nuevamente a intervalos significativamente diferentes desde la siembra según la posición de la semilla (Tabla 1). B emergió 6 días antes que C y 23 días antes que A. La tardanza de A reconoce dos causas: a) como se explicara en el trabajo anterior (1) en A el embrión queda situado a mayor profundidad que en B y C (Fig. 1), debiendo crecer más el talluelo para emerger; b) numerosos plantines de A (Tabla 2) demoraron su emergencia por haber seguido el tallo en su crecimiento trayectorias laterales u oblicuas, cuando no tortuosas (Fig. 2).

La demora de C con respecto a B se debe exclu-

CUADRO I. — Número de días desde la siembra hasta la emergencia y altura de los plantines de «*A. angustifolia*» provenientes de semillas sembradas en 3 posiciones diferentes

Posición de siembra	Emergencia (días)	Altura (cm)
A	112,3	10,3
B	88,9	14,2
C	94,9	12,3
d. m. s. 5%	2,38	0,91
d. m. s. 1%	3,08	1,17

sivamente a que el tallo creció a menor ritmo en aquella posición, ya que en ambas el germen quedó ubicado sensiblemente a la misma profundidad (Fig. 1). Esta diferencia neta entre B y C observada en este ensayo quedó oculta en el primero (1), pues la siembra fue en éste muy superficial.

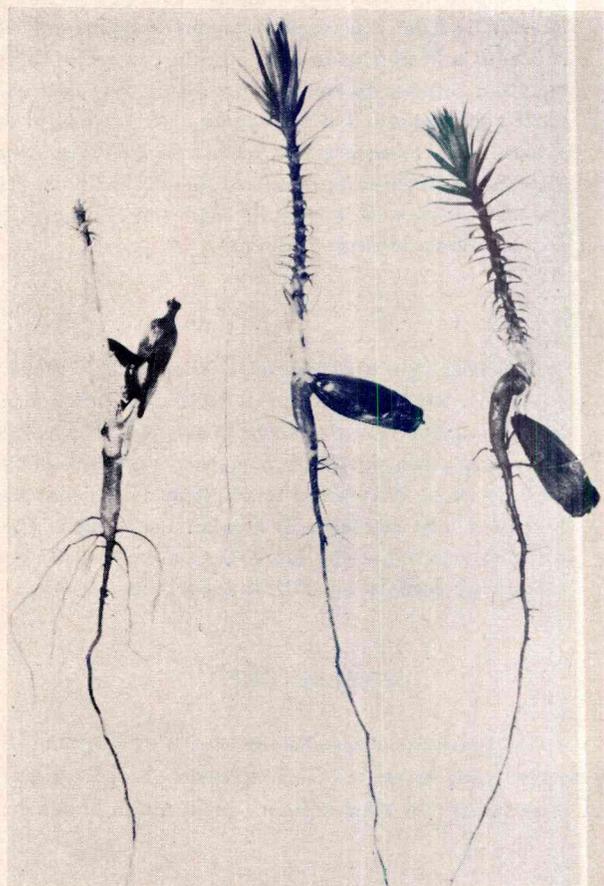


Fig. 1. — Ejemplares típicos de plantas de *Araucaria angustifolia* de las posiciones normal (izquierda), horizontal (centro) e invertida (derecha).

CUADRO II. — Condición normal o anómala y mortandad de plantines de « *A. angustifolia* » procedentes de semillas sembradas en 3 posiciones diferentes

Posición de siembra	Condición de las plantas		Mortandad	
	Normales	Aberrantes	Vivas	Muertas
A	134	65	199	17
B	199	4	203	13
C	80	118	198	18
χ^2 tabulado 1% =	9,21		9,21	
χ^2 calculado =	96,9		0,14	

Altura. La curvatura del hipocótilo, propia de *C* (1), retardó el crecimiento del tallo, que alcanzó menor altura que en *B* (Tabla 1 y Fig. 1). La altura de *A* se obtuvo promediando tanto la de los plantines normales como la de los aberrantes; éstos, en su mayoría, se estancaron prematuramente en su crecimiento (Fig. 2 d, e, f, g) disminuyendo el valor medio resultante de aquélla, que fue significativamente inferior al de *B* y *C*. Por otra parte, el haber medido altura y no longitud del tallo magnificó aún más las diferencias entre *A* y las otras dos posiciones.



Fig. 2. — Ejemplares aberrantes de *Araucaria angustifolia* en posición normal. (b, c, d, e, f, g) : en comparación con un ejemplar normal (a)

Estos resultados contrastan con los anteriores (1) en que la altura de *A* fue idéntica a la de *B* y mayor que la de *C*; en ese ensayo el porcentaje de plantines aberrantes en *A* era de 8,9 %, muy inferior al actual (32,7 %), lo que explica que la altura de ellos no incidiera prácticamente en el valor medio final.

Condición de la planta. El criterio empleado para clasificar los plantines en normales y aberrantes se definió en el primer informe (1). El valor de χ^2 calculado (Cuadro 2) sobre la base de las frecuencias reales y teóricas de ejemplares normales y anómalos indica, una vez más, una alta asociación entre la posición de siembra y la constitución de las plantas. *B* careció nuevamente de ejemplares aberrantes; los 4 plantines que figuran como tales en el Cuadro 2 presentaban el talluelo sumamente abultado, casi sin hojas, pero estas son anomalías ajenas a la posición de siembra.

Hay una diferencia neta entre las aberraciones de *A* y *C*: mientras en la primera éstas ocurren en el tallo (Fig. 2) y hacen temer por la supervivencia de esas plantas, en la segunda, aquéllas se circunscriben al hipocótilo (Fig. 1), que queda curvado en menor o mayor grado, pero que no obstaculiza la ulterior evolución normal de los plantines.

Mortandad. Como supusimos en nuestra primer contribución sobre este tema, la posición de siembra no causa en ningún caso muerte de plantines cuando la siembra se realiza lo suficientemente profunda como para que la raíz efectúe su giro en *C* (1) por dentro del suelo, sin proyectar su ápice en la atmósfera donde sufre desecación. Los ejemplares que figuran como *muertos* en el Cuadro 2 no son tales, sino que esos cómputos corresponden en su totalidad a semillas *no germinadas* en cada una de las 3 orientaciones.

DISCUSION

Los resultados pertinentes a *B* y *C* de este ensayo coinciden en un todo con los del primero (1). No

ocurre lo mismo con *A*. Esta poseía una altura igual a *B* y significativamente mayor que *C* en la primer experiencia; en esta última, en cambio, su altura es no sólo inferior a *B* sino, incluso, también a *C*. Vimos que esto se ha debido al número elevado de plantines aberrantes de *A* que hubo en este ensayo. De modo, pues, la que diferencia sustancial entre la siembra superficial en arena (ensayo I) y la siembra en el suelo a 3 cm de profundidad (ensayo II) consiste en que en ésta última se engendra mayor número de plantines aberrantes en *A*.

Este hecho se explica por el modo peculiar de germinación que presenta *A* (1): los cotiledones se alargan sacando a la plúmula fuera de la semilla, al par que generan una presión progresiva sobre el hipocótilo hacia abajo, y sobre la "semilla" (ya solamente cubierta y endosperma), hacia arriba. El sustrato de la primer experiencia —arena— permitió que la "semilla" cediera a esa presión ascendiendo con respecto a su posición inicial, facilitando así el alargamiento de los cotiledones. En este segundo ensayo, la consistencia del sustrato —suelo— y, sobre todo, la profundidad de siembra impidieron que ese proceso se cumpliera totalmente en un 32,6 % de los casos: la plúmula comenzó su crecimiento por dentro de la "semilla" originando anomalías en el tallo, al pujar éste por salir fuera de ella.

Queda nuevamente documentado en este ensayo la influencia que la posición de siembra ejerce sobre el crecimiento de los plantines de esta especie. Asimismo, queda evidenciado cómo los efectos de trimentales de la *posición normal* sobre la constitución de los plantines pueden aumentarse en interacción con la profundidad de siembra.

BIBLIOGRAFIA

1. MARLANGEAN, R. C. 1970. *Posición de siembra en « Araucaria angustifolia » (Bert.) O. Ktze. y su influencia sobre el crecimiento de la planta.* Primera Contribución. Revta. Fac. Ciencias Agr., U.N.C., t. 15, n° 1 (1969): 74-89.