



Ensayo de sustratos en la producción de plantines de Ciprés de la Cordillera

Sustratos o medios de crecimiento en la producción de plantas en contenedor

El sustrato o medio de crecimiento es el material usado en el contenedor, que proporciona a la planta agua, aire, nutrientes minerales y soporte físico (anclaje) durante el período de cría en el vivero (Escobar y Buamscha, 2012). Son muy variados los sustratos que se utilizan en el vivero forestal. Su elección se basa tanto en las características físicas y químicas que presenta, como en su costo, disponibilidad y protocolos probados que resulten óptimos para los objetivos del viverista.



En el Vivero Forestal de la EEA Bariloche del INTA utilizamos tradicionalmente un medio de crecimiento de turba y arena para la producción de plantines de especies nativas. En las Jornadas Forestales Patagónicas de 2022, la empresa CORFONE S.A. reportó la producción de un compost de residuos forestales de pino que lleva varios años utilizando en la producción de pinos (Calvi 2022; <https://youtu.be/jvTceCNobms>) y que está próximo a ser registrado en SENASA

para su comercialización. Nos decidimos entonces a poner a prueba ese nuevo sustrato, en forma comparativa con el tradicional, para la producción de plantines de ciprés de la Cordillera. La cría de esta especie nativa presenta varios desafíos.

Producción de plantines de Ciprés de la Cordillera

En septiembre de 2023 sembramos un lote de semillas de Ciprés de la Cordillera cosechado del mismo año. Las semillas, luego de ser procesadas en el laboratorio, se conservaron en cámara (3-4 °C) hasta el mes de julio, a partir de cuando se estratificaron por 60 días en arena húmeda con solución de fungicida (Vitavax al 1%).

Las semillas se sembraron en septiembre en almaciguera, para repicar las plántulas, luego de la emergencia de los cotiledones, a bandejas múltiples de cavidades de 265 cm³ (marca Hiko). Se produjeron 280 plantas, separadas en dos tratamientos por tipo de sustrato:

- Mezcla de arena y turba de *Carex* (2 partes por 1 parte, **AT**) con fertilizante de liberación lenta (FLL) (Basacote 6M 3,5 g/litro), y con agregado de FLL en la misma dosis al segundo año de crecimiento. La mezcla de arena y turba es un sustrato de tipo inerte, por lo que la aplicación de fertilizante se realizó desde el comienzo en este tratamiento.

- Compost de residuos forestales (100%, **CRF**), sin agregado de FLL al primer año, y con agregado de FLL al segundo año (3,5 g/litro). El sustrato de residuos forestales resulta del compostaje controlado de una molienda de madera y corteza de pino hasta partículas de 10 mm, con adición de guano de gallina.

Experiencias previas en *Pinus ponderosa* (1-0) mostraron una alta calidad en los plantines cultivados con este sustrato (CRF) con fertilizante, llegando incluso a superar los atributos de los plantines criados con sustrato tradicional (Calvi 2022). El Ciprés de la Cordillera requiere dos años de cría, ya que aún con fertilizantes y temperatura controlada no se logra alcanzar en un año un tamaño suficiente

para su plantación. Por este motivo, se decidió no aplicar el FLL al primer año en el tratamiento CRF, asumiendo que la presencia de nutrientes en el sustrato compostado sería suficiente para el primer año de cría.

Se registró la supervivencia y se midió la altura de las plantas, al primero y segundo año de cría, desde su cuello hasta la yema apical.

Resultados

TRAT	Al primer año de cría			Al segundo año de cría		
	Sup (%)	Alt media (mm) ± DE	CV (%)	Sup (%)	Alt media (mm) ± DE	CV (%)
AT	97,14	74,59 ± 29,99	40,21	86,76	409,83 ± 143,81	35,09
CRF	97,86	54,68 ± 13,06	23,88	97,08	336,39 ± 128,07	38,07

Referencias: TRAT= tratamiento; Sup= supervivencia de plantas; Alt= altura; DE= desvío estándar de la muestra; CV= coeficiente de variación (cociente entre el desvío y el valor medio); AT= sustrato de arena y turba; CRF= compost residuos forestales.

La supervivencia del lote de plantas criadas en el sustrato CRF fue mayor para ambos años evaluados. Las plantas criadas en el sustrato AT mostraron una altura mayor que las criadas en compost de residuos forestales, al primero y segundo año de crecimiento (con diferencias significativas a nivel estadístico). Si bien el lote con CRF fue más homogéneo en su altura al primer año de crecimiento (menor CV), esta diferencia no se mantuvo al segundo año.

representa una ventaja adicional para la logística de la plantación. Asimismo, tenemos previsto realizar un estudio de la relación de biomasa de raíz / parte aérea, que esperamos permita complementar estos resultados preliminares y ayudar a ajustar un sistema definitivo. Además, y debido a que las plantas del presente ensayo se llevaron a campo en mayo de 2025, podremos evaluar su comportamiento en plantación, tomando en cuenta el sistema de cría utilizado en cada caso.

Conclusiones

En este primer ensayo, pudimos determinar que para el Ciprés de la Cordillera sería factible obtener plantines de calidad suficiente en dos temporadas de cría con sustrato de compost de residuos forestales. Si bien los plantines criados con el sistema tradicional de arena y turba tuvieron mayor tamaño, hay que considerar que para ello se aplicó el doble de fertilizantes. Con ciertos ajustes, se podría pasar a un sistema de cría sin turba y arena volcánica, es decir, no extractivo, y con menor uso de fertilizantes.

En otro orden, cabe destacar la menor densidad del compost de residuos forestales, lo que

Bibliografía citada

Calvi F, 2022. Reemplazo de turba y arena por compost de residuos forestales en el sustrato para la viverización del Pino Ponderosa. Revista Patagonia Forestal

Escobar RR, Buamscha MG, 2012. Sustrato o medio de crecimiento. En: Producción de plantas en viveros forestales (MG Buamscha y col., editores), p.89-100. https://ciefap.org.ar/documentos/pub/Produc_plantas_viv.pdf

Seguidamente presentamos el listado de semilla disponible para la venta.

Tabla. Semilla de especies nativas disponible en INTA para la venta en la temporada 2025: datos de origen geográfico, fuente de semilla (RP, ZG, APS), año de cosecha, cantidades disponibles, porcentaje de semillas llenas (por corte y observación directa en roble, raulí y lenga, y según PG para Ciprés de la Cordillera) y precios de venta. Precios actualizados a junio de 2025.

Especie	Origen	RP/ZG/APS	Lat S	Long O	Altitud m snm	Año de cosecha	Cant. (g)	Sem llenas (%)	Precio por 100 g (\$)
Roble Pellín	Bandurrias	ZG Bandurrias	40° 09'	71° 21'	850	2025	600	28	17.000
	Yuco	ZG Lácar	40° 09'	71° 30'	850	2025	5100	19	17.000
	Pucará	ZG Lácar	40° 09'	71° 37'	650	2025	300	19	17.000
	Quilanhue	ZG Lácar	40° 08'	71° 28'	850	2025	80	37	17.000
	Pilolil	ZG Norte	39° 30'	70° 57'	836	2025	4000	36	17.000
Raulí	Hua Hum	ZG Lácar	40° 07'	71° 40'	940	2025	45	35	17.000
	Pucará	ZG Lácar	40° 09'	71° 37'	654	2025	180	37	17.000
	Yuco	ZG Lácar	40° 09'	71° 30'	930	2025	40	30	17.000
	Quilanhue	ZG Lácar	40° 08'	71° 28'	913	2025	800	62	20.000
Lenga	Chalhuaco	ZG Central	41° 15'	71° 17'	1180	2024	200	*	10.000
	Otto	ZG central	41°08'	71°21'	1190	2025	30	8	15.000
Ciprés de la Cordillera	L. Huechulafquen	RP Norte Bajo	39° 46'	71° 20'	950	2013	350	>50	3.000
	L. Aluminé	RP Norte Alto	38° 54'	71° 07'	1210	2013	200	>50	3.000
	Pilo-Lil	RP Norte Alto	39° 29'	70° 56'	850	2013	200	>50	3.000
	Villa Tacul	RP Norte Bajo	41° 02'	71° 33'	800	2013	50	>50	3.000
	L. Traful	RP Norte Bajo	40° 40'	71° 21'	750	2012	150	>50	3.000
	Co. Com. Díaz	RP Norte Bajo	40° 40'	71° 19'	1000	2013	500	>50	3.000
	Ea. San Ramón	RP Este	41° 03'	71° 05'	1000	2013	500	>50	3.000
	Confluencia	RP Norte Bajo	40° 43'	71° 06'	700	2023	300	75-95	12.000
	Cerro Otto	RP Norte Bajo	41° 08'	71° 20'	900	2023	800	75-95	12.000
	CFGSM Loma del Medio	RP Central	41° 58'	71° 33'	400	2025	2000	75-95	14.500
Maitén	CFGSM Loma del Medio	RP Central	41° 58'	71° 33'	400	2025	3000	75-95	10.000
Coihue	CFGSM Loma del Medio	RP Central	41° 58'	71° 33'	400	2025	250	>50	10.000

* Semilla conservada por 1 año en heladera, sin dato de viabilidad actual (10 % de planta lograda en el año de cosecha).

Para comprar semilla o requerir más información, dirigirse a:

Teresa Schinelli (INTA EEA Esquel): schinelli.teresa@inta.gob.ar

María Marta Azpilicueta y Fabián Jaque (INTA EEA Bariloche): azpilicueta.maria@inta.gob.ar y jaque.fabian@inta.gob.ar

Matías Saihueque y Martín Kandrachoff (INTA Campo Forestal General San Martín):

saihueque.matias@inta.gob.ar y kandrachoff.martin@inta.gob.ar