

EFFECTO DE SIETE MATERIALES DE CUBIERTA SOBRE LA GERMINACION, SUPERVIVENCIA Y DESARROLLO DEL *Pinus caribaea* VAR. *caribaea*, EN LA ESTACION EXPERIMENTAL FORESTAL DE VIÑA LES, PROVINCIA DE PINAR DEL RIO

H. GRA Y A. CARDENAS

RESUMEN

Se informa sobre los resultados obtenidos utilizando materiales de cubierta en los viveros forestales dedicados a cultivar posturas de *P. caribaea* var. *caribaea*, en bolsas de polietileno negro tamaño estándar. El experimento se montó en un diseño de bloques al azar, con siete tratamientos y cuatro réplicas. Los materiales utilizados como arropo, fueron: suelo tamizado (tratamiento testigo), arena de 0,02 a 0,2 mm, gravilla de 0,2 a 1,0 mm, cáscara de arroz, aserrín de madera de pino (fresco), agujas de pino picadas y cascara de café. Se comprobó que con el uso de los materiales de cubierta, se obtiene más alto porcentaje de germinación y supervivencia, así como un crecimiento uniforme en el material cultivado. Los tratamientos que dieron mejores resultados, fueron: arena, gravilla, cascara de arroz y aserrín fresco de madera de pino. Se recomienda, desde el punto de vista técnico-económico, el uso del aserrín en los viveros que cultiven *Pinus caribaea* var. *caribaea*.

Centro de Investigación Forestal. Ministerio de la Agricultura,
Ciudad de La Habana, Cuba

INTRODUCCION

En los viveros forestales de Cuba se produce la compactación superficial del suelo, o la mezcla de éste con otros materiales, principalmente, en los lugares donde se cultivan las posturas en bolsas de polietileno. La compactación es más aguda cuando el riego es excesivo o en gotas grandes, pero también en los viveros con riego eficiente se presenta este fenómeno.

La compactación superficial en bolsas, produce deficiencias en la infiltración del agua y poca aireación; lo que afecta la germinación de las semillas y, posteriormente, induce a que el sistema radicular de las pequeñas plantas se ramifique periféricamente (alrededor de la mota), con poco desarrollo de las raíces secundarias a lo largo de la raíz principal.

Esta capa endurecida se puede eliminar con una remoción superficial del suelo, utilizando una pequeña vara punteada; pero es una labor tediosa, que consume gran cantidad de fuerza de trabajo. En los viveros a raíz desnuda se ha eliminado esta compactación superficial del suelo por medio de la mecanización, o utilizando materiales de cubierta, usualmente gravilla. Con arropes orgánicos también se han obtenido éxitos considerables (Parry, 1957; Flinta, 1960; Goor, 1964; Arruda Veiga, 1969).

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se decidió investigar en Cuba el uso de diferentes materiales de cubierta; especialmente en los viveros donde se producen las posturas en bolsas de polietileno.

Ubicación y clima

La Estación Experimental Forestal -donde se realizó la investigación- está situada junto a la carretera que conduce de la ciudad de Pinar del Río al pueblo de Viñales, a unos 22 km de Pinar del Río. Su situación geográfica es, aproximadamente, $22^{\circ} 37' N$ y $83^{\circ} 43' W$; la altitud es de 150 m.

Según datos de la Estación Meteorológica de Minas de Matahambre, distante 24 km de Viñales y situada en los $22^{\circ} 35' N$ y $83^{\circ} 57' W$ y a 120 m de altitud, la temperatura media anual es de $25,1^{\circ} C$; el promedio de las temperaturas máximas diarias es $29,5^{\circ} C$ y el de las mínimas diarias $20,6^{\circ} C$; el promedio de las temperaturas máximas absolutas es $32,1^{\circ} C$ y el de las mínimas absolutas $16,9^{\circ} C$. Los meses más calurosos son: junio, julio y agosto; los más fríos: enero y febrero. La precipitación promedio anual es 1 664,2 mm. El promedio anual de la humedad relativa es 80 %; con máximas de 84 %, en junio y octubre y mínimas de 74 %, en abril (Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Meteorología, 1976).

MATERIALES Y METODOS

Los materiales empleados como cubierta fueron: suelo (testigo), arena de 0,02 a 0,2 mm, gravilla de 0,2 a 1,0 mm, cáscara de arroz, aserrín fresco de pino, agujas de pino picadas y cáscara de café.

Para producir las posturas, se utilizaron bolsas de polietileno negro, que miden **19 cm x 12 cm** vacías y **15 cm x 8 cm** llenas; con un volumen de **940 cm³**, aproximadamente. Las bolsas se llenaron con una mezcla de tierra tamizada (suelo Guane), en proporción de **80 %** y cachaza (residuo de la fabricación de azúcar) bien descompuesta y tamizada, en un porcentaje de **20 %**.

En cada bolsa se sembró una semilla de Pinus caribaea var. caribaea. A las semillas se les dio un tratamiento previo de inmersión en agua durante **48 horas**, con cambio de ésta cada **12 horas**. El espesor de la capa de cubierta sobre las semillas una vez puestas éstas en contacto con el suelo contenido en las bolsas, fue de **1 cm**, aproximadamente.

En la investigación se empleó un diseño de bloques al azar, con siete tratamientos y cuatro réplicas. En cada tratamiento se utilizaron **400 bolsas**, **100** en cada réplica. Los parámetros medidos en la investigación fueron: a) germinación, b) supervivencia y c) altura foliar.

La germinación, después de iniciada, se chequeó diariamente durante **30 días**. La supervivencia, una vez registrada la primera fecha de germinación de las semillas, fue comprobada cada **30 días**. La altura de las posturas se midió cada **60 días**. Se ~~610~~ las plantas de las **36** bolsas del centro de cada parcela fueron sometidas a medición, puesto que ellas constituyen la "parcela útil",

RESULTADOS Y DISCUSION

Germinación.y supervivencia

Los parámetros germinación y supervivencia se procesaron estadísticamente y a los mismos se les realizaron el análisis de varianza y la prueba de Duncan. En la Figura 1 se ilustran los resultados obtenidos de la prueba antes mencionada y se pueden observar, además, las diferencias entre los distintos tratamientos y el testigo. Todos los tratamientos superan al testigo. Por otra parte, los resultados de la prueba de Duncan para el parámetro germinación, no se ilustran en el presente trabajo, ya que éstos son muy similares a los de la supervivencia; por lo tanto, se puede hacer uso de la Figura 1 para cualquier observación que interese.

(Las líneas verticales indican grupos de tratamientos que no tienen diferencias significativas entre sí)



FIGURA 1. Porcentaje de supervivencia por material de cubierta.

En la Tabla 1 se muestran los logros alcanzados con el uso de los materiales de cubierta, en cuanto a germinación y supervivencia.

En dicha tabla se expresa cada tratamiento como un porcentaje del testigo; los tratamientos tienen, con relación al testigo, una superioridad que oscila entre **23** y **31** %.

TABLA 1. Supervivencia como un porcentaje del testigo (suelo).

Tratamiento	Sin		% en relación con el testigo
	Sig. mejor	dif. sig. Sig. peor	
Suelo (testigo)			100
Arena,	x		128
Gravilla	x		131
Cáscara de arroz	x		126
Aserrín de pino	x		125
Agujas de pino	x		123
Cáscara de café		x	75

Además, con el uso de los materiales de cubierta se logra mayor porcentaje de germinación, en un período relativamente corto, como puede apreciarse en la Figura 2. En el testigo (suelo solo), el porcentaje de germinación de las semillas es más bajo que en los demás tratamientos (con excepción de la cáscara de café); éstas necesitan, en la mayoría de los casos, más tiempo para germinar. La Figura 3 muestra la germinación como un porcentaje del testigo (suelo solo). En esta figura se puede apreciar que en los tratamientos 2, 3 y 6, el porcentaje de germinación fue más alto que en el testigo y que en los tratamientos 4, 5 y 7, la germinación fue más baja.

La Figura 4 ilustra lo referido a los porcentajes de mortalidad en cada tratamiento, desde el inicio de la germinación hasta que finalizó el ensayo. Para ello se tomó el resultado final de la germinación y el último conteo de supervivencia; la diferencia de ambos se expresa en porcentaje en dicha figura, en la cual se puede apreciar la mortalidad ocurrida en cada tratamiento durante el desarrollo del ensayo.

Altura

A los datos de la última medición en altura, se les realizó el análisis de varianza y la prueba de Duncan. En la Figura 5 se ilustran los resultados de la prueba de Duncan. Se puede observar que con el uso de los materiales de cubierta, se alcanza -más o menos- la misma altura que con el testigo. En la Tabla 2 se expresan los resultados como un porcentaje del testigo; se puede observar que entre los tratamientos no hay diferencias significativas.

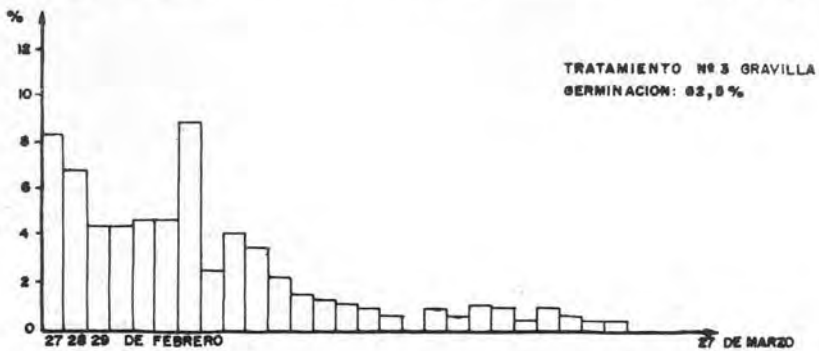
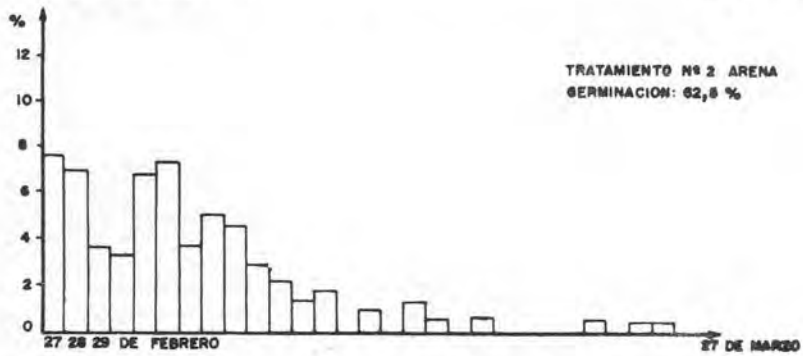
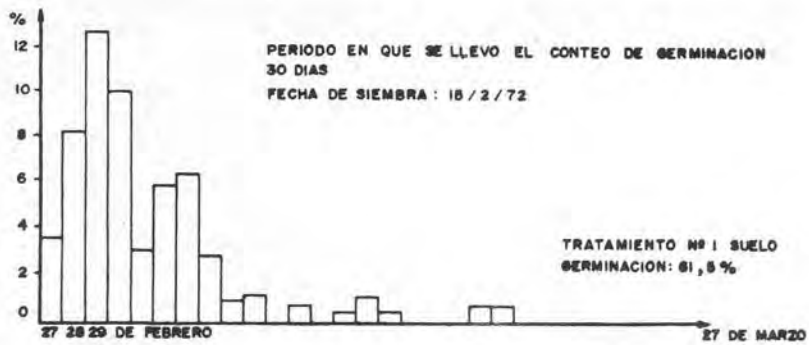


FIGURA 2. Germinación diaria por material de cubierta.

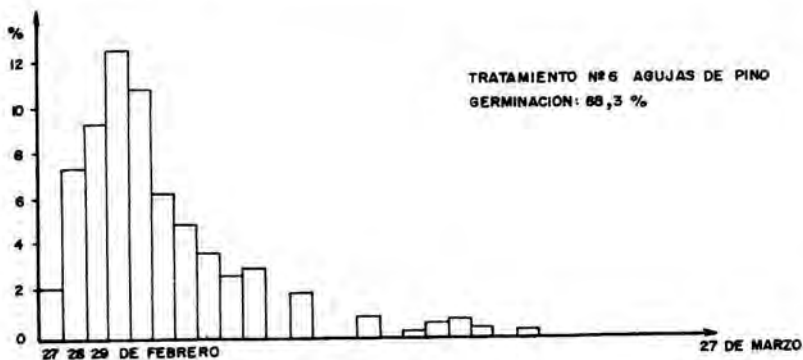
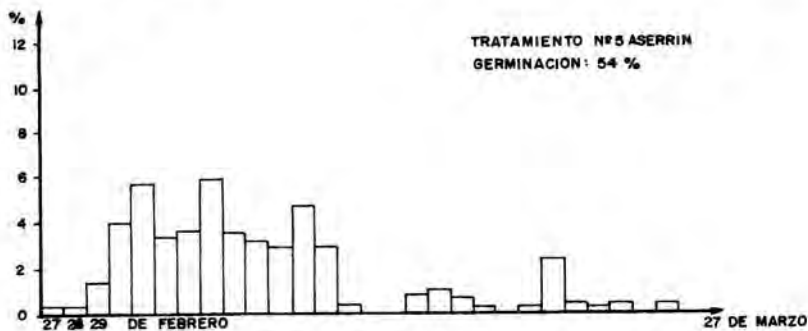


FIGURA 2. Continuación.

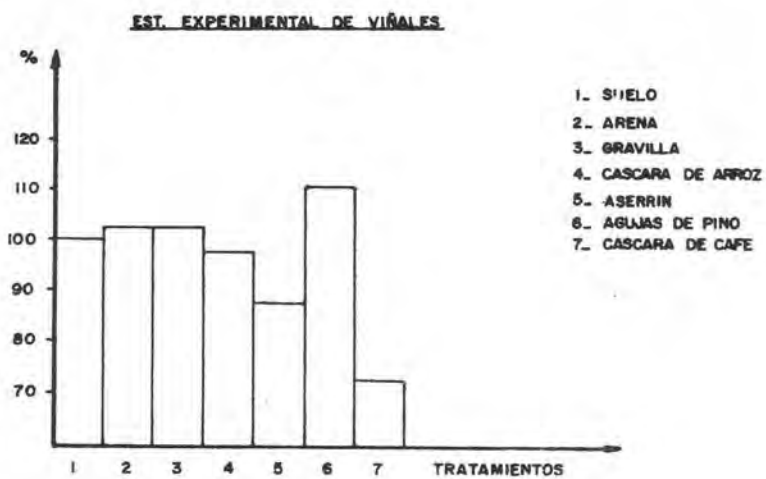


FIGURA 3. Germinación como un porcentaje del testigo suelo.

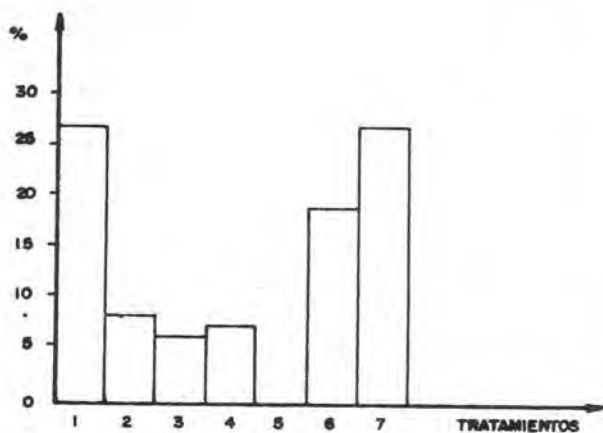


FIGURA 4. Porcentaje de mortalidad por material de cubierta.

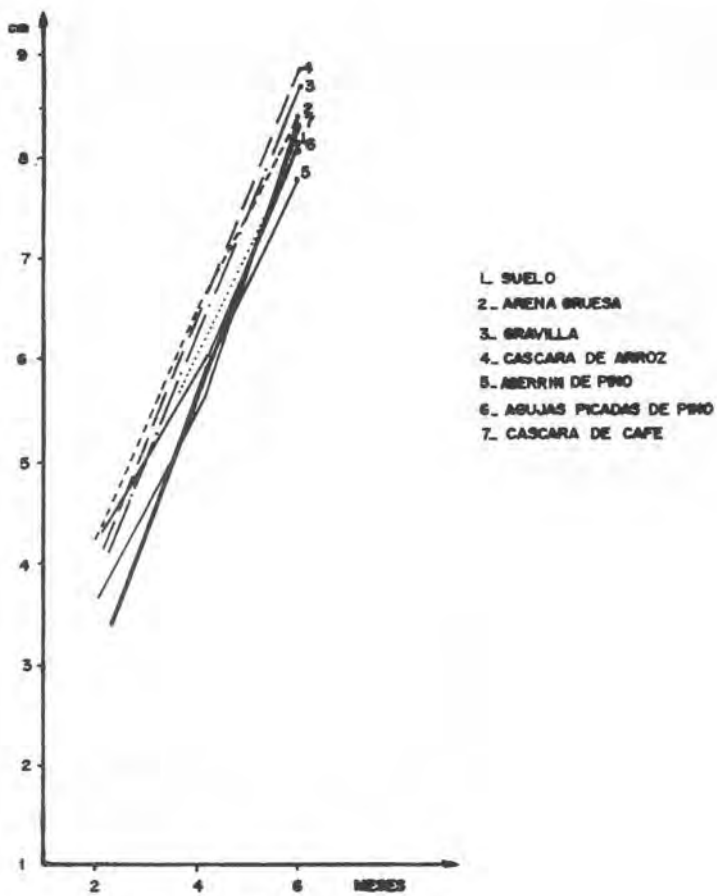


FIGURA 5. Crecimiento en altura por material de cubierta en Pinus caribaea.

TABLA 2. Altura como un porcentaje del testigo (suelo).

Tratamiento	Sin		% en relación con el testigo
	Sig. mejor	dif. sig.	
Suelo (testigo)			100
Arena		x	101
Gravilla		x	100
Cascara de arroz		x	105
Aserrín de pino		x	94
Agujas de pino		x	100
Cdscara de café		x	101

Materiales de cubierta

Se comprobó que con el uso de los materiales de cubierta se elimina el efecto de la compactación superficial del suelo contenido en las bolsas, la cual es producida por el continuo golpear de las gotas de agua, tanto del riego como de la lluvia.

Además de los parámetros medidos (germinación, supervivencia y altura foliar), se deben tener en cuenta otros factores en el empleo de los materiales de cubierta. Estos factores son: disponibilidad del material, facilidad de aplicación, riesgo de introducir malas hierbas, riesgo de introducir plagas, enfermedades, o ambas, así como ataques de roedores y aves.

Disponibilidad del material

Si al investigar los efectos del material de cubierta, uno de ellos arrojara resultados excelentes, pero el mismo no estuviera disponible en la localidad o en sus cercanías, sería necesario emplear otro, aunque sus resultados no fueran tan satisfactorios.

Facilidad de aplicación

Algunos materiales, como la cáscara de arroz y el aserrín, son difíciles de aplicar durante periodos de fuertes corrientes de aire; además, si se dejan secar, se corre el riesgo de que el viento los arrastre.

Riesgo de introducir plagas, enfermedades o ambas

Se corre este riesgo, principalmente, con el uso de agujas de pino. También debe tenerse en cuenta que se dificulta la recolección y esterilización de las agujas y que estas operaciones requieren una considerable inversión.

Riesgo de introducir malas hierbas

También existe el riesgo de introducir semillas de malas hierbas; muy especialmente al utilizar cascara de arroz que, comúnmente,

contiene semillas de diversas especies herbáceas y también semillas de arroz. Al germinar estas semillas en las bolsas, aumenta considerablemente la necesidad de escardas.

Ataques de roedores y aves

En los viveros donde los roedores, las aves o ambos sean una plaga, no debe emplearse el aserrín ni la cascara de arroz. Al aplicar estos materiales como cubierta, se facilita a los roedores escarbar y comerse las semillas. Las aves, por su parte, causan daños considerables a las pequeñas plantas durante el periodo de germinación. Las aves vienen a buscar sus alimentos en estos materiales de cubierta y se encuentran con las pequeñas plantitas que, con sus hojas cotiledonares, constituyen para ellas una grata alimentación. Teniendo en cuenta lo antes expuesto, se deben emplear otros materiales, si no se dispone de medios eficaces para combatir las aves y los roedores.

CONCLUSIONES

Con el uso de los materiales de cubierta se obtiene un mayor porcentaje de germinación, menos mortandad de las posturas y un crecimiento de estas, relativamente uniforme. La combinación de estos factores permite hacer recomendaciones adecuadas; atendiendo, además, a las otras cuestiones antes mencionadas y teniendo en cuenta los problemas de orden económico.

RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en la investigación permiten recomendar, desde el punto de vista técnico-económico, el uso del aserrín de madera de pino como material de cubierta, en los viveros donde se cultiven posturas de pino. También se pudiera usar arena, gravilla o cascara de arroz.

RECONOCIMIENTO

Los autores expresan su agradecimiento a los técnicos y obreros de la Estación Experimental Forestal de Viñales, por su trabajo en el montaje del experimento, así como en la toma de datos y atenciones culturales a las plantas; igualmente, a los compañeros de la Sección de Biometría del Centro de Investigación Forestal (CIF), por los análisis estadísticos realizados. Sin la valiosa colaboración de estos compañeros, no se hubiera podido realizar la investigación.

ABSTRACT

EFFECT OF SEVEN COVERING MATERIALS ON GERMINATION SURVIVAL AND GROWTH OF *Pinus caribaea* VAR. *caribaea*, IN THE FOREST EXPERIMENTAL STATION IN VIÑALES, PINAR DEL RIO PROVINCE

The results obtained by using different covering materials in the forest nurseries designed to grow seedlings of *Pinus caribaea* var. *caribaea* in black polythene bags of a standard size are given. The experiment was mounted following a randomized block design, with seven treatments and four replications. The materials used as covers were: sieved soil (control), sand of 0,02-0,2 mm, gravel of 0,2-1,0 mm, rice husk, fresh pine sawdust, pine chopped needles and coffee husk. It was demonstrated that with the use of covering materials, a higher germination and survival percentage is obtained, as well as an even growth of the cultivated stock. The treatments which gave the best results were: sand, gravel, rice husk, and fresh pine sawdust. From the technical economical point of view, the use of sawdust in the nurseries growing *P. caribaea* var. *caribaea* is recommended.

BIBLIOGRAFIA

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1970. Atlas Nacional de Cuba. La Habana, Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba y el Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de la URSS. Editora No. 2. 132 p.
- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA, INSTITUTO DE METEOROLOGIA. 1976. Resumen climático por estaciones. Departamento de Climatología del Instituto de Meteorología. La Habana, Academia de Ciencias. 378 p.
- ARRUDA VEIGA, R.A. 1969. Sobre la casca de arroz como material de cobertura de canteiros e sobre herbicidas em viveiros e plantacoes novas de eucaliptos. Actas del Primer Congreso Forestal Argentino, Buenos Aires, Servicio Nacional Forestal. p. 136.
- FLINTA, C.M. 1960. Prácticas de plantación forestal en América Latina. Roma, FAO. 497 p. (Cuaderno de Fomento Forestal No. 15.)
- GOOR, A.Y. 1964. Metodos de plantación forestal en zonas áridas. Roma, FAO. 265 p. (Cuaderno de Fomento Forestal No. 16.)

PARRY, M.S. 1957. Métodos de plantación de bosques en el Africa tropical. Roma, FAO. 334 p. (Cuaderno de Fomento Forestal No. 8.)