Bosques *latitud cero*. Número 3. Abril 2007. pp. 26 - 29

Propagación en invernadero y monitoreo de la regeneración natural de dos especies de la familia Podocarpaceae

Monserrath Castillo S.[1] Dúval Cueva V.[1] Nikolay Aguirre M.[2] y Sven Günter[2]

INTRODUCCIÓN

Los bosques nativos andinos son importantes para la estabilidad ambiental y la supervivencia del hombre, los bosques mantienen firme el suelo, proporcionan madera para construcciones, mantienen la humedad y proveen de leña para el consumo de las familias de escasos recursos. Actualmente se reconoce que constituye la parte más importante para la protección y permanencia de las cuencas hidrográficas, mantienen una biodiversidad muy importante en cuanto a plantas y animales, contienen productos forestales maderables y no maderables y prestan un servicio ambiental como fijador de carbono (Loján 2003).

Los bosques de podocarpáceas en el sur del Ecuador han sido extraídos selectivamente por campesinos y comercializadores locales con preferencia sobre las demás especies por su valor que representa la madera. Acciones que han provocado un fuerte impacto en la presencia de éstas especies, hasta niveles de poner en peligro de extinción y disminución de la diversidad y funcionalidad de éstos ecosistemas. Además el desconocimiento de sus hábitats naturales, la inexistencia de estudios tendientes a la restauración, la baja densidad de individuos y el amplio espaciamiento entre poblaciones, ha influenciado directamente en los procesos naturales de conservación y recuperación de estas importantes especies

Existen pocos conocimientos sobre la propagación de éstas especies. Este es el pre-requisito para la reintroducción y enriquecimiento con fines de conservación como también para el manejo forestal sustentable. El presente estudio tiene como propósito determinar en condiciones de invernadero el prendimiento de plántulas provenientes de regeneración natural de *Podocarpus oleifolius* D. Don. ex Lamb. y *Prumnopitys montana* (H. y B. ex Willd) de Laubenfels, en función de tamaños, tipos de sustratos y diferentes porcentajes de luz, de tal manera que a futuro la regeneración natural sea utilizado como un método de propagación eficiente y además se pueda enriquecer a los bosques nativos de podocarpáceas de la región sur del país.

METODOLOGÍA

Ubicación del estudio

La evaluación del prendimiento de plántulas provenientes de regeneración natural se realizó en el invernadero de la Universidad Nacional de Loja, ubicado a 3 km del sur de la ciudad de Loja, vía a Malacatos. Entre las siguientes coordenadas: 04° 02´ 47" y 04° 02´ 32" de latitud y 79° 40" y 79° 12´ 59" de longitud y una altitud de 2110 msnm.

El monitoreo de la regeneración natural se lo realizó en el bosque de Angashcola, ubicado en la parte alta de la Comuna Cochecorral (800 ha), en la parroquia Santa Teresita, Cantón Espíndola, en el sector sur oriental de la provincia de Loja. Gran parte del territorio comunal es parte del Bosque Protector Colambo-Yacuri, al sur del Parque Nacional Podocarpus, ubicado en las siguientes coordenadas geográficas: 04° 36' y 04° 34´ de latitud y 79° 25´ y 79° 17´ de longitud. La altitud varía desde los 2400 hasta los 3200 msnm.

Propagación a nivel de invernadero usando la regeneración natural

Se recolectaron del bosque de Angashcola 3 840 plántulas de regeneración natural de *Podocarpus oleifolius* y *Prumnopitys montana*. Cada plántula se extrajo con pan de tierra y fue colocada en recipientes con barro suelto. La recolección se lo hizo en base a los siguientes tamaños: T1: 1,00 a 5,90 cm de altura T2: 6,00 a 11,90 cm de altura T3: 12,00 a 18,00 cm de altura. Los porcentajes de sombra se aplicaron en función del porcentaje de luz de las mallas de sombreo (malla zaram), las coberturas fueron:L0: 0 % (testigo), L1: 25 %, L2: 50 %, L3: 95 %. Se utilizaron dos tipos de sustratos: S1 = Mezclas de 2 partes de tierra de páramo y 1 parte de arena de mina y S2 = Sustrato extraído de los bosques de romerillos. Luego de la siembra se seleccionaron al azar cinco plántulas por cada tratamiento y cada repetición. Se registraron los incrementos en altura y diámetro basal durante un año con una frecuencia de medición de 2 meses. Los factores analizados fueron dos sustratos, cuatro intensidades de luz, tres tamaños de plántulas, dos especies, cuatro repeticiones y 20 individuos por tratamiento, dando un total de 3840 plántulas. Figura 1.

Figura 1. Propagación a nivel de invernadero usando la regeneración natural.

1 Carrera de Ingeniería Forestal. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Loja.
Instituto de Silvicultura, Universidad Técnica de Munich, Alemania
2 Dirección autor: monserrath_lcs@yahoo.es//duvalcueva@gmail.com//

Monitoreo de la regeneración natural en el bosque de la Reserva Comunal Angashcola

El monitoreo de la regeneración natural se efectuó en el bosque de Angashcola. Se instalaron parcelas en tres áreas de acuerdo a su rango altitudinal; a) en la zona baja entre 2400 y 2670 msnm, b) en la zona media entre 2670 y 2940 msnm y c) en la zona alta entre 2940 y 3210 msnm. En cada piso se instalaron 8 parcelas de 2 m^2. La evaluación se realizó cada dos meses durante un año desde agosto/2004 hasta agosto/2005, registrando cada individuo con un código y midiendo el diámetro y altura. La evaluación de la sobrevivencia de la regeneración natural se realizó mediante el conteo de las plántulas vivas dentro de las subparcelas; la dinámica de la regeneración natural fue evaluada mediante el registro de la colonización de nuevos individuos en cada parcela.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prendimiento de las Plántulas de Regeneración Natural en Condiciones de Invernadero

Durante el año de evaluación, se presentaron variaciones en la altura de las plántulas, resultando diferencias significativas al finalizar la evaluación de los factores: sustrato, cobertura, tamaño de plántula y la interacción sustrato por cobertura. El análisis de los resultados se basa en los factores que son significativos en esta variable.

El incremento general de altura de *Podocarpus oleifolius* y *Prumnopitys montana* es de 6,1 y 5,3 cm, respectivamente. El sustrato influye tanto para *Podocarpus oleifolius* como para *Prumnopitys montana,* el mayor incremento de altura de plántulas se obtuvo con el sustrato tierra de bosque y con las coberturas de 25, 50 y 95%. Lo que explica que estas especies requieren de sombra, el óptimo crecimiento de las plántulas de *Prumnopitys montana* y *Podocarpus oleifolius* (7,0 y 8,69 cm, respectivamente) se manifiesta en la combinación de los factores tierra de bosque, 50 % de cobertura y plántulas de 1,0 a 5,9 cm. Loján (1992), recomienda que para *P. sprucei* se debe recolectar plántulas de 5 a 15 cm de altura; ya que resisten el transporte a raíz desnuda siempre que se protejan del sol y el viento, para luego repicarlas en fundas bajo invernadero donde podrán permanecen en periodos de un mes antes de sacarlas a la intemperie.

El promedio general en el incremento de diámetro es de 0,15 cm para *Podocarpus oleifolius* y 0,17 cm para *Prumnopitys montana.* El óptimo crecimiento de *Podocarpus oleifolius* se produce con la utilización de los dos tipos de sustrato, el 25 % de cobertura y plántulas de 12,0 a 18,0 cm. Al igual que *Podocarpus oleifolius Prumnopitys montana* presenta el mejor crecimiento diamétrico con la utilización de los dos sustratos, el 50 % de cobertura y plántulas de 12,0 a 18,0 cm.

Sobrevivencia de *Podocarpus oleifolius* y *Prumnopitys montana* en invernadero

Podocarpus oleifolius y *Prumnopitys montana* bajo condiciones de invernadero presentan un alto porcentaje de sobrevivencia, cuyo promedio general es del 95 % y 96,88 % respectivamente. La sobrevivencia de plántulas presentó variaciones en estas especies; así, *P. oleifolius* mostró diferencias significativas en los factores: sustrato, cobertura, tamaño de plántula y la interacción cobertura por tamaño y *Prumnopitys montana* obtuvo la mayor sobrevivencia con factor cobertura y la interacción cobertura por tamaño. Los porcentajes de cobertura de 25, 50 y 95 %, en cuanto a la sobrevivencia de la regeneración natural, son significativamente mayores frente al 0 % (testigo) de cobertura. Los tamaños menores a 12,00 cm presentan un porcentaje de sobrevivencia promedio del 92,5 % para las dos especies. Gálvez, *et al* (2003), manifiesta que en la propagación de plántulas de *P. sprucei* recolectadas en el bosque, el tamaño óptimo es de 3 a 5 cm y el sustrato que se debe utilizar en la siembra es tierra de bosque mezclada con tierra negra en la proporción 1:1 el prendimiento fue de 85 % y la sobrevivencia a los seis meses fue del 65 %; siendo necesario tener las plantas en invernadero por el lapso de dos meses.

Dinámica de la regeneración natural

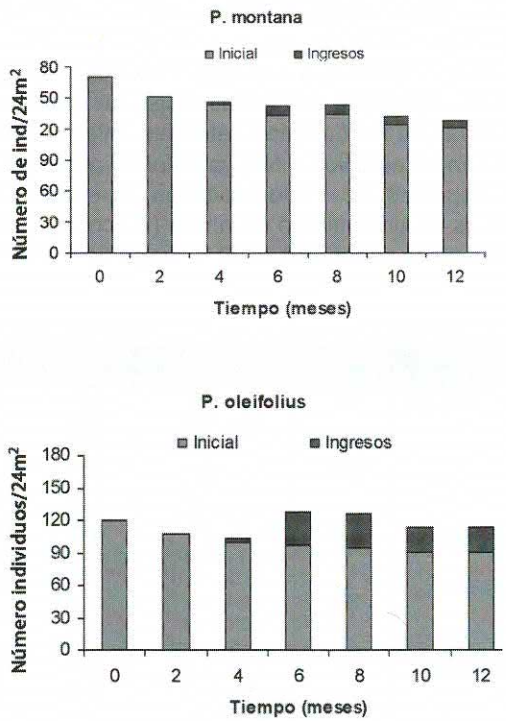

Gráfico 1. Dinámica de la regeneración natural en la Reserva Comunal Angashcola

Podocarpus oleifolius tiene un comportamiento irregular, inicia con 120 individuos en el área muestreada (24 m²); luego se producen ingresos en la tercera evaluación debido a que en estos meses (diciembre – febrero) existe la producción semillas, el aparecimiento de nuevas plántulas alcanzando es de 127 individuos a los 360 días, luego se produce un descenso a partir de la sexta evaluación hasta llegar a la última evaluación con 111 individuos. En cambio *Prumnopitys montana* presenta un comportamiento uniforme, empieza con un número de 171 individuos, número que disminuye llegando a la última evaluación con 128 individuos. La muerte se presenta porque son plántulas pequeñas que normalmente son cubiertas por hojarasca y principalmente en la época seca del año que de acuerdo a observaciones efectuadas durante la evaluación ocurre en los meses de mayo a noviembre.

Crecimiento en el bosque

El crecimiento de *Podocarpus oleifolius* y *Prumnopitys montana* en las diferentes categorías de altura se da en un proceso lento. Sin embargo las categorías de 18–100 cm, alcanzan un mayor crecimiento en relación a las demás, debido a que ya se encuentran establecidas en forma permanente. Este proceso esta asociado principalmente a las condiciones ambientales puesto que en este periodo las precipitaciones se intensifican dando paso a un incremento de altura. El crecimiento promedio en altura *Podocarpus oleifolius* es de 5,7 cm/año y *Prumnopitys montana* de 4,0 cm/año, Loján (1992), y Marín (1998a), manifiestan que el crecimiento de los podocarpus es lento con tasas muy inferiores a las que presentan especies forestales plantadas comercialmente, las pioneras y secundarias de los bosques naturales, mientras Marín (1998b) en un estudio en Nueva Zelanda encontró que varias especies de Podocarpáceas muestran tasas muy bajas de crecimiento en altura (20 cm por año) y sobrevivencias superiores al 90 % luego de 6 a 8 años.

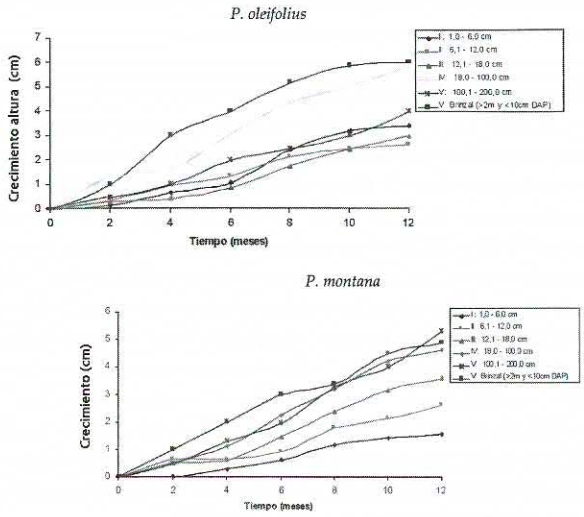

Gráfico 2. Crecimiento de la regeneración natural de P. oleifolius P. montana en la Reserva Comunal Agashcola

Sobrevivencia en el bosque

La sobrevivencia en promedio de la regeneración natural en la Reserva Comunal Angashcola es moderada; así P*odocarpus oleifolius* alcanza un 66,75 % y *Prumnopitys montana* 60,98 % de sobrevivencia; Calva y Beltrán (2005) en San Francisco a 2000 msnm obtuvieron el 38,5 % de sobrevivencia en *Podocarpus oleifolius* y 100 % a 2400 msnm. En Numbala obtuvo un promedio de sobrevivencia de 57,1 % en plántulas de *Prumnopitys montana.* Durante el periodo de evaluación se observó que una de las causas de mortalidad se debe a la intervención especialmente en la parte baja de ganado vacuno, ocasionando el pisoteo y la pérdida de la regeneración natural así como el impedimento en la germinación de las semillas; también cantidad de hojas que caen de los árboles tanto de romerillos como de los árboles asociados que impiden el desarrollo normal de las plántulas. La luz influye en la sobrevivencia de la regeneración natural de

Cuadro 1. Incremento en altura de *P. oleifolius* y *P. montana* en invernadero

Sustrato	Cobertura	Tamaño de plántula cm	*P. montana* 60 días	180 días	300 días	360 días	*P. oleifolius* 60 días	180 días	300 días	360 días
3 tierra + 1,5 arena	0%	1,0 – 5,9	0,70	2,60	4,01	4,23	0,86	2,05	3,28	3,44
		6,0 – 11,9	0,65	4,35	6,20	6,34	0,31	1,81	3,43	3,81
		12,0 – 18,0	0,36	2,20	2,83	2,95	0,56	1,47	3,11	3,37
	25%	1,0 – 5,9	0,71	2.00	3,46	3,96	0,84	2,82	5,14	5,71
		6,0 – 11,9	0,55	1,90	3,35	4,22	0,71	2,82	5,77	6,08
		12,0 – 18,0	0,34	1,42	3,33	3,27	0,29	2.00	4,75	5,09
	50%	1,0 – 5,9	0,88	2,26	4,34	5,07	0,52	2,51	4,12	4,24
		6,0 – 11,9	0,50	2.00	3,98	4,24	0,44	2,49	4,14	4,20
		12,0 – 18,0	0,54	2,08	2,87	2,36	0,58	1,91	3,18	3,40
	95%	1,0 – 5,9	0,86	4,28	5,32	6,37	0,82	2,41	5,40	5,85
		6,0 – 11,9	0,50	3,20	6,72	7,06	0,54	2,29	4,53	4,76
		12,0 – 18,0	0,28	2,09	3,44	3,75	0,61	2,01	3,70	3,84
Tierra de bosque	0%	1,0 – 5,9	0,81	2,65	4,21	4,20	0,94	2,31	4,69	5,39
		6,0 – 11,9	0,54	3,09	5,84	5,87	0,55	1,92	3,52	4,23
		12,0 – 18,0	0,32	2,42	4,72	4,74	0,37	1,47	3,57	4,08
	25%	1,0 – 5,9	0,85	2,29	4,18	4,28	0,94	2,56	5,88	6,98
		6,0 – 11,9	0,71	2,30	3,77	3,85	0,29	1,79	5.00	5,19
		12,0 – 18,0	0,27	0,81	2,95	3,17	0,21	1,29	4,87	5,68
	50%	1,0 – 5,9	0,94	3,70	6,66	7.00	0,91	3,24	7,40	8,69
		6,0 – 11,9	0,59	2,62	5,17	5,39	0,54	3,35	6,88	8,36
		12,0 – 18,0	0,19	1,25	3,93	4,39	0,47	1,89	4,91	5,66
	95%	1,0 – 5,9	1.00	3,44	6,34	6,64	0,99	3.00	6,29	6,72
		6,0 – 11,9	0,69	2,28	6,17	6,45	0,40	2,22	4,82	5,25
		12,0 – 18,0	0,33	1,36	4,88	5,46	0,20	1,22	4,12	5,10

CASTILLO, M.; CUEVA, D.; et al. 2007. Propagación en invernadero y monitoreo de la regeneración natural de dos especies de la familia Podocarpaceae, en Revista Bosques...latitud cero. Tercera Edición. Loja, Ecuador.