

EVALUACIÓN DE SUPERVIVENCIA Y DESARROLLO INICIAL DE 42 PROGENIES DE PEUMO (*Cryptocarya alba* (Mol.) Looser) ESTABLECIDAS EN LA PROVINCIA DE ARAUCO, REGIÓN DEL BIOBÍO, CHILE

Gutiérrez, Braulio¹³ y Chung, PatricioPo¹³

RESUMEN

Se analiza la supervivencia y crecimiento inicial de un ensayo de 42 progenies y 18 procedencias de peumo (*Cryptocarya alba*) de 15 meses de edad, establecido en la comuna de Cañete (Provincia de Arauco, región del Biobío).

Se evalúa también el efecto de dos tipos de protectores individuales de plantas sobre la supervivencia y crecimiento del ensayo.

El ensayo presenta alta supervivencia, pero un crecimiento muy modesto, observándose diferencias significativas de estas variables entre progenies (entre y dentro de las procedencias).

Se observa también un positivo efecto de los protectores de malla raschell en supervivencia y crecimiento en altura de las plantas.

Palabras clave: *Cryptocarya alba*, progenie, procedencia, crecimiento inicial, supervivencia, protectores individuales de plantas

SUMMARY

Survival and early growth of a 42 progenies and 18 provenances trial of peumo (*Cryptocarya alba*), established in the commune of Cañete (Province of Arauco, Biobío) was analyzed at 15 months old.

The effect of two kinds of individual tree shelters on survival and early growth of the trial was also evaluated.

The trial has high survival but a very modest growth, showing significant differences in these variables between progenies (between and within provenances).

A positive effect of raschell-net tree shelters over survival and height growth of the plants was observed.

Keywords: *Cryptocarya alba*, progeny, provenance, early growth, survival, tree shelters

¹³ Ingeniero Forestal. Instituto Forestal, Sede Biobío. bguetierr@infor.cl; pchung@infor.cl

INTRODUCCIÓN

El peumo es un árbol nativo que crece desde el sur de la provincia del Limarí hasta la provincia de Cautín, siendo más abundante en la zona central de Chile que al sur de su distribución (Martin, 1989). Se le puede encontrar en la ladera occidental de la Cordillera de la Costa, el Valle Central y el sector andino, a altitudes que pueden llegar a los 1.500 msnm (Rodríguez *et al.*, 1983).

En su amplia distribución presenta una significativa variación que no ha sido cuantificada, pero que resulta evidente al comparar, por ejemplo, las características morfológicas de frutos colectados desde distintas procedencias (Chung, 2015).

La especie posee numerosos usos tradicionales que se aprovechan fundamentalmente en el mundo rural. Sus frutos son comestibles (Vogel *et al.*, 2008; Barreau y Salas, 2009; Chung, 2012) y tienen aplicación en gastronomía (Boragó, 2011 cit. por Chung, 2015); en medicina tradicional las infusiones de hojas y de corteza se usan para enfermedades hepáticas (Montes, 1987) y en hemorragias y reumatismos (Vogel *et al.*, 2008), existiendo diversas otras aplicaciones medicinales señaladas por distintos autores (Ibaca, 2001; Barreau y Salas, 2009); y el alto contenido de taninos y pigmentos de su corteza permite usarlo en el procesamiento de cuero y en la tintura de lana (Sapaj, 1998; Vogel *et al.*, 2008).

Peumos es además una especie muy adecuada para proteger las laderas de los cursos de agua y para la forestación de sectores húmedos y sombríos (Hoffmann, 1983); sus bosques son grandes productores de hojarasca, que se usa como tierra de hoja (Sapaj, 1998); se la utiliza también como ornamental, gracias a su follaje denso, siempreverde, brillante y de llamativos frutos rojos (Hoffmann, 1983); además se usa para leña y carbón, y como forraje para los animales (Martín, 1989; cit. por Vogel *et al.*, 2008).

Independiente de los usos anteriores, la especie concentra un creciente interés debido a atributos químicos de sus taninos, alcaloides y aceites esenciales. Diversos estudios han demostrado que componentes químicos extraídos desde especies de *Cryptocarya* exhiben actividad contra el cáncer, mientras que otros poseen efectos antibióticos de distinta naturaleza (Chung, 2015).

Para el género se han descrito del orden de 40 alcaloides, la mayoría de los cuales poseen propiedades antitumorales, bactericidas, antimicrobianos, fungicidas, insecticidas o antioxidantes (Toribio *et al.*, 2006). La reticulina, un alcaloide extraído del peumo, posee propiedades hepatoprotectoras (Montes y Wilkomirsky, 1985).

Por su parte, estudios efectuados con los aceites esenciales de las hojas de *Cryptocarya alba*, identifican 71 compuestos orgánicos volátiles (Karimi *et al.*, 2011), algunos de los cuales muestran actividad contra el protozoo causante del mal de Chagas, contra *Leishmania* spp.¹⁴ (Schmeda-Hirschmann *et al.*, 2001) y contra *Staphylococcus aureus* (Avello *et al.*, 2012).

Según el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile, el peumo se encuentra en la categoría de vulnerable en la Precordillera de Santiago (CONAF, 1989; Niemeyer *et al.*, 2002). Arancio *et al.* (2001), la incluyen en esta misma categoría (vulnerable) señalando que posee problemas de conservación en la región de Coquimbo.

En general las amenazas que enfrenta la especie provienen de la sobreexplotación y destrucción de su hábitat. Estos factores no solo producen una reducción del tamaño de la población y del flujo de genes, sino que también pueden provocar la eliminación total de las poblaciones locales; además, la fragmentación de sus bosques puede conducir al aislamiento genético de una población continua, lo que a su vez causaría más pérdida en la diversidad genética como resultado de la endogamia y la deriva genética (De Moraes *et al.*, 2002).

¹⁴ Agente causante de enfermedades que van desde úlceras cutáneas, hasta inflamaciones graves del hígado y bazo que pueden resultar fatales.

La diversidad de usos tradicionales de la especie, y fundamentalmente las aplicaciones potenciales de sus características químicas, junto con la variabilidad exhibida y las amenazas que enfrenta su conservación, motivaron al Instituto Forestal a estudiar la variabilidad de peumo e iniciar actividades tendientes a su conservación y mejoramiento genético, con el fin de aprovechar las interesantes propiedades de la especie y particularmente de sus frutos.

La instalación de ensayos genéticos, donde se representen en un sitio común a progenies de árboles selectos, permitirá generar importante información que contribuya a una selección más apropiada de los individuos a considerar para la producción de frutos de interés.

En este ámbito, en agosto de 2014 se estableció un primer ensayo de progenies de peumo, respecto del cual este documento tiene por objetivo presentar sus resultados de supervivencia y desarrollo inicial, a nivel de progenies y procedencia del material ensayado.

MATERIAL Y METODO

Ensayo

El ensayo evaluado fue establecido en agosto de 2014, en terrenos del Museo Mapuche de Cañete, en la provincia de Arauco, región del Biobío (UTM 18H 641305.36 – 581276.30; 80 msnm).

El ensayo consiste de 25 bloques, en cada uno de los cuales se representan 42 progenies de peumo a razón de una planta de cada progenie en cada bloque.

Las madres de cada progenie corresponden a árboles de peumo seleccionados en distintas localidades de la región del Biobío, en función de la abundancia en su producción de frutos (Cuadro N° 1).

En su plantación se utilizaron plantas de una temporada de viverización, producidas en *speedling trays* de 84 cavidades de 130 cm³ cada una, usando como sustrato corteza compostada de pino, enriquecida con un fertilizante comercial de liberación controlada, con relación NPK de 16:8:12 a razón de 3 kg/m³ de sustrato.

Durante la viverización las plantas fueron manejadas de acuerdo al programa operacional del vivero institucional de INFOR Biobío.

La plantación del ensayo se realizó a un espaciamiento de 2,5 x 2,5 m en casillas efectuadas sobre un terreno previamente rozado y tratado con herbicida de preplantación.

Inmediatamente después de la plantación se fertilizó las plantas con producto de lenta entrega y relación NPK 15:8:15, a razón de 50 g/planta.

Posteriormente se rodeó cada planta con un protector individual; en 12 bloques se usó malla rashell de 80% de sombreadamiento y una longitud de 80 cm, sostenida con tres estacas de madera alrededor de la planta; en los otros 13 bloques se usó secciones de 30 cm de una manga continua de malla plástica semirrígida, de 10 cm de diámetro y sostenida alrededor de la planta mediante una varilla de alambre (Figura N°1).

Cuadro N° 1
UBICACIÓN DE LOS ÁRBOLES MADRES DE LAS PROGENIES CONTEMPLADAS EN EL ENSAYO

Progenie	Procedencia	Coordenadas UTM			Altitud (msnm)	Ubicación
		Uso	Lat	Long		
1	Copiulemu	18 H	693697	5918613	227	Secano Interior
2	Copiulemu	18 H	693798	5917209	151	Secano Interior
3	Tucapel	19 H	237785	5867491	321	Precordillera
4	Tucapel	19 H	237771	5867495	319	Precordillera
5	Cerro Yanqui	19 H	249223	5862593	417	Precordillera
6	Antuco	19 H	265408	5865366	560	Precordillera
7	Yumbel	18 H	716935	5902156	103	Valle Central
8	Yumbel	18 H	716935	5902156	103	Valle Central
9	Yumbel	18 H	716935	5902156	103	Valle Central
10	Yumbel	18 H	716935	5902156	103	Valle Central
11	El Rosal	18 H	733500	5875168	138	Valle Central
12	El Rosal	18 H	733500	5875168	138	Valle Central
13	El Rosal	18 H	733500	5875168	138	Valle Central
14	Quilleco	19 H	236477	5848778	332	Precordillera
15	Polcura	19 H	259150	5870195	536	Precordillera
16	Santa Juana	18 H	679806	5903005	48	Secano Costero
17	Santa Juana	18 H	679632	5902873	41	Secano Costero
18	Nacimiento	18 H	680851	5874834	155	Secano Interior
19	Nacimiento	18 H	680851	5874834	155	Secano Interior
20	Nacimiento	18 H	680851	5874834	155	Secano Interior
21	Nacimiento	18 H	695194	5856264	134	Secano Interior
22	Carrizal - Los Patos	18 H	689901	5851327	236	Secano Interior
23	Carrizal - Los Patos	18 H	687257	5851689	286	Secano Interior
24	Carrizal - Los Patos	18 H	684406	5851780	326	Secano Interior
25	Culenco	18 H	750701	5900164	168	Valle Central
26	Culenco	18 H	750793	5900403	173	Valle Central
27	Culenco	18 H	750792	5900492	160	Valle Central
28	Curapaso	18 H	757990	5890695	214	Valle Central
29	La Obra	18 H	757316	5891624	193	Valle Central
30	La Obra	18 H	757316	5891624	203	Valle Central
31	La Obra	18 H	757316	5891624	208	Valle Central
32	Quillaimavida	18 H	698913	5911292	301	Secano Interior
33	Quillaimavida	18 H	699117	5910962	300	Secano Interior
34	Quillaimavida	18 H	699115	5910967	298	Secano Interior
35	Quillaimavida	18 H	699091	5911013	297	Secano Interior
36	Quillaimavida	18 H	699100	5911001	295	Secano Interior
37	Quillaimavida	18 H	699227	5910616	286	Secano Interior
38	Tomeco	18 H	703441	5906928	252	Secano Interior
39	Tomeco	18 H	703441	5906928	254	Secano Interior
40	Quillón	18 H	726090	5930727	67	Valle Central
41	Coronel	18 H	666483	5920256	10	Secano Costero
42	Coronel	18 H	666483	5920256	10	Secano Costero



Figura N° 1
DETALLE DE LOS DOS TIPOS DE MALLA UTILIZADAS COMO PROTECTORES INDIVIDUALES PARA LAS PLANTAS DEL ENSAYO DE PROGENIES DE PEUMO

Evaluación

En octubre de 2015, 15 meses después de su establecimiento, se midió la altura (H) y diámetro de cuello (D) de todas las plantas que componen el ensayo, y se contabilizó la supervivencia (S) de las mismas.

Para evaluar el efecto de los dos tipos de malla usados como protectores, se analizó el ensayo como un modelo completamente aleatorizado, considerando a los bloques de progenies como repeticiones de cada uno de los dos tratamientos evaluados (protector de malla rashell repetido 12 veces; protector de malla semirrígida repetido 13 veces). Se contabilizó la supervivencia en cada tratamiento y mediante análisis de varianza se determinó el efecto de estos tratamientos sobre las variables de crecimiento evaluadas (altura y diámetro de cuello).

A nivel de procedencias y progenies se realizó un análisis estadístico descriptivo para las variables altura, diámetro y supervivencia. Este se complementó con análisis de varianza y pruebas de comparación múltiple de medias (Prueba de Scott y Knott; $\alpha=0,05$), con la finalidad de detectar diferencias estadísticamente significativas a nivel de procedencia y progenies. En esta evaluación se usó un modelo de bloques completos al azar, donde las procedencias y progenies fueron los tratamientos evaluados en 25 bloques. De este modo, la variación se segregó entre los tratamientos (procedencias y progenies), separando la fracción de la variación debida al efecto de los protectores, la que quedó enmascarada en la fuente de variación correspondiente a los bloques.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Situación General del Ensayo y Efecto de Mallas de Protección

A los 15 meses de edad el ensayo de progenies de peumo presenta una supervivencia de 94,3%, y sus plantas exhiben una altura media de 10,7cm y un diámetro de cuello de 2,3 mm. Se observan diferencias estadísticamente significativas entre las plantas que se establecieron con diferente tipo de protector; las plantas establecidas con malla rashell presentan mayores valores de altura y supervivencia y son además más homogéneas que las plantas protegidas con malla semirrígida. Estas últimas, además de tener un desempeño inferior son más heterogéneas, exhibiendo una desviación estándar mayor, así como valores máximos y mínimos más extremos que en el primer caso. Respecto al diámetro de cuello, este es poco variable en el ensayo y no se

detectan diferencias en función del tipo de protector, sin embargo persiste la tendencia a que las plantas protegidas con malla semirrígida presenten mayor variabilidad, en términos de valores máximos mínimos, que aquellas protegidas con malla rashell (Cuadro N° 2)

Cuadro N° 2
VARIABLES DESCRIPTIVAS DEL ENSAYO Y DIFERENCIAS SEGÚN TIPO DE PROTECTOR

Variable	Tipo de protector		Total	
	Malla Raschell	Malla Semirrígida		
Supervivencia (%)	Prom	98,0	90,8	94,3
	D.E.	4,0	9,0	5,5
	Max	100,0	100,0	100,0
	Min	83,3	61,5	76,0
Altura (m)	Prom	12,2	9,3	10,7
	D.E.	4,1	5,4	5,0
	Max	30,1	50,0	50,0
	Min	3,0	2,0	2,0
Diámetro de Cuello (mm)	Prom	2,3	2,3	2,3
	D.E.	0,6	0,6	0,6
	Max	4,2	4,4	4,4
	Min	0,9	0,5	0,5

El uso de protectores individuales para las plantas puede mejorar la supervivencia y el crecimiento inicial de las mismas, brindándole condiciones microambientales más favorables y protegiéndolas del daño provocado por animales. En el caso de este ensayo, la malla rashell efectivamente genera un ambiente distinto alrededor de la planta (menor insolación, evaporación, temperatura, mayor humedad menor desecación por viento, etc.), lo que influye en el crecimiento y supervivencia de las mismas. En cambio, la malla semirrígida, con una trama muy rala no tiene mayor efecto que el de brindar protección mecánica contra conejos o liebres. En la práctica, la situación resulta similar a la de comparar plantas con protector (malla rashell) versus plantas sin protector (malla semirrígida).

Generalmente las plantas que cuentan con protectores exhiben mayor crecimiento inicial en altura que aquellas que carecen de esta protección. En efecto, diversos estudios indican que en los primeros estadios de desarrollo, los protectores producen plantas con tallos más largos y menos ramificados, pero de menor diámetro que el de plantas sin protector. La respuesta a la sombra y la reducción de la radiación, junto con el menor efecto del viento y de estrés mecánico, permite que las plantas con protector concentren más energía en el crecimiento en altura, y no así en el crecimiento diamétrico o radicular (Jacobson y Jackson, s/f).

Los resultados observados en el ensayo analizado coinciden con la tendencia mencionada en la bibliografía. La comparación de medias mediante la prueba de Tuckey (alfa= 0,05) no detecta diferencias significativas en diámetro, pero si para la altura y supervivencia de las plantas con protector (malla rashell) respecto a las protegidas con malla semirrígida. Estas últimas, que en la práctica no cuentan con un microambiente modificado por el protector, exhiben un 31% menos de altura que las protegidas con malla rashell (9,3 vs 12,2 cm) y casi un 8% menos de supervivencia. Los valores, aunque significativos, son menores a los reportados por Jacobson y Jackson (s/f) para otros ensayos, donde la diferencia de altura entre las plantas con y sin protectores, durante su desarrollo inicial, puede llegar casi al 100% (las protegidas casi duplican a las sin protector); o incluso exceder del 100%, como indica Randall (2012) para plantas de *Quercus spp*, las que después de un año de establecidas en terreno, registraron diferencias de altura de 121% a favor de plantas protegidas respecto de los testigos sin protector (31 vs 14 cm, respectivamente).

Crecimiento y Supervivencia por Procedencias y Progenies

Los resultados de los análisis de varianza para altura y diámetro de cuello indican la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre progenies, tanto entre como dentro de las procedencias (Cuadro N° 3).

A nivel de procedencias se pueden individualizar tres grupos de altura, donde destacan con los mejores valores aquellas correspondientes a Coronel, Quillaimavida, Tucapel, Culenco y Santa Juana, mientras que los peores desempeños son los de las procedencias Curapaso, Quilleco, Polcura y Antuco; las procedencias restantes conforman un grupo de altura intermedia entre los dos anteriores.

En términos de diámetro de cuello se observa una situación similar, definiéndose tres grupos que con algunas variaciones son similares a los de altura. La correlación entre ambas variables es alta a nivel de procedencias ($r_{H-DC}=0,82$), de modo que en general los grupos de mayor altura son también los de mejor diámetro de cuello.

Como procedencia individual destaca Coronel que alcanza los mayores valores en ambas variables; Santa Juana con altos valores de altura y desempeño intermedio en diámetro es la única procedencia que registra 100% de supervivencia; por su parte Polcura y Antuco exhiben simultáneamente los valores más bajos en supervivencia, altura y diámetro de cuello.

La correlación entre supervivencia y variables de crecimiento es intermedia ($r_{S-H}=0,64$ y $r_{S-DC}=0,52$), no observándose tendencias evidentes que relacionen a estas variables. Tampoco se observa una relación clara entre el comportamiento de las procedencias y su ubicación fisiográfica, aunque se detecta cierta tendencia a que las procedencias de precordillera exhiban un comportamiento más deficitario que las restantes, tanto en crecimiento como en supervivencia; complementariamente, las procedencias de secano, particularmente de secano costero, tienden a presentar mejor desempeño que las procedencias de los orígenes restantes.

A nivel de progenies, en general se observa un comportamiento coherente con el de las procedencias a que pertenecen, es decir que las procedencias de buen desempeño tienen progenies de buen desempeño y viceversa.

No obstante, también se detecta variación entre las progenies dentro de una misma procedencia. Este es el caso, por ejemplo, del material de Culenco, donde dos de sus progenies (progenies 26 y 27) se encuentran entre las de mejor comportamiento en altura, diámetro y supervivencia, mientras que la tercera (progenie 25) exhibe uno de los peores resultados en las tres variables.

En términos de medias por progenies, se distinguen dos grupos estadísticamente homogéneos en altura y cuatro en diámetro, observándose al igual que en el nivel de procedencias, una correlación relativamente alta entre estas dos variables ($r_{H-DC}= 0,79$). Análogamente también, las correlaciones entre supervivencia y variables de crecimiento son menores, e incluso más bajas que las determinadas a nivel de procedencias ($r_{S-H}=0,52$ y $r_{S-DC}=0,46$).

Las mejores progenies (8, 42, 26 y 27) pertenecen a Yumbel, Coronel y Culenco, mientras que las de menor crecimiento y supervivencia (25, 15 y 6) corresponden a Culenco, Polcura y Antuco. Los valores específicos de cada variable a nivel de progenies y procedencias se detallan en el Cuadro N° 3.

Cuadro N° 3
MEDIAS DE SUPERVIVENCIA, ALTURA Y DIÁMETRO DE CUELLO POR PROCEDENCIAS Y PROGENIES
DE ENSAYO DE PEUMO EVALUADO A 15 MESES DE EDAD

Procedencia	n	S	H		DC		Prog	n	S	H		DC	
Coronel	45	90,0	12,2	a	2,5	a	42	23	92,0	13,1	a	2,5	a
							41	22	88,0	11,4	a	2,5	b
Quillaimavida	146	97,3	11,9	a	2,4	a	32	25	100,0	12,8	a	2,9	a
							34	25	100,0	12,6	a	2,3	b
							36	25	100,0	12,1	a	2,7	a
							35	24	96,0	11,7	a	2,4	b
							37	22	88,0	11,4	a	1,9	d
							33	25	100,0	11,1	a	2,1	c
Tucapel	47	94,0	11,8	a	2,4	a	4	24	96,0	12,2	a	2,4	b
							3	23	92,0	11,5	a	2,4	b
Culenco	70	93,3	11,5	a	2,4	a	26	25	100,0	12,9	a	2,7	a
							27	25	100,0	12,9	a	2,7	a
							25	20	80,0	8,2	b	1,8	d
Santa Juana	50	100,0	11,5	a	2,1	b	17	25	100,0	11,7	a	2,3	b
							16	25	100,0	11,3	a	1,9	d
Copiulemu	49	98,0	10,8	b	2,3	a	1	24	96,0	10,8	a	2,4	b
							2	25	100,0	10,8	a	2,3	b
Carrizal Los Patos	72	96,0	10,7	b	2,2	a	24	24	96,0	12,2	a	2,5	a
							22	25	100,0	11,1	a	2,2	b
							23	23	92,0	8,7	b	1,9	d
Nacimiento	94	94,0	10,7	b	2,1	b	18	24	96,0	12,8	a	2,4	b
							21	22	88,0	12,2	a	2,3	b
							19	24	96,0	9,1	b	2,0	d
							20	24	96,0	8,7	b	1,8	d
Yumbel	91	91,0	10,5	b	2,3	a	8	23	92,0	13,3	a	2,7	a
							9	22	88,0	9,7	b	2,4	b
							7	24	96,0	9,7	b	2,1	c
							10	22	88,0	9,3	b	2,1	c
Tomeco	47	94,0	10,4	b	2,2	a	38	24	96,0	11,9	a	2,6	a
							39	23	92,0	9,0	b	1,9	d
El Rosal	70	93,3	10,3	b	2,1	b	11	23	92,0	11,1	a	2,3	b
							12	23	92,0	10,3	b	2,1	c
							13	24	96,0	9,6	b	2,1	c
La Obra	74	98,7	10,3	b	2,3	a	31	25	100,0	11,6	a	2,3	b
							30	25	100,0	10,8	a	2,8	a
							29	24	96,0	8,3	b	1,9	d
Cerro Yanqui	24	96,0	10,0	b	2,2	a	5	24	96,0	10,0	b	2,2	c
Quillón	24	96,0	9,6	b	2,3	a	40	24	96,0	9,6	b	2,3	b
Curapaso	23	92,0	8,6	c	2,0	b	28	23	92,0	8,6	b	2,0	d
Quilleco	23	92,0	8,3	c	2,1	b	14	23	92,0	8,3	b	2,1	c
Polcura	22	88,0	8,0	c	1,7	c	15	22	88,0	8,0	b	1,7	d
Antuco	19	76,0	7,0	c	1,8	c	6	19	76,0	7,0	b	1,8	d
Total	990	94,3	10,7		2,3			990	94,3	10,7		2,3	

Letras distintas en una misma columna indican diferencias estadísticamente significativas entre medias (Scott y Knott, $\alpha=0,05$)

Las procedencias y progenies evaluadas en el ensayo presentan una supervivencia satisfactoria, con un valor medio de 94,3%, valores extremos familiares de 100 y 76%, y con solo 8 de 42 progenies bajo el 90%. Al respecto, Quiroz *et al.* (2012) en plantaciones de restauración

efectuadas con esta especie, también señalan altas tasas de supervivencia incluso sin uso de protectores. Por el contrario, plantaciones de un año de edad establecidas en Los Vilos y Rapel logran una supervivencia menor; 72% en la primera localidad y 10 a 37% en la segunda (Barros y Schickhardt, 1978; 1979).

Contrariamente el crecimiento resulta deficitario. Tras 15 meses en terreno las plantas presentan altura media de 10,7cm y un diámetro de cuello de 2,3 mm, valores que no representan un incremento significativo respecto del que tenían las plantas al final de su viverización, antes de ser plantadas en el ensayo (INFOR, 2014). Esta diferencia se explica en gran medida por el hecho de que muchas plantas sufrieron la desecación de la parte aérea durante su primer periodo estival en terreno, de modo que al momento de la medición solo exhibían un pequeño rebrote basal de escasa altura y diámetro. En efecto, plantaciones efectuadas en condiciones más adversas y con considerable menor supervivencia, como las mencionadas por Barros y Schickhardt (1978; 1979), exhibían después de un año en terreno valores medios de altura que fluctuaban entre 12,6 y 16,1 cm, los que resultan mayores a los observados en este ensayo.

CONCLUSIONES

Los protectores individuales de malla raschell exhibieron un positivo efecto sobre la supervivencia y crecimiento en altura de las plantas de peumo.

Existen diferencias de crecimiento y supervivencia entre las progenies ensayadas, estas diferencias ocurren entre y dentro de las procedencias, observándose cierta tendencia hacia un mejor desempeño de las procedencias de secano costero y un rendimiento más deficitario de las de precordillera.

La supervivencia es alta y satisfactoria, no así el crecimiento inicial, que es escaso como consecuencia de desecación de plantas.

Para efectos de selección de material genético la evaluación resulta demasiado incipiente, se debe mantener el ensayo y repetir la evaluación en estadios de desarrollo más avanzados.

REFERENCIAS

Arancio, G.; Muñoz, M. y Squeo, F., 2001. Descripción de Algunas Especies con Problemas de Conservación en la IV Región de Coquimbo, Chile. En: Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. F.A. Squeo, G. Arancio y J.R. Gutiérrez, Eds. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile 6: 63 - 103

Avello, M.; López, C.; Gatica, C.; Bustos, E.; Brieva, A.; Pastene, E. y Bittner, M., 2012. Efectos antimicrobianos de extractos de plantas chilenas de las familias *Lauraceae* y *Atherospermataceae*. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 2012; 17(1)73-83.

Barreau, A. y Salas, V., 2009. Plantas que curan, compartiendo vivencias y saberes. Medicina campesina de la Región del Biobío. TAC- Forestal Mininco. 73 p.

Barros, S. y Schickhardt, R., 1978. Resultados de preñimiento y desarrollo de 22 especies, en zonas áridas sometidas a diferentes métodos de plantación. Los Vilos IV región. Instituto Forestal. Informe Técnico N° 70. Santiago. 24 p.

Barros, S. y Schickhardt, R., 1979. Ensayos de métodos de plantación e introducción de especies en zonas áridas y semiáridas. Rapel. Instituto Forestal. Informe Técnico N° 62. Santiago. 24 p.

Chung, P., 2012. Usos, Productos y Procesos. En: Benedetti, S. (Ed.). Monografía de Peumo, *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser. INFOR – MINAGRI. Programa de investigación de productos forestales no madereros. Pp: 57-58.

Chung, P., 2015. Iniciativas de conservación en especies nativas: El caso del peumo. En: Gutiérrez, B.; Ipinza, R.; y Barros, S. (Eds). Conservación de recursos genéticos forestales: Principios y prácticas. Instituto Forestal. 320 p. Capítulo 14, Pp. 249-268.

Corporación Nacional Forestal (CONAF) 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestres de Chile. BENOIT, I (Ed.). Ministerio de Agricultura, Santiago, 157 pp.

De Moraes, P.; Monteiro, R. y Vencovsky, R., 2002. Genetic differentiation and diversity of natural populations of *Cryptocarya* spp. (*Lauraceae*) from the Brazilian Atlantic rain forest. *Lundiana* 3(2): 99-109.

Hoffmann, A., 1983. El árbol urbano de Chile. Santiago, Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay. 225 p.

Ibaca, R., 2001. Monografía de árboles y arbustos chilenos con propiedades medicinales aromáticas. Memorias para optar al título de Ingeniero Forestal. Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura. 246 p.

INFOR, 2014. Producción de plantas e instalación de ensayo de progenies de peumo (*Cryptocarya alba* (Mol.) Looser). Informe Interno Grupo Conservación y Mejoramiento Genético. INFOR Sede Biobío. Concepción. 24 p.

Jacobson, M. and Jackson, D., s/f. Tree Shelters: A Multipurpose Forest Management Tool. Penn. State College of Agricultural Sciences. Forest Finance Series Publications N° 7. En: <http://extension.psu.edu/natural-resources/forests/finance/forest-tax-info/publications/tree-shelters>.

Karimi, H.; Farmani, A. y Nourizadeh, H., 2011. A performance comparison of modern statistical technique for molecular descriptor selection and retention prediction of essential oil from leaves. *American Journal of Scientific Research*. 38: 36-40.

Martin, F., 1989. Extraíbles químicos de especies nativas en zonas áridas y semiáridas. Revisión Bibliográfica. Documento de Trabajo N° 24. Proyecto CONAF/PNUD/FAO-CHI/83/017. 43 p.

Montes, M., 1987. Aspectos de la medicación Popular en la Región del Biobío, Chile. *Acta Farm. Bonaerense*. 6(2): 115-24.

Montes, M. y Wilkomirsky, T., 1985. Medicina tradicional chilena. Concepción, Chile. Universidad de Concepción. 206 p.

Niemeyer, H.; Bustamante, R.; Simonetti, N.; Teillier, S.; Fuentes, E. y Mella, J., 2002. **Historia Natural de la Reserva Nacional Río Clarillo: un espacio para aprender ecología.** Tercer Curso Regional de Actualización en Biología de la Conservación. Santiago, Chile. 315 p.

Quiroz, I.; Pincheira, M. y Hernández, A., 2012. Restauración Ecológica en la Zona Central de Chile: Técnicas silvícolas para la supervivencia y crecimiento de especies nativas bajo condiciones de estrés hídrico. Informe interno Centro Tecnológico de la Planta Forestal. INFOR.

Randall, J., 2012. Tree shelter for hardwood plantings. F-364. Iowa State University, Forestry Extension. En: https://www.extension.iastate.edu/forestry/publications/PDF_files/F-364.pdf

Rodríguez, R.; Mathei, O. y Quezada M., 1983. Flora arbórea de Chile. Concepción, Chile. Editorial de la Universidad de Concepción. 408 p.

Schmeda-Hirschmann, G.; Astudillo, L.; Bastida, J.; Codina, C.; De Arias, A; Ferreira, M; Inchausti, A. and Yaluff, G., 2001. Cryptofolione derivatives from *Cryptocarya alba* fruits. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 53: 563–567.

Sapaj, A., 1998. Potencialidad del bosque esclerófilo del Valle de Colliguay (V Región) para la obtención de productos secundarios. Memorias para optar al título profesional de Ingeniero Forestal. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Escuela de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura. 108 p.

Toribio, A.; Bonfils, A.; Delannay, E.; Prost, E.; Harakat, D.; Henon, E.; Richard, B.; Litaudon, M.; Nuzillard, J. y Renault, J., 2006. Novel seco-Dibenzopyrrocoline Alkaloid from *Cryptocarya oubatchensis*. *Organic Letters*. 8(17): 3825-3828

Vogel, H.; Razmilic, I.; San Martín, J.; Doll, U. y González, B., 2008. Plantas Medicinales Chilenas. Experiencia de Domesticación y Cultivo de Boldo, Matico, Bailahuén, Canelo, Peumo y Maqui. Segunda Edición. Editorial de la Universidad de Talca. 194 p.