

Nota técnica

**DESARROLLO INICIAL DEL DURAZNILLO (*Prunus annularis*)
EN PLANTACIÓN FORESTAL**

Javier Monge^{1/*}, Renán Agüero*

Palabras clave: Duraznillo, *Prunus annularis*, crecimiento, plantación forestal, Costa Rica.

Keywords: Duraznillo, *Prunus annularis*, growth, forest plantation, Costa Rica.

Recibido: 26/07/04

Aceptado: 28/09/04

RESUMEN

Se estudió el desarrollo inicial (30 meses) del duraznillo (*Prunus annularis*) en plantación forestal en Costa Rica. Se utilizó 8 parcelas con una densidad inicial de 722 árboles ha⁻¹. La altura media alcanzada osciló entre 119,3-204,3 cm, y el volumen entre 0,058-0,685 m³ ha⁻¹. No se encontró diferencias en el desarrollo en altura y volumen en función de la frecuencia con que se eliminó la vegetación asociada (malezas) alrededor de cada árbol. Se considera al duraznillo una especie que se adapta moderadamente a condiciones de plantación forestal, aunque muestra un lento crecimiento inicial, respecto a otras especies utilizadas en reforestación en sitios con condiciones similares.

ABSTRACT

Initial growth of duraznillo (*Prunus annularis*) in a forest plantation. The initial growth (30 months) of duraznillo (*Prunus annularis*) was studied in a forest plantation of Costa Rica. Eight plots with an initial density of 722 trees ha⁻¹ were studied. The average height was 119.3–204.3 cm, and the volume was 0.058–0.685 m³ ha⁻¹. No differences in volume and height of trees were observed, regardless of weed control frequency. It is concluded that duraznillo shows a rather slow initial growth rate under commercial forest plantations, when compared to other tree species studied under similar conditions in the region.

INTRODUCCIÓN

El duraznillo (*Prunus annularis*) es una especie arbórea nativa de Costa Rica, que se encuentra en altitudes medias y altas (900–3200 msnm), cuya madera ha sido utilizada para construcción en general, leña, carbón, artesanías y durmientes, mientras que el árbol se utiliza para sombra, cortinas rompevientos, cercas

vivas, arboricultura urbana y como alimento para fauna silvestre (Arnáez *et al.* 1992). Al igual que muchas especies forestales tropicales, en condiciones naturales, se encuentra en baja frecuencia (0,01 a 0,1 árbol ha⁻¹) (Hartshorn y Poveda 1991), y no forma rodales puros ni se presenta como una especie dominante dentro del bosque. El desarrollo de esta especie aún no ha sido estudiado en plantación forestal y dada su

1/ Autor para correspondencia. Correo electrónico: jimonge@cariari.ucr.ac.cr

* Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos (CIPROC), Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

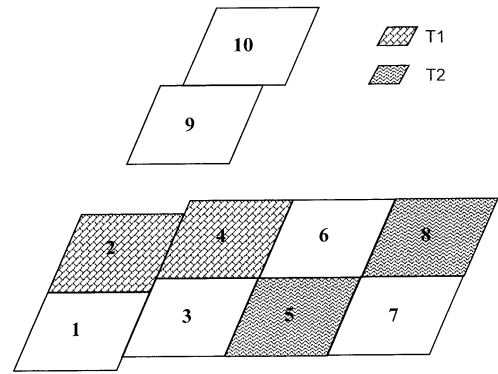
adaptabilidad a una zona altitudinal (>1000 msnm), que cuenta con relativamente pocas especies aptas para fines de reforestación, se considera conveniente estudiar su comportamiento en plantación forestal, para determinar la factibilidad de un manejo silvicultural. En este caso, se estudió el desarrollo inicial (altura y volumen) durante los primeros 30 meses de establecida la plantación, en función de la frecuencia de la eliminación de la vegetación asociada.

MATERIALES Y MÉTODOS

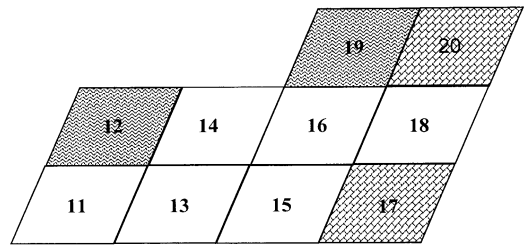
El estudio se llevó a cabo en la localidad denominada Patio de Agua del cantón Vázquez de Coronado, Costa Rica, ubicada a 83°57'44" longitud oeste y 9°58'33" latitud norte. El sitio se encuentra a una altitud de 1940 msnm y se caracteriza por una precipitación de 2545,2 mm y una temperatura promedio de 16,1°C. Según la clasificación de Holdridge, el sitio se ubica dentro de la zona de vida Bosque muy húmedo Montano Bajo (Bolaños y Watson 1993). El período de estudio comprendió entre los meses de julio de 1998 a enero del 2002.

Se estableció 8 parcelas de duraznillo (*Prunus annularis*) en plantación forestal, 4 en cada uno de 2 lotes separados por 150 m entre sí. El material vegetal provino de un vivero comercial ubicado en Santa Bárbara de Heredia. Cada parcela estuvo constituida por 5 filas con 5 árboles cada una, con un sistema de siembra de "tres bolillo", y con un distanciamiento entre árboles de 4 m, para una densidad inicial de 722 árboles ha⁻¹. Este estudio fue parte de un estudio mayor, constituido por un total de 20 parcelas, de ahí la numeración no secuencial de las parcelas en estos tratamientos. En la figura 1 se muestra el diseño de distribución de parcelas utilizado en este estudio.

Los tratamientos se basaron en el manejo dado a la vegetación asociada (malezas), en este caso fue su eliminación por métodos mecánicos (chapea) en un círculo de 0,75 m de diámetro alrededor de cada árbol. En un caso, esta labor se realizó cada 4 meses, conforme a la recomendación general para el manejo de plantaciones forestales durante el primer año (CATIE 1995) en



a. Ubicación de las parcelas en el lote 1



b. Ubicación de las parcelas en el lote 2

Fig. 1. Ubicación de las parcelas en los lotes 1 y 2.

las parcelas 5, 8, 12 y 19, lo que representó el tratamiento T2. Mientras que en el otro tratamiento, denominado T1, dicha labor se realizó cada 2 meses en las parcelas 2, 4, 17 y 20.

Para evaluar el desarrollo del duraznillo se realizó 10 inventarios forestales a las edades de 1 mes (considerada como la situación inicial), 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 y 30 meses de establecida la plantación, donde se midió la altura total de cada árbol. Por otro lado, para estimar el volumen se estableció una relación del diámetro de la base y la altura del árbol, por medio de una regresión lineal, a partir de una muestra de 61 y 43 árboles, para los tratamientos T1 y T2, respectivamente. Para ello se realizó un inventario en donde se midió la altura total y el diámetro basal, a los 42 meses de establecida la plantación. Con base en la altura de cada árbol y su respectivo diámetro basal se estimó el volumen con la siguiente fórmula:

volumen = $d^2 \times \pi/4 \times h \times f.m.$, donde d es el diámetro (m), π es la constante pi cuyo valor es 3,14159..., h es la altura total del árbol (m) y $f.m.$ es el factor mórfico o de forma cuyo valor asumido fue de 0,5. El volumen por hectárea se obtuvo por extrapolación a partir del volumen por parcela cuya extensión fue de 346 m².

Para comparar el desarrollo inicial del duraznillo, en función del efecto del manejo de la vegetación asociada, se realizó un análisis de varianza con una prueba de contrastes, y se graficó la curva de mejor ajuste con el modelo polinómico para el desarrollo en altura media de cada una de las parcelas.

Al momento del establecimiento de la plantación se tomó muestras de suelo en cada una de las parcelas, a las que se les hizo un análisis químico para determinar la concentración de varios elementos (Ca, Mg, K, P, Cu, Fe, Mn y Zn), así como de la materia orgánica. También a través de un levantamiento topográfico se determinó la pendiente de cada una de las parcelas. Ambas propiedades, físicas y químicas, fueron correlacionadas con el desarrollo del duraznillo.

RESULTADOS

La altura media es una variable comúnmente utilizada como referencia del desarrollo de

una especie forestal, la cual permite comparar entre especies o entre sitios para una misma especie. En el cuadro 1 se presenta la altura media alcanzada por el duraznillo a los 1, 12, 24 y 30 meses de establecida la plantación forestal. El promedio de las alturas por parcela para el tratamiento de eliminación de vegetación asociada cada 2 meses (T1) fue de 39,9, 63,1, 116,0 y 160,6 cm, mientras que para el tratamiento en que dicha labor se realizó cada 4 meses (T2) fue de 39,7, 59,4, 100,6 y 141,2 cm. Si bien el promedio de altura media por parcela de cada tratamiento siempre fue superior cuando el control de vegetación se realizó cada 2 meses, no se encontró una diferencia significativa entre ambos tratamientos ($p=0,5014$).

Con respecto al volumen ha⁻¹, a los 30 meses, osciló entre 0,058 y 0,685 m³ ha⁻¹, con un promedio de 0,3902 m³ ha⁻¹ para el tratamiento T1 y de 0,2125 m³ ha⁻¹ para el tratamiento T2. A pesar que el volumen de las parcelas con control cada 4 meses representa el 54% del obtenido en las parcelas con control cada 2 meses, no se evidencia una diferencia significativa entre tratamientos ($p=0,6633$), lo cual puede deberse a la variabilidad dentro de cada tratamiento. Lo anterior evidencia la necesidad de contar con un mayor número de repeticiones en virtud de las fuentes de variación intrínsecas, relacionadas con el origen de cada planta a partir de una reproducción sexual, así como las particularidades propias

Cuadro 1. Altura media y volumen del duraznillo (*Prunus annularis*) en plantación forestal, en Vázquez de Coronado, Costa Rica, entre julio de 1998 y enero del 2001.

Tratamiento	Parcela	Altura media (cm) ± error estándar				Volumen (m ³ ha ⁻¹)
		1 mes	12 meses	24 meses	30 meses	30 meses
T1	2	43,0 ± 0,9	71,9 ± 4,2	144,6 ± 10,9	204,3 ± 13,3	0,685
	4	41,8 ± 1,4	68,9 ± 3,0	125,2 ± 7,2	167,5 ± 11,3	0,486
	17	38,0 ± 1,9	63,3 ± 4,6	103,3 ± 9,5	144,8 ± 11,4	0,228
	20	36,9 ± 1,4	48,4 ± 4,1	90,8 ± 8,1	125,6 ± 11,6	0,162
T2	5	40,2 ± 1,3	68,4 ± 6,9	125,2 ± 12,0	169,5 ± 15,8	0,370
	8	41,9 ± 1,3	62,1 ± 3,3	100,2 ± 8,4	141,0 ± 11,4	0,159
	12	37,2 ± 1,2	48,8 ± 4,8	85,6 ± 9,9	119,3 ± 19,8	0,058
	19	39,5 ± 1,2	58,4 ± 4,2	91,5 ± 8,9	134,8 ± 15,8	0,263

de cada individuo en la relación suelo-planta que conlleva a una variabilidad que se refleja en los tratamientos.

La tendencia en el desarrollo en altura de los árboles de duraznillo, es similar para todas las parcelas. En la figura 2 se aprecia las curvas de mejor ajuste según el modelo polinómico. Las parcelas 17 y 20 del tratamiento T1 y las parcelas 8, 19 y 20 del tratamiento T2 tienen un desarrollo muy parecido entre sí, cuyas alturas medias oscilaron entre 125,6 y 144,8 cm a los 30 meses. Las parcelas 4 y 5 presentaron un crecimiento intermedio con una diferencia entre medias de tan solo 2 cm al final del estudio, correspondiendo cada una a un tratamiento diferente. La parcela con mayor desarrollo fue la 2, cuya altura media superó en más de 30 cm al resto de las parcelas.

En cuanto al volumen, se presentó algunas variantes con respecto a la tendencia de desarrollo en altura por parcela. Así, mientras que la altura media entre las parcelas 4 y 5 fue muy similar a los 30 meses, el volumen de la parcela 5 es el 76% del obtenido en la parcela 4. Esta situación se

observa en la parcela 17 con respecto a la 8, y en la 20 con respecto a la 19, lo cual obedece al grado de sobrevivencia en cada parcela.

DISCUSIÓN

Las condiciones del hábitat natural del duraznillo, difieren de aquellas encontradas en una plantación forestal pura. La diversidad biológica y la competencia interespecífica son controladas en un sistema de producción manejado artificialmente, lo cual repercute en el desarrollo de las especies forestales. Al reducir la complejidad del bosque tropical, una serie de variables son modificadas, con lo que se espera el logro de los objetivos de producción. Sin embargo, dados los requerimientos de cada especie y de las relaciones ecológicas que establece con otros elementos del medio natural, no se puede tener certeza de su desarrollo en un ambiente altamente modificado, como es una plantación forestal.

El duraznillo ha mostrado un éxito variable en su adaptabilidad a las condiciones de una

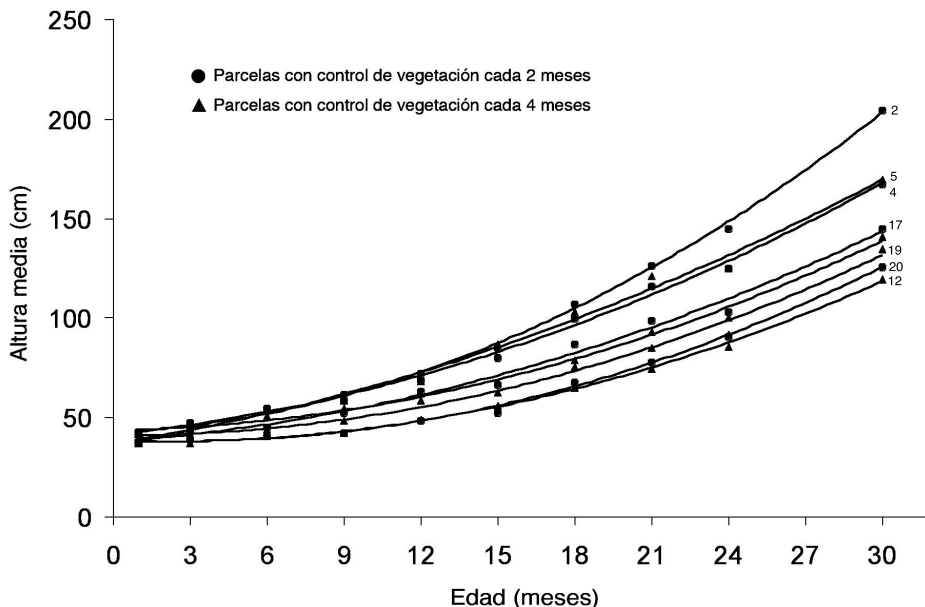


Fig. 2. Curvas de mejor ajuste del crecimiento en altura media por parcela del duraznillo (*Prunus annularis*) en plantación forestal, en Vázquez de Coronado, Costa Rica, entre julio de 1998 y enero del 2001.

plantación forestal, lo cual se evidencia en la variabilidad mostrada según el grado de supervivencia experimentado en las diferentes parcelas (28-88%). Para fines de producción, una supervivencia del 88% a los 30 meses es aceptable, no así una supervivencia de 56 ó 28%.

En cuanto al desarrollo, basado en la altura media por parcela, también se presentaron diferencias, las cuales no son atribuibles a la frecuencia en el control de la vegetación asociada, ni tampoco guardan correspondencia con la concentración en el suelo de ciertos elementos (Ca, Mg, K, P, Cu, Fe, Mn y Zn) o propiedades físicas como la pendiente. La única variable edáfica que mostró alguna relación con el desarrollo en altura del duraznillo, fue la materia orgánica ($R^2=0,78$), no así con respecto al volumen.

El crecimiento del duraznillo es considerado como lento con respecto a otras especies que se adaptan a las mismas condiciones ambientales. La mejor parcela alcanzó una altura media de 2,043 m, lo cual corresponde a un incremento medio anual (IMA) de 0,82 m, mientras que el jaúl (*Alnus acuminata*) ha mostrado valores de IMA entre 1,1 y 3,4 m, en diferentes sitios dentro de la misma zona de vida (CATIE 1995). Otra especie adaptada a las condiciones del sitio es el ciprés (*Cupressus lusitanica*) la cual ha presentado valores de IMA en altura de 0,44 y 1,24 m, en la misma zona de vida (Chaves y Fonseca 1991). Ugalde (1997) hizo referencia a 3 categorías de IMA para el ciprés, en donde un IMA mayor a 2 m es considerado alto, de 1 a 2 m como medio y menor de 1 m como bajo.

Con respecto al volumen ha^{-1} las diferencias entre el duraznillo y otras especies forestales son más evidentes, ya que no solo interviene una mayor altura, con su respectivo mayor diámetro, sino también el grado de supervivencia. En el caso del duraznillo, la densidad inicial (722 árboles ha^{-1}) fue inferior a la utilizada con otras especies, en las que son comunes densidades entre 1111 y 2500 árboles ha^{-1} . Aún extrapolando los valores de volumen ha^{-1} obtenidos con la densidad inicial de 722 árboles ha^{-1} a una densidad de 2500 árboles ha^{-1} y asumiendo que dicho aumento en la densidad no afecta el desarrollo del duraznillo, se

obtendría valores de IMA en volumen de 0,080 a 0,948 $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$. Estos valores son muy inferiores a los obtenidos con jaúl, que oscilan entre 16,4 y 31 $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$, en plantaciones entre 2,8 y 12,4 años (CATIE 1995). Al estimar el volumen del ciprés, con la misma fórmula utilizada para el duraznillo, se tiene valores de 1,13 y 3,31 $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$ para plantaciones con densidades iniciales de 2500 y 1600 árboles ha^{-1} y edades de 31 y 70 meses, respectivamente (Chaves y Fonseca 1991).

En general, se considera que el duraznillo se adapta moderadamente a las condiciones propias de plantación forestal, lo cual concuerda con lo referido por Arnáez *et al.* (1992), quienes consideraron que esta especie prefiere crecer a plena luz, aunque soporta sombra. Sin embargo, el desarrollo observado fue inferior al de otras especies adaptadas a los mismos ambientes.

AGRADECIMIENTO

Al Convenio Bilateral de Desarrollo Sostenible Costa Rica-Holanda, por el financiamiento parcial de la investigación, así como a los propietarios de la Hacienda San Fernando (Patio de Agua, Vásquez de Coronado, San José, Costa Rica) por las facilidades para el desarrollo de la etapa de campo.

LITERATURA CITADA

- ARNÁEZ E., MOREIRA I., ROJAS F., TORRES G. 1992. Duraznillo. Especies forestales tropicales N°7. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 7 p.
- BOLAÑOS R., WATSON V. 1993 Mapa ecológico de Costa Rica. Hoja San José. Escala 1:200,000. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1995. Jaúl (*Alnus acuminata* spp *arguta*). Especie de árbol de uso múltiple en América Central. Colección de guías silviculturales N° 18. Turrialba, Costa Rica. 39 p.
- CHAVES E., FONSECA W. 1991. Ciprés (*Cupressus lusitanica*). Especie de árbol de uso múltiple en América Central. Colección de guías silviculturales N° 7. Turrialba, Costa Rica. 65 p.

HARTSHORN G., POVEDA L. 1991. Lista de especies arborescentes. pp. 160-186. *In*: Janzen D, (ed). 1991. Historia Natural de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 822 p.

UGALDE L. (ed). 1997. Resultados de 10 años de investigación silvicultural del proyecto Madeleña en Costa Rica. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 162 p.