

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE PARCELA PARA ESTUDIOS DE REGENERACIÓN NATURAL DE QUEBRACHO COLORADO SANTIAGUEÑO Y QUEBRACHO BLANCO

Determination of plot size in studies of natural regeneration of red and white quebrachos

Miguel Brassiolo¹

Recibido en abril de 1996. Trabajo sometido a juicio de referentes

RESUMEN

En el presente trabajo se dan recomendaciones para decidir sobre el tamaño de la parcela que se debería utilizar para estudios de regeneración natural de *Schinopsis quebracho-colorado* (quebracho colorado santiagueño) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco). Dichas recomendaciones se basan en el análisis de la disminución del coeficiente de variación en función del aumento de tamaño de la parcela de muestreo.

Palabras claves: Tamaño de parcela, regeneración natural, quebracho colorado santiagueño y quebracho blanco.

ABSTRACT

Recommendations are given to select plot size in studies of natural regeneration of *Schinopsis quebracho-colorado* (quebracho colorado santiagueño) and *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco). Such recommendations are based on the analysis of the decreasing coefficient of variation (CV) in terms of plot size.

Key words: plot size, natural regeneration, quebracho colorado santiagueño y quebracho blanco.

1. INTRODUCCIÓN

Un problema que aparece siempre que se debe planificar un inventario de regeneración natural es el tamaño que deben tener las parcelas de muestreo, el cual se determina normalmente en forma arbitraria o utilizando la experiencia realizada por otros autores. Sin embargo cuando se analiza el número de plantas por ha para regeneración natural de *Schinopsis quebracho-colorado* (quebracho colorado santiagueño) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), se encuentra una variación tan grande que, al determinar el número de parcelas necesarias para obtener un error dado, el mismo es tan alto que resulta muy difícil y costoso realizarlas. En función de esto es normal que el tamaño de la muestra sea determinado en forma arbitraria.

¹ Prof. Adjunto de la Cátedra de Silvicultura II, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Av. Belgrano (S) 1912, 4200 Santiago del Estero, Argentina.

Según Gaillard de Benítez et al. (1993) en el muestreo forestal es conocido que la variabilidad relativa, expresada por el coeficiente de variación porcentual (CV) disminuya con el aumento del tamaño de la parcela de muestreo. Por otro lado, el CV es un valor imprescindible en el cálculo del número de unidades muestrales necesarias para cometer un error dado en un inventario por muestreo. Por esto las curvas que describen la variación de la variabilidad relativa para un amplio rango de área de parcela representan una herramienta de gran utilidad práctica para el diseño del muestreo.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la disminución del CV en dependencia del área de la parcela para la variable densidad expresada en número de plantas por hectárea.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

La población estudiada corresponde al potrero I del ensayo silvo-pastoril el cual se realiza en forma conjunta por la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Santiago del Estero y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Santiago del Estero, ubicado en la Estación Experimental "La María". Dicha estación experimental se encuentra sobre la Ruta Nacional N° 9 a 27 km al sur de la capital de Santiago del Estero, a 28°05' de latitud S y 64°15' longitud W.

2.2. Toma de datos

Para la toma de datos se efectuaron cuatro fajas de 4 m de ancho y aproximadamente 450 m de largo segmentadas cada metro de modo que se podía manejar el tamaño de la parcela incrementando el número de segmentos considerados. Las fajas fueron ubicadas en forma paralela con una distancia de 100 m entre fajas. Las características de la población de regeneración natural están descritas en detalle en Brassiolo et al. (1993).

Se consideró la densidad por ser la variable que presenta mayor variabilidad en la regeneración natural, y se consideró como densidad el número de individuos de ambos quebrachos, ya que al trabajar con cada especie en forma separada si bien los CV fueron un poco menores las diferencias en general fueron pequeñas.

2.3. Modelo

Se eligió el modelo potencial para representar la relación entre los coeficientes de variación de la variable considerada y el área de la parcela. Loetsch et al. (1973) cita varios autores que utilizaron el siguiente modelo para realizar este ajuste.

$$CV = k \cdot a^{-c}$$

Donde :

CV = coeficiente de variación en %
 a = área en m²

El modelo se ajustó por el método de mínimos cuadrados no lineales con el programa 3R del software estadístico BMDP. Los valores iniciales de los parámetros k y c se calcularon por mínimos cuadrados ordinarios, linealizando el modelo mediante transformaciones logarítmicas en las variables dependiente e independiente (Gaillard de Benítez et al., 1993).

3. RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan los coeficientes de variación del número de renovales por hectárea en función del área de la parcela para las cuatro fajas.

Tabla 1. Coeficientes de variación observados y estimados en función del tamaño de la parcela

Área en m ²	CV en Faja 1	CV en Faja 2	CV en Faja 3	CV en Faja 4	CV medio	CV estimado
4	138	137	143	205	155.75	156
8	107	114	125	186	133	131
16	83	100	106	168	14.25	111
32	67	83	91	124	91.25	94
64	56	74	76	98	76	80
128	44	64	53	84	61.25	67

Estos datos se representan en la figura 1 donde se puede apreciar la disminución del coeficiente de variación en función del aumento del tamaño de la parcela para cada faja y la curva de ajuste. Se observa la gran diferencia que existe entre los coeficientes de variación de la faja 4 y los de la faja 1, lo cual hace que la curva de ajuste se eleve un poco. Es interesante además observar que aparentemente existe un aumento de la variabilidad desde la faja 1 a la 4. Sin embargo aún para la faja 1 y un tamaño de parcela de 128 m², el cual se tomó como límite mayor para el tamaño de la parcela, se continúa con un CV de aproximadamente 50 %.

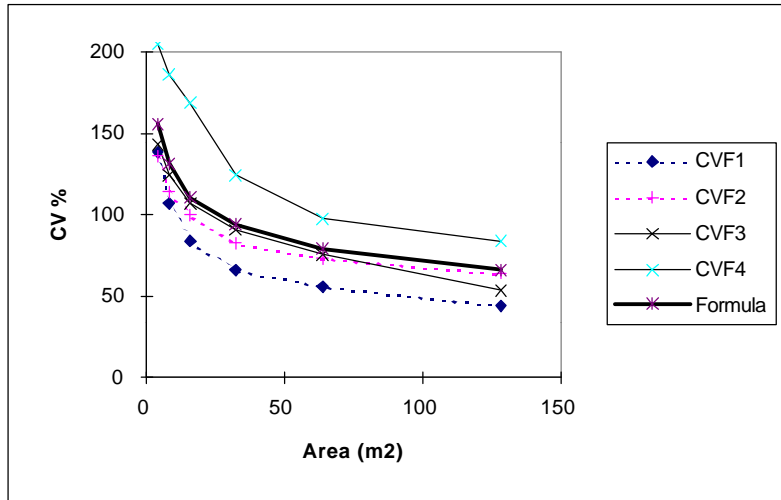


Figura 1. Disminución del coeficiente de variación (CV) con el aumento del tamaño de la parcela de muestreo

Los parámetros estimados por mínimos cuadrados conforman la siguiente función:

$$CV = 217,7537 \cdot a^{-0,242398} \quad \text{con } R^2 = 0,55.$$

Para una visualización más clara de la tendencia de la curva de ajuste se graficó ésta en forma aislada en la figura 2 donde se observa la necesidad de trabajar con parcelas de gran tamaño ya que para 128 m², que fue el mayor tamaño de parcela analizado, la variación continúa siendo del orden del 75 %.

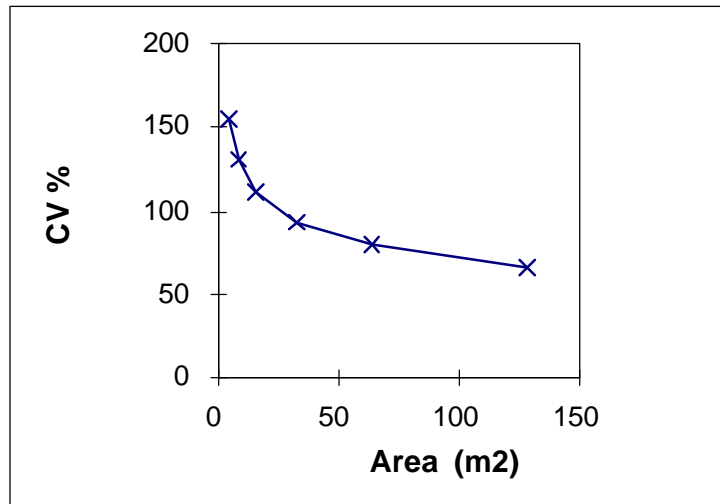


Figura 2. Curva representativa de la variación del CV en función del tamaño de la parcela

Analizando la tendencia que muestra la figura 2 se deduce que si bien el coeficiente de variación, para parcelas en torno de 100 m² continúa siendo muy elevado, no se puede esperar una disminución significativa de este coeficiente aumentando el tamaño de la parcela, o sea necesitaríamos un aumento muy importante en el tamaño de la parcela para conseguir una disminución significativa en el CV.

De todos modos es importante destacar que para la misma superficie total muestreada, trabajando con tamaños de parcelas entre 80-120 m² se obtuvo una significativa reducción del coeficiente de variación y a partir de ese tamaño de parcela la disminución del CV fue más lenta.

4. DISCUSIÓN

La tendencia de la curva presentada en la figura 2 muestra la necesidad de trabajar con parcelas relativamente grandes, pero considerando las condiciones del estrato arbustivo del bosque chaqueño semiárido, que dificulta la movilidad y visibilidad de las plantas, se puede pensar que parcelas demasiado grandes conducirían a resultados poco confiables ya que la búsqueda de los pequeños renovales no sería tan exhaustiva.

Por otro lado, los levantamientos de regeneración natural insumen normalmente mucho tiempo; según Grulke (1990), el tiempo necesario para realizar el levantamiento de una parcela de 20 m² oscila entre 20 y 40 minutos dependiendo de las condiciones del estrato arbustivo mientras que para parcelas de 40 m² los tiempos necesarios fueron siempre superiores a una hora.

Se plantea de esta forma el problema de que las parcelas pequeñas describen mejor la población pero la gran variabilidad encontrada entre las parcelas conduce a tamaños de muestras irrealizables, por lo cual, si se decide el tamaño de muestreo por la practicidad de esta forma, los datos presentan tanta variación que se perjudican las conclusiones a las que se podría llegar, inclusive impidiendo muchas veces llegar a estas conclusiones. Una posible solución para este problema lo brinda el agrupamiento de subparcelas. De tal forma parece razonable, desde el punto de vista práctico-operativo, trabajar con unidades de muestreo entre 80 y 120 m² constituidas por cuatro subparcelas de 20-30 m².

Por otro lado como se menciona en Brassiolo et al. (1993), las plantas jóvenes que pueden considerarse aseguradas o establecidas son aquellas con altura superior a los 2 m, ya que ellas han superado la influencia del ganado y la altura del estrato arbustivo inferior.

Sin embargo por la gran mortalidad inicial de ambos quebrachos, en inventarios de regeneración natural, normalmente se encuentran un reducido número de estas plantas. Por tal motivo parece conveniente considerar a estas plantas como un subgrupo especial dentro de las plantas jóvenes que representarían la regeneración asegurada y trabajar con una subparcela de mayor tamaño para su levantamiento.

Un ejemplo de esta aplicación utilizando parcelas circulares, sería trabajar con subparcelas concéntricas de diferentes radios, utilizando por ejemplo un radio de 2,5 m

para las plantas hasta 2 m de altura y una parcela de radio mayor (4 m) para las plantas mayores de 2 m de altura.

5. CONCLUSIÓN

Analizando la variación en el número de plantas de quebracho colorado santia-gueño y quebracho blanco existente en levantamientos de regeneración natural, se concluye que para tener datos mas confiables es necesario trabajar con parcelas relativamente grandes. Sin embargo, frente a la dificultad que implica el levantamiento de la regeneración en parcelas de gran tamaño, se plantea utilizar unidades de muestreo entre 80 y 120 m² constituidas por cuatro subparcelas de 20-30 m² cada una.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer el asesoramiento y ayuda otorgada por la Prof. de Estadística Ing. Celia Gaillard de Benítez. Además, se quiere agradecer a los estudiantes del último año de la Escuela de Técnicos Agrónomos de la UNSE por su colaboración en el levantamiento de los datos.

REFERENCIAS

- Brassiolo M. M., R. F. Renolfi, W. H. Gräfe y A. E. Fumagalli. 1993. Manejo silvopastoril en el Chaco semiárido. Revista Quebracho. 1:15-28.
- Gaillard de Benítez, C. y M. Pece de Ríos. 1993. Coeficiente de variación en función del tamaño de la parcela en una plantación experimental de *Eucalyptus tereticornis*. Revista Quebracho. 1:27-43.
- Grulke M. 1990. Der Einfluss der traditionellen Waldweide-Wirtschaft in NW-Argentinien auf die Naturverjüngung von Quebracho colorado und Quebracho blanco. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Forestales Freiburg, Alemania.
- Loetsch F., F. Zoehrer y K. Haller. 1973. Forest inventory. Vol. 2. BLV, Munich. 469 p.

