

Optimización del tamaño y forma de la parcela de inventario en un bosque claro del tipo dehesa.

Simón Cuadros Tavira

Antonio José Perales Cabrera, Begoña Abellanas Oar

Departamento de Ingeniería Forestal. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes. Universidad de Córdoba. Edificio Leonardo da Vinci. Campus de Rabanales. 14071. CORDOBA.



Dpto. Ingeniería Forestal

UNIVERSIDAD DE CORDOBA



Resumen

Se han estudiado los efectos que el tamaño y la forma de la parcela producen sobre el error de muestreo de variables dasométricas, cuando se aplican muestreo aleatorio simple y sistemático a una dehesa de encina de unas 850 ha, con características que pueden considerarse intermedias en cuanto a densidad y cobertura. Se ha partido de una imagen ortofotográfica de la que se han extraído variables dendrométricas y espaciales mediante análisis de imagen las cuales, trasladadas a un SIG, han servido de base para realizar los distintos muestreos, variando entre forma circular y cuadrada de las parcelas y usando diferentes tamaños en incrementos discretos.

Abstract

Plot size and shape effects on sampling error of stand variables has been studied on a 850 ha intermediate density and canopy holm oak "dehesa", using random and systematic sampling arrangements. Image analysis performed on orthoimagery allowed recreating a virtual forest from retrieved tree variables. Once transferred to a GIS, these data were the basis to carry out various sampling designs with circular and square plots of distinct sizes in discrete increments.



Introducción y Objetivos

El diseño del inventario forestal contempla aspectos como la planificación general de las operaciones, la elección entre la precisión requerida y el objeto económico del inventario y el uso de tecnologías como teledetección, SIG o mediciones terrestres para obtener una información equivalente al menor coste admisible. Los tres parámetros dasométricos que caracterizan sintéticamente una dehesa son la densidad, la Fracción de Cobertura y una altura media. Las imágenes ortorectificadas como origen de la información permiten obtener directamente la densidad y estimar el tamaño del arbolado, así como conocer la distribución espacial.

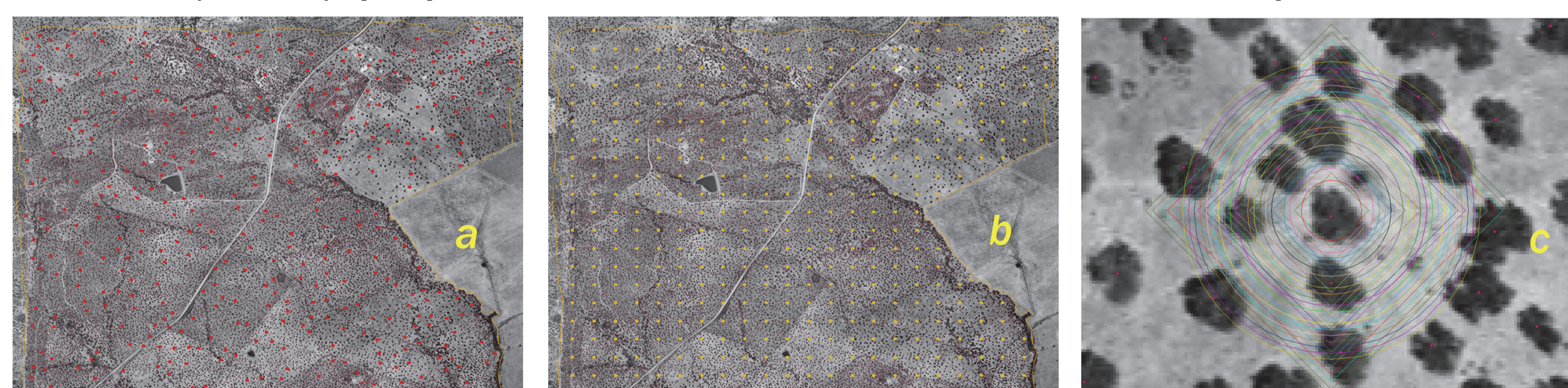
El objetivo general del trabajo persigue la optimización del tamaño y la forma de las unidades de muestreo para la estimación de variables dasométricas en una dehesa, tanto en un diseño de muestreo aleatorio simple como con disposición sistemática.

Metodología

Localización del área de estudio a partir de la teselas de *Quercus* del Mapa Forestal de España (RUIZ DE LA TORRE, 1990) y selección acorde a criterios predefinidos de un grupo de dehesas que se encuentran situadas al NE de Castilblanco de los Arroyos, Sevilla (Hoja 940), enmarcando sus límites en un polígono de 857 ha. Las imágenes usadas son ortofotos pancromáticas (año 2003) de resolución espacial 0,5 m/píxel.

Extracción mediante análisis de imagen en dos dimensiones e incorporación a SIG con los atributos de posición espacial del centroide de la copa y la superficie de copa de cada árbol presente en el polígono de estudio, generando el bosque virtual necesario para la ejecución de los distintos muestreos mediante intersección con las parcelas.

Ubicación pseudo-aleatoria de 410 puntos (intensidad de muestreo 1 parcela cada 2 ha) dentro del polígono de dehesa, correspondientes a los centros de parcelas en muestreo aleatorio simple. Para la muestra sistemática se obtuvo el lado de malla cuadrada (142 m) que permite situar el mismo número de centros de parcela.



a) Centros de parcelas M. Aleatorio S. b) Centros de parcelas M Sistemático. c) Formas y tamaños de parcela

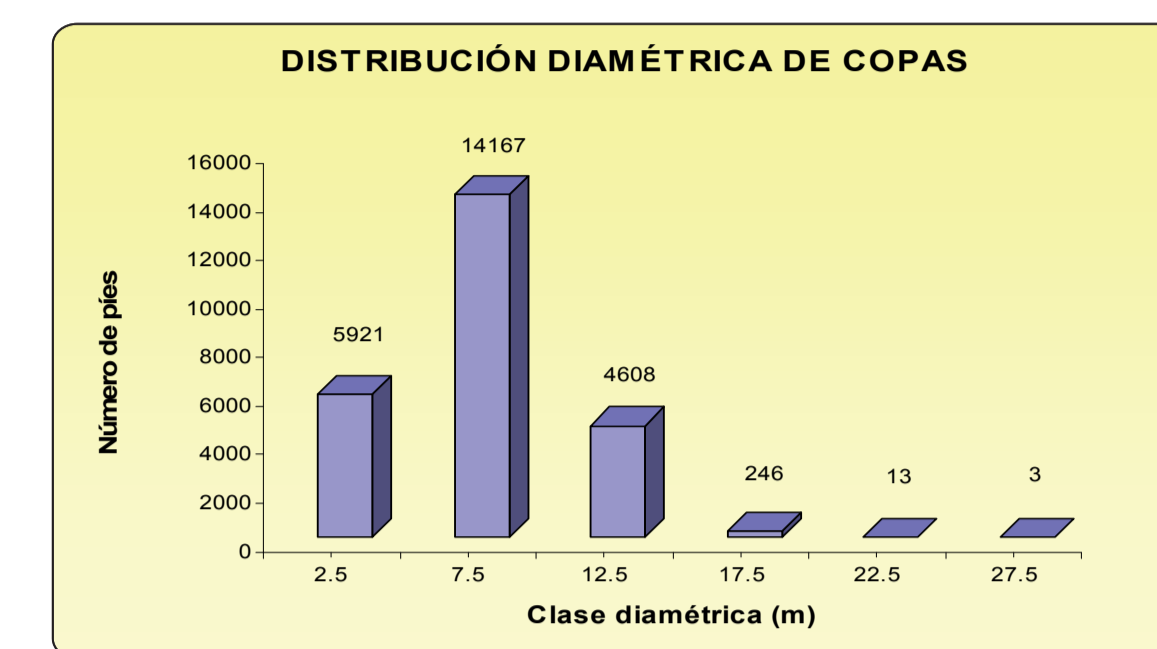
Las parcelas de muestreo circulares se generaron en el SIG como áreas de influencia (*buffers*) a partir de los centros de parcela, con valores radiales desde 5 m a 25 m en incrementos de 1 m. La creación de las parcelas cuadradas de igual superficie a las circulares hubo de hacerse manualmente a partir del cálculo de los vértices.

Caracterización estructural del arbolado de la dehesa usando Crancod v 1.2 (POMMERENING, 2005) para calcular el índice R de agregación espacial (CLARK & EVANS, 1954), con diferentes tamaños de parcela.

Resultados y discusión

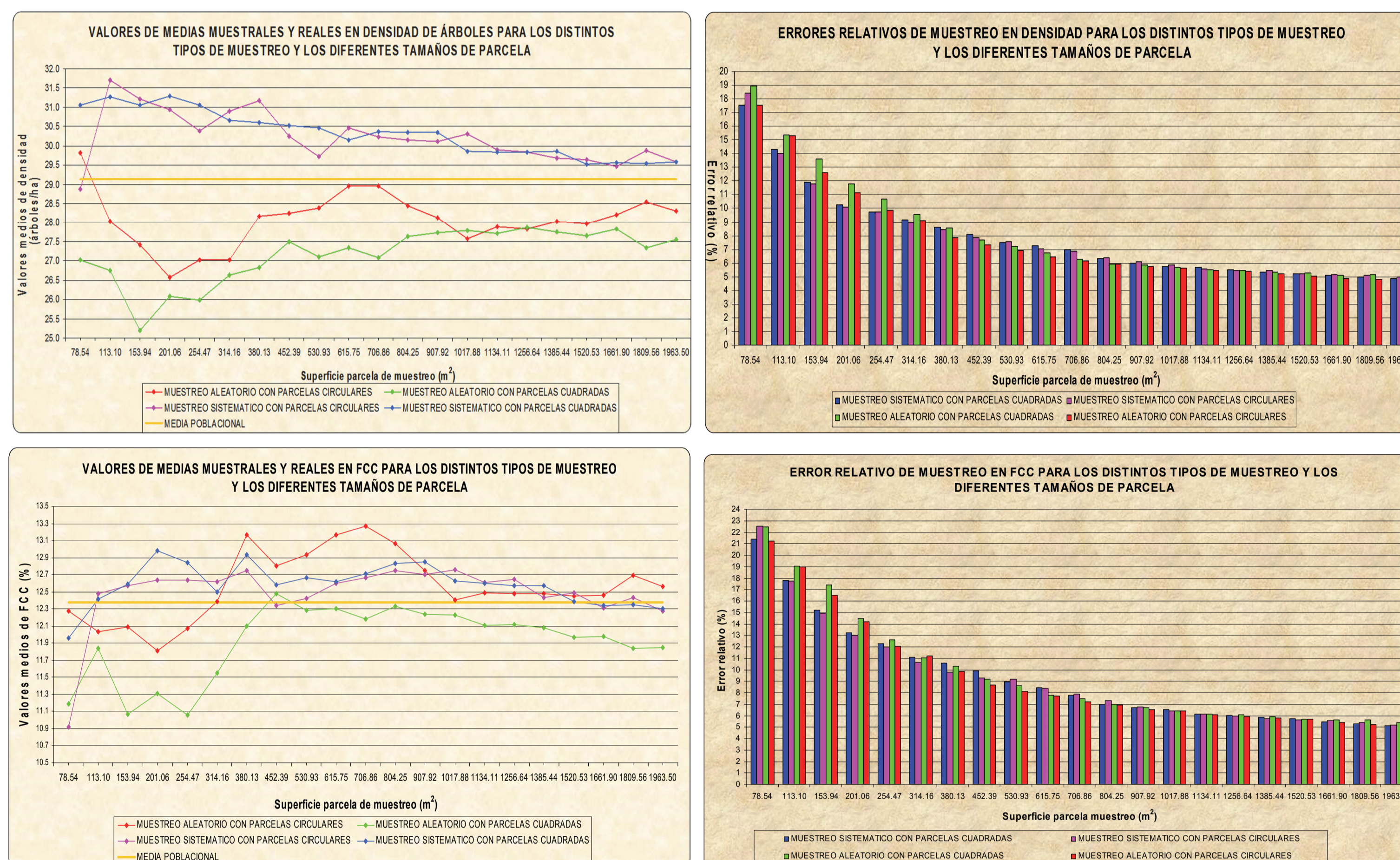
Descriptores poblacionales de las variables de interés para la dehesa virtual

Número total de árboles	24958
Superficie polígono dehesa	857,13 ha
Densidad media	29,1 pies/ha
Fracción Cobertura Cubierta	12,4 %

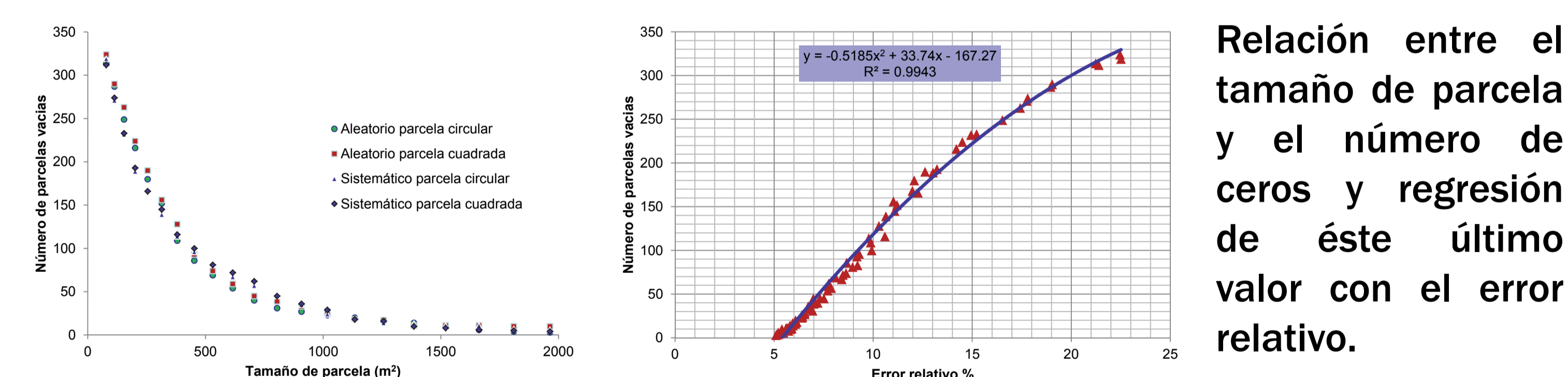


Respecto a la estructura espacial del arbolado, los valores del índice de agregación R (1,63 -1,42) indican una situación intermedia, más uniforme que aleatoria.

Los resultados de los dos tipos de muestreo (aleatorio simple/aleatorio sistemático) en combinación con las dos formas (circular y cuadrada) y los tamaños de parcela referidos anteriormente se reflejan en las figuras para las variables densidad del arbolado y Fracción de Cobertura Cubierta (FCC).



Para cada tamaño de parcela y combinación de tipo de muestreo y forma se realizaron ANOVA con los grupos de datos de densidad obtenidos para probar la existencia de diferencias significativas entre medias. Sólo en cuatro grupos de los 25 se encontró significación (95% p.f). En el caso de datos de Fracción de Cobertura Cubierta el ANOVA no arrojó diferencias significativas entre medias (95% p.f.) en ningún caso.



El tamaño de parcela es el aspecto clave a tenor del efecto ejercido sobre el error de las estimaciones en las variables consideradas.

En el caso de la densidad, la figura muestra el efecto que el tamaño de parcela produce en el ratio que expresa el decremento de error relativo por unidad porcentual de incremento en la superficie de muestreo.

Conclusiones

En la población estudiada no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en los errores de muestreo de las estimaciones de la densidad de árboles y de la Fracción de Cobertura Cubierta, con ambos tipos de muestreo.

El tamaño de la parcela de muestreo es determinante en la reducción del error de la estimación en todas las combinaciones de muestreo y para las dos variables contempladas. En la población estudiada, tamaños de parcela superiores a 900 m² (radio ≈ 17m), no aportan una ganancia en reducción de error que compense el aumento del tamaño de las parcelas. La forma circular es preferible por sencillez.

