

AVANCES EN LA CLASIFICACION DE SITIOS (TIERRAS) FORESTALES EN COSTA RICA

William Vásquez, Luis Ugalde Arias y José Joaquín Campos

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba

Bernal Herrera y Alfredo Alvarado

Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica

El rendimiento de una plantación depende en gran parte de la capacidad productiva del sitio seleccionado, de la preparación que se le de al mismo y del manejo silvicultural de la plantación. En algunos sitios los árboles crecerán rápidamente, alcanzando grandes dimensiones en poco tiempo, mientras que en otros el crecimiento será menor o muy pobre; la capacidad productiva de un determinado lugar se conoce como calidad de sitio. El índice de sitio (IS), se define como la altura dominante que pueden alcanzar los árboles de un rodal a una edad determinada denominada edad base.

La utilización de los índices de sitio para definir áreas con potencial natural para el crecimiento de especies forestales, es de uso común en muchas partes del mundo. A continuación, se presentan los principales resultados, en que han participado los autores, del empleo de esta metodología en Centro América (Campos 1989) y Costa Rica (Zech *et al.* 1994, Vásquez y Ugalde 1994 y Herrera 1996).

Campos (1989) estudió los factores ambientales que afectan el crecimiento de *Eucalyptus camaldulensis*, *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium* en Centro América. Para *E. camaldulensis*, se encontró que crece mejor en sitio bajos y secos, de textura ligera, con alta saturación de bases (particularmente K) y bajos en Cu; el índice de sitio (IS) se vió estadísticamente definido por los siguientes factores:

$$IS_E = 14,0 - 0,00317 \text{ altitud} - 1,29 \text{ erosión} - 0,000919 \text{ precipitación} - 0,552 \% \text{ mat. org.} + 0,426 \text{ Ca/Mg } R^2=63.0\%$$

En el caso de *L. leucocephala*, se encontró que la especie prefiere sitios bajos y húmedos, de textura pesada, con niveles de K y saturación de bases medios y altos niveles de Zn en el suelo. En este caso, el índice de sitio correlacionó significativamente con:

$$IS_L = 6,99 - 0,0048 \text{ altura} + 1,19 \text{ años de uso} - 0,12 \text{ P} + 0,62 \text{ Zn} - 0,131 \text{ Cu } R^2=59.9\%$$

La especie *G. sepium* prefiere sitios húmedos, de textura pesada, con niveles medios de saturación de bases y de K, pero altos en Zn, Cu y Mn. Estos resultados pueden observarse en la siguiente ecuación:

$$IS_G = 7,21 - 0,00207 \text{ altitud} - 0,655 \text{ meses secos} - 0,0895 \text{ sat. de bases} + 1,24 \text{ pH} + 0,0346 \text{ Mn } R^2=49.8\%$$

En el estudio de plantaciones en la región de Guanacaste, Vásquez y Ugalde (1994) definen el rendimiento y la calidad de sitio a los diez años de edad para *Gmelina arborea* (melina), *Tectona grandis* (teca), *Bombacopsis quinata* (pochote) y *Pinus caribaea*. En el caso de *G. arborea*, los sitios con crecimiento alto mostraron una altura dominante mayor a 26.71 m, los sitios medios una altura entre 19.75 y 26.70 m y los sitios bajos valores inferiores a 19.69 m, siendo las variables que más afectaron el crecimiento de la especie:

$$IS_M = 17,311 + 2,637 \text{ posición topográfica} - 12,754 \text{ viento} + 0,221 \text{ Ca } R^2=56.0\%$$

De acuerdo al grado de crecimiento de la teca en la región de Guanacaste se definen como sitios buenos aquellos con una altura dominante mayor a 21,31 m, medios aquellos con alturas entre 18,09 y 21,7 m y bajos los que tienen alturas menores a 18.08 m, viéndose la teca afectada en su crecimiento por los factores incluidos en la siguiente ecuación:

$$IS_T = 2,206 + 0,007 \text{ precipitación} + 0,176 \text{ Ca } R^2=44.6\%$$

El pochote, creció a más de 15,11 m en los sitios buenos, entre 11,6 y 15,1 m en sitios medios y menos de 11,53 m en sitios malos; el crecimiento de esta especie se vio afectado significativamente por los siguientes factores:

$$IS_P = 14,819 - 2,408 \text{ viento} + 0,362 \text{ Mg } R^2=54.9\%$$

Los factores que más afectaron el crecimiento de *P. caribaea* fueron la temperatura media anual, la profundidad del suelo, la velocidad del viento y la precipitación media anual. Debido al bajo número de observaciones, las variables de crecimiento no se correlacionaron con el IS de esta especie.

Zech (1994), estudió el crecimiento inicial de *Cordia alliodora* (laurel) y *Gmelina arborea* en la Zona Norte del país. En vez del índice de sitio, los autores midieron incrementos en altura promedio y desarrollaron las siguientes ecuaciones de correlación entre esta variable y otras ambientales:

$$\text{Incremento melina (cm/año)} = 41 - 31 \text{ dens. apar.} + 2,5 \text{ años de uso} + 0,3 \text{ grosor del horizonte sup.} + 3 \text{ dist.cima}$$

$$\text{Incremento laurel (cm/año)} = 7,1 - 9,2 \text{ dens. apar.} + 0,43 \text{ años de uso} + 0,4 \text{ grosor de horizonte sup.} + 0,11 \text{ pendiente} + 0,47 \text{ dist. cima}$$

En la misma Zona Norte, Herrera (1996) utilizó el concepto de altura dominante (H dom) para *Vochysia ferruginea* (botarrama) y *Cordia alliodora*, creciendo en bosques naturales tropicales coetáneos de la tercera fase de la sucesión secundaria (28 años de abandono). En este caso se encontró que *V. ferruginea* predomina en suelos ácidos, mientras que *C. alliodora* lo hace en suelos más neutros o básicos. Debido al bajo número de sitios con dominancia de laurel, solo se correlacionó la altura dominante a los 28 años de *V. ferruginea* con las variables edáficas (primeros 12 cm del suelo), según la siguiente ecuación;

$$H \text{ dom (m)} = 53,93 - 1,25 \text{ P} - 0,0388 \text{ Mn} - 2,02 \text{ mat. org.} - 0,299 \text{ arcilla } R^2=75.1\%$$

De esta manera, se observa que algunas especies son eminentemente basófilas y se ven favorecidas por una alta saturación de bases, otras son acidófilas y prefieren sitios con altos niveles de Mn y bajo P, mientras que otras son susceptibles a niveles elevados de elementos menores (Zn y Cu). Aún queda por comprobar a nivel de estudios de campo la respuesta de las especies estudiadas a la aplicación de correctivos al suelo, en especial para las variables que afectan el crecimiento de los árboles, considerados en los modelos de regresión discutidos.