

# EVALUACION DE LAS CALIDADES DE SITIO PARA *Eucalyptus camaldulensis* EN SUELOS HIDROHALOMORFICOS DE LA REGION DE LA CUENCA DEL RIO SALADO - Pcia. de Buenos Aires - ARGENTINA

NOEMÍ MAZÍA y C. REZZANO\*

Recibido: 19-04-93

Aceptado: 16-06-93

## RESUMEN

Los suelos del área de la cuenca del Río Salado (Pcia. de Bs. As. - Argentina.) serían potencialmente aptos para ser forestados. Sin embargo, existen pocos estudios en el país que pongan énfasis en desarrollar la actividad forestal en esta amplia región.

El Índice de Sitio, definido como el promedio de altura de árboles dominantes a una determinada edad, es la expresión más común, incorporada como variable en modelos de predicción de rendimiento.

En este trabajo, se estimó el Índice de Sitio para *Eucalyptus camaldulensis* en dos localidades de la provincia de Buenos Aires, (Chascomús y Gorch) utilizando como edad de referencia 16 años, para estimar la posibilidad de uso comercial de dicha especie.

La altura y edad fueron obtenidos a través de análisis de fuste, utilizando la tinción con floroglucinol para la lectura de la edad, debido a la porosidad difusa que presenta el género. El análisis de los datos se realizó tomando valores de altura e incremento en altura para cada año.

En todos los casos analizados, los suelos eran alcalinos, con valores de P.S.I superiores a 15%. y PH superior a 7,3.

Los resultados obtenidos permiten suponer un potencial adecuado de producción de acuerdo a las particularidades edáficas de la zona.

**Palabras clave:** Índice de sitio, hidrohalomorfismo, *Eucalyptus camaldulensis*, altura de dominantes.

## SITE INDEX FOR *Eucalyptus camaldulensis* IN TWO ALKALINE SOILS OF BUENOS AIRES, ARGENTINA

### SUMMARY

The soils of the Salado's river basin would be potentially apt for forestry production. Nevertheless there are few studies in Argentina that put on special attention to develop the forestry activity in this region, (Broad area of the Bs. As. district).

The Site Index defined such as the average height of dominant trees at some specified reference age, is an usual expression in pattern-yield-prediction.

Site Index were obtained for *Eucalyptus camaldulensis* in two sites of Buenos Aires, República Argentina (Chascomús and Gorch), to assess the commercial-possibility-use of this species. The reference age was 16 years. All the soils were alkaline with PH superior at 7,3 and sodium interchangeable superior at 15%.

The results attained would be adequate to reach the potential productivity according for marginal sites.

**Key Words:** Site Index, alkaline soils, *Eucalyptus camaldulensis*, dominant height.

---

\* Cátedra de Dasonomía de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, Avda. San Martín 4453 (1417) - Bs. As.

## INTRODUCCION

La depresión del río Salado abarca unos 90.000 Km<sup>2</sup> en la provincia de Bs.As. (Rep. Argentina). Su proximidad a los principales centros de consumo, le otorga una gran importancia económica. Pertenece a la denominada Pampa Deprimida, (Tricart, 1973).

Las características topográficas provocan el desagüe imperfecto, por lo cual se han generado suelos con graves problemas de hidrohalmorfismo no existiendo en gran parte del área una red hidrográfica definida (Colombino *et al*, 1980).

La mayor parte de los suelos son asociaciones halomórficas; los principales grandes grupos son los natraquolls y natraqualfs, ocupando en esta región extensas superficies.

El clima es templado-subhúmedo hacia el oeste y húmedo hacia el ATLANTICO.

Las características topográficas, edáficas y climáticas de la región en estudio determinan pocas alternativas de producción. Dentro de este marco, la actividad forestal, basada en *Eucalyptus camaldulensis* se presentaría como una opción de interesantes perspectivas.

Al respecto es destacable que pequeñas variaciones en la calidad de sitio, redundan en importantes diferencias en crecimiento, más aún para el caso de sitios pobres. (Mc Arde, *et al*, (1949)

### Los objetivos del presente trabajo fueron:

-Detectar la posible existencia de diferentes calidades de sitio en situaciones de hidrohalmorfismo dentro del área en estudio.

-Estimar el INDICE DE SITIO para *Eucalyptus camaldulensis* en cuatro sitios, con características de hidrohalmorfismo, dentro de la región de la Cuenca del río Salado (Prov. de Bs.As., Argentina) utilizando como edad de referencia 16 años, tomada como un posible turno de corta.

## MATERIALES Y METODOS:

Se ubicaron plantaciones de por lo menos 16 años de edad de *Eucalyptus camaldulensis* en suelos

hidrohalmórficos de las localidades de Gorch y Chascomús, pertenecientes a los dominios edáficos 20 y 24 respectivamente (Mapa de suelos de la Prov. de Bs. As., escala 1:500000).

A campo se caracterizó el área de estudio delimitando sectores edáficamente homogéneos CHASCOMUS I (CH I), CHASCOMUS II (CH II), GORCH I (G I) y GORCH II (G II).

Posteriormente se midió la altura de los árboles dominantes, debido a que esta variable es independiente de la densidad del stand y puede ser usada como una medida de la productividad del sitio. (Biorn Hagglund, 1981). Estos individuos cumplían con los siguientes requisitos:

-Provenían de rodales coetáneos. (Hann y Scrivani, 1987)

-Los individuos eran claramente dominantes, con copas que sobresalían del dosel, bien desarrolladas y recibiendo plena luz, posiblemente algo comprimidas en los costados. (Hann y Scrivani, 1987)

-No presentaban daños por insectos y/o enfermedades. (Hann y Scrivani, 1987)

-Ubicados a densidades normales. Se descartaron individuos ubicados en lugares subpoblados o superpoblados, ya que bajo estas condiciones la altura podría ser afectada por la densidad del rodal. (Daniel *et al*, 1982)

En cada stand uniforme, se midieron 24 árboles por hectárea que cumplían con los requisitos mencionados anteriormente. (Hann y Scrivani, 1987). (Daniel *et al*, 1982)

Se aparearon los individuos dominantes promedio, realizándose un análisis de fuste (Curtis, 1974) con secciones (tortas) a 1 metro. En cada sección se obtuvo un dato de edad y altura acumulada, las mediciones de altura fueron ajustadas conforme a la presunción que las secciones fueron hechas a la mitad del crecimiento anual. (Curtis *et al*, 1974)

Con el propósito de eliminar cualquier otro factor que enmascarase el verdadero efecto del sitio, se descartaron en el análisis los datos de los primeros seis años de crecimiento (período de implantación).

Las tortas fueron llevadas al laboratorio, cepilladas y teñidas con floroglucinol con el objeto de hacer posible la lectura de la edad, debido a la porosidad difusa que presenta la especie estudiada.

Al pie de los árboles apeados se realizó una descripción y caracterización a campo de suelos de acuerdo a las Normas de Reconocimiento de Suelos (Aveus y Echevere). Se extrajeron muestras de cada horizonte

para su análisis en laboratorio. Se midió: PH en solución, capacidad de intercambio catiónico (CIC), porcentaje de sodio intercambiable (PSI) y textura.

El trabajo a campo y en laboratorio fue similar para todas las plantaciones estudiadas.

El análisis de los datos se realizó tomando la media de los valores de altura e incremento en altura para cada año, ya que no se pudo realizar análisis de regresión debido a que no existe independencia entre las observaciones (autocorrelación) lo cual viola uno de los supuestos del análisis invalidándolo. (Draper, 1981)

## RESULTADOS

Los suelos analizados presentaron claros síntomas de hidromorfismo: colores claros, presencia de moteados, estructura columnar a escasa profundidad. Los resultados de los análisis de laboratorio confirmaron lo visualizado a campo; en las cuatro situaciones el porcentaje de sodio intercambiable superó el 15% y el PH fue superior a 7,3.

La **Figura 1**, surge como resultado del análisis de fuste (Curtis, 1974) demostrando que la especie

en estudio, dentro del rango de edades analizadas, se halla en la etapa de crecimiento lineal.

Los valores de Índice de Sitio para *Eucalyptus camaldulensis* en la región estudiada, fueron: **CH I**: 25,7; **CH II**: 21,5; **G I**: 8,7; **G II**: 12,7 a los 16 años de edad.

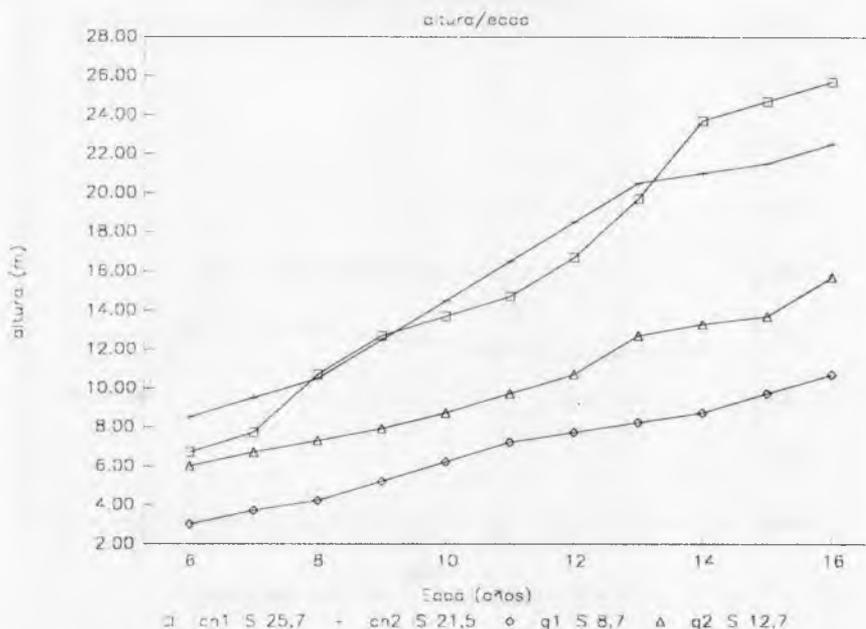
En términos de Incrementos medios en alturas de los individuos dominantes (**IMA**), los valores para las diferentes situaciones fueron:

**CH I** a los 10 años de edad 1,37 m. Calidad de sitio III según Cozzo (1976) y a los 16 años 1,6 m. Calidad II según el mismo autor.

Para **CH II** fueron a los 10 años de 1,45 m. Calidad de sitio III y a los 16 de 1.4 m. también Calidad III.

Para **G I** a los 10 años el **IMA** fue de 0,64 y a los 16 de 0,67 en ambos casos Calidad IV según Cozzo (1976) y por último para el caso de **G II** los valores fueron de 0,87 y 0,98 respectivamente

En el caso de **CH I** la calidad de sitio paso de III a los 10 años a II a los 16, lo que podría explicarse a partir de diferentes rasgos de compactación y profundidad del suelo.



**Figura 1**

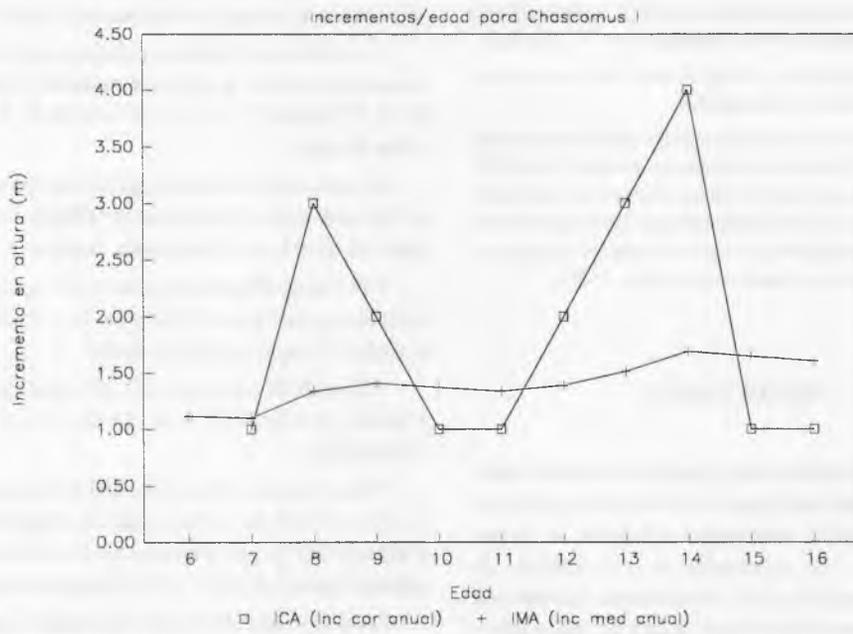


Figura 2

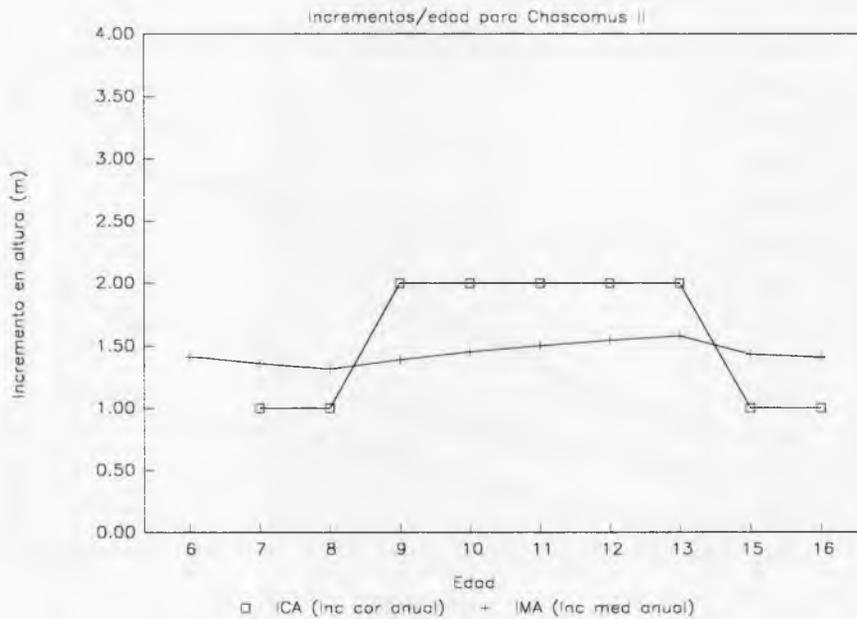


Figura 3

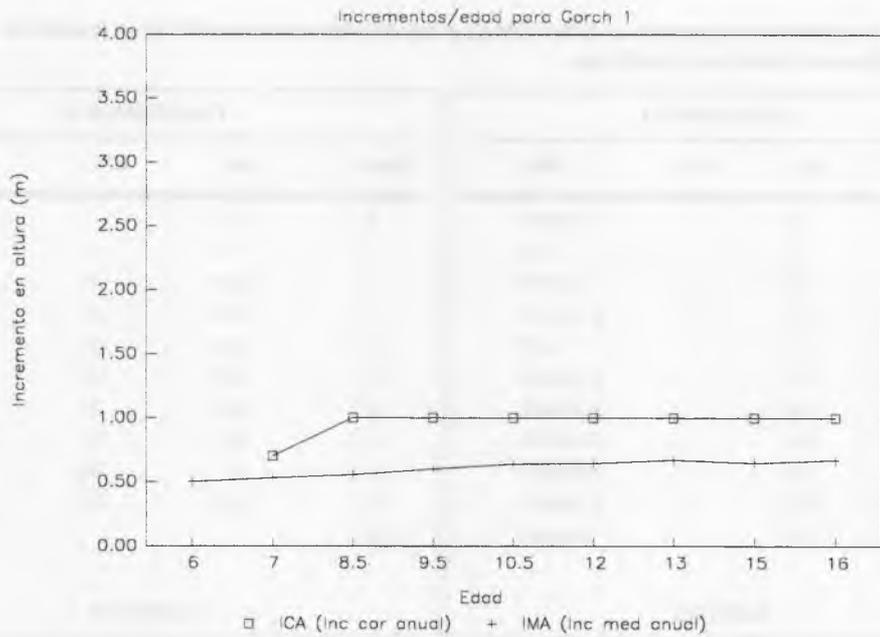


Figura 4

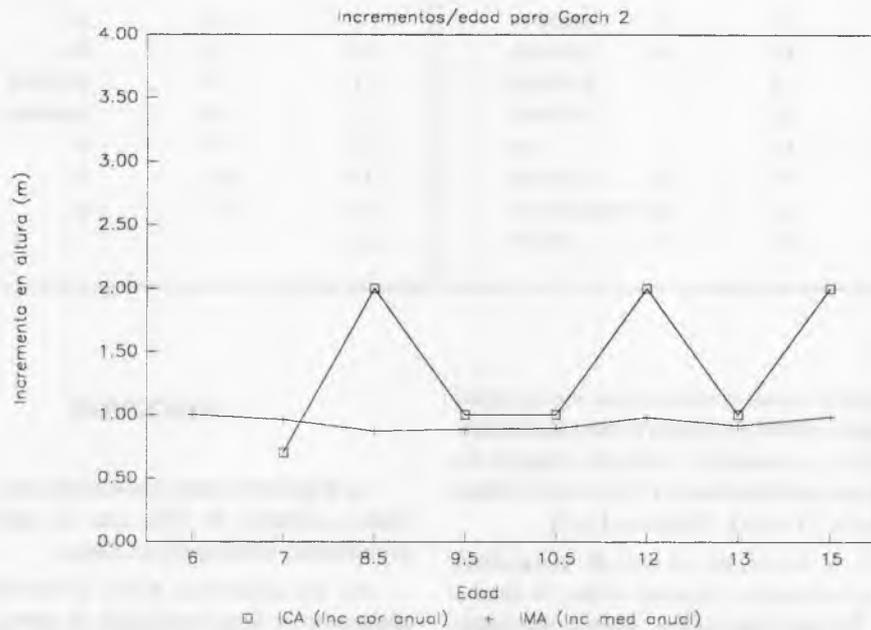


Figura 5

**Cuadro 1: Evolución de Incrementos medios (IMA) e Incrementos corrientes (ICA) en función de la edad para las diferentes situaciones estudiadas.**

CHASCOMUS I				CHASCOMUS II			
Edad	Alt	ICA	IMA	Edad	Alt	ICA	IMA
6	6.7		1,116667	6	8,5		1,416667
7	7.7	1	1,1	7	9,5	1	1,357143
8	10.7	3	1,3375	8	10,5	1	1,3125
9	12.7	2	1,411111	9	12,5	2	1,388889
10	13.7	1	1,37	10	14,5	2	1,45
11	14.7	1	1,336364	11	16,5	2	1,5
12	16.7	2	1,391667	12	18,5	2	1,541667
13	19.7	3	1,515385	13	20,5	2	1,576923
14	23.7	4	1,692857	15	21	0,5	1,4
15	24.7	1	1,646667	16	21,5	0,5	1,34375
16	25.7	1	1,60625	22,5			

GORCH I				GORCH II			
Edad	Alt	ICA	IMA	Edad	Alt	ICA	IMA
6	3		0,5	6	6		1
7	3.7	0.7	0,528571	7	6.7	0.7	0,957143
8,5	4.2	0.5	0,494118	10	7.3	0.6	0,73
9,5	5.2	1	0,547368	11	7.9	0,600000	0,718182
10,5	6.2	1	0,590476	12	8.7	0,800000	0,725
12	7.2	1	0,6	13	9.7	1	0,746154
13	7.7	0,5	0,592308	15	10.7	1	0,713333
15	8.2	0,500000	0,546667	16	12.7	2	0,79375
16	8.7	0,5	0,54375	13,3			

En los cuatro casos estudiados los incrementos medios anuales (IMA) en altura tienen una tendencia de estable a creciente, habiendo llegado en apariencia a su culminación en **CH I** (a los 14 años) y **CH II** (a los 13 años). (**Figuras 2 y 5**)

A partir de ese punto, la tasa de incremento comienza a descender, llegando a los 16 años a superar el 5% de disminución, opción altamente utilizada para definir la rotación (Daniel, *et al*, 1982). En las situaciones **G I** y **G II** no se ha alcanzado aún la culminación del IMA.

## DISCUSION

La **Figura 1** estaría indicando que existen distintas calidades de sitio, que se expresan en el crecimiento diferencial en altura.

En las situaciones **CH I** y **CH II** se habría alcanzado el turno biológico de corta, lo cual se manifiesta a través de la culminación del IMA, no siendo así en los sitios **G I** y **G II**. (**Cuadro N°1, Figuras 2 y 5**)

De todo lo expuesto, surge que frente a distintas condiciones de sitio no solo varía la altura alcanzada, sino que además el crecimiento en altura, podría culminar a edades más tempranas en los mejores sitios, en este caso **CH I** y **CH II**.

Las oscilaciones en los ICA que se observan en las cuatro situaciones analizadas, podrían ser debidas a la dependencia de la variable altura respecto de las condiciones de sitio, las que varían año a año, o aún dentro del mismo ciclo de crecimiento, lo cual es característico en la región estudiada, fundamentalmente debido a su topografía. (C.N.I.A., 1977; Tricart, 1977)

Los valores de Índice de Sitio obtenidos, indicarían que sería posible destinar suelos con características de hidrohalmorfismo a la producción forestal, ya que los valores de altura se encuentran

dentro de lo esperado para la especie en condiciones marginales, habiéndose alcanzado en algunos casos tales como **CH I** y **CH II** calidades de sitio **II** y **III**. (Cozzo, 1976)

## CONCLUSIONES

Se encontraron diferentes calidades de sitio para *Eucalyptus camaldulensis* en situaciones de hidrohalmorfismo, expresadas a travez del Índice de Sitio

Condiciones de sitio más favorables, redundaron en un mayor rendimiento final.

En los mejores sitios el **IMA** culminó dentro del periodo estudiado.

## BIBLIOGRAFIA

- ARENSP.L., ECHEVERE P.H. 1973. Normas de Reconocimiento de Suelos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Rep. Arg.
- BJORN HAGGLUND. 1981. Evaluation of Forest Productivity. Commonwealth Forestry Bureau. Forestry Abstracts. Review Article. Vol. 42 N 11 November, 1981.
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Depto. de suelos. Publicación N° 154. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Rep. Arg. 1977. La pampa deprimida. Condiciones de drenaje de sus suelos. (167pgs)
- CLUTTER, J.L., BAILEY R.L. 1983. Timber Management a Cuantitative Approach. Ed. John Willey and son (333pgs)
- COLOMBINO *et al.* 1980. Informe referente a las inundaciones producidas en la provincia de Bs. As. en el año 1980. Comisión designada por Resolución (CD) 662/80 Rep. Arg.
- COZZO, D. 1976. Tecnología de la forestación en Argentina y América Latina. Ed Hemisferio Sur. (610 pgs.)
- CURTIS, R.O. 1964. A stem analysis approach to site index curves. *Forest Science* 10:2(241-256).
- CURTIS, R.O., De Mars, D.J., Herman, F.R. 1974. Which dependent variable in site index-height-age regression. *Forest Science* 20:1(74-80).
- DANIEL, P.W., HELMS, V.E., BABER, F.S. 1982. Principios de Silvicultura. Ed Mc.Graw Hill. 2 edición(310pgs).
- DRAPPER, SMITH 1981. Applied Regressions Analysis. Second edition. John Willey and son. New York. (709pgs)
- FREESE, F. 1970. Métodos estadísticos para técnicos forestales. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. México - Bs.As.
- HANN, D. SCRIVANI, J. 1987. Dominant-Height Growthland Site-Index Equations for Douglas-fir and Ponderosa Pine in Southwest Oregon. *Research Bulletin* 59, Forest Research Lab. Oregon State Univ.
- MC. ARDLE, R. E., W. H. MEYER, and D. BRUCE 1949: The yield of Douglas fir in the Pacific Northwest, USDA Forest Ser. Tech. Bul. 201.
- STATGRAPHICS, vs. 2.0. Copyright 1985, 1986. STSC, Inc. Statistical Graphics Corporation.
- TRICART, J.C. 1973. Geomorfología de la Pampa Deprimida Colección científica XII. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Rep. Arg. (202 pgs).