

INFORME PRELIMINAR SOBRE ASPECTOS DE LA BIOLOGIA DEL ALISO (*ALNUS ACUMINATA* H.B.K.)(1)

Emira Garcés de Granada *
Martha Orozco de Amézquita *
Marina Correa de Restrepo *
Jorge Cogua Suárez **

INTRODUCCION

Las especies del género *Alnus* se consideran de gran importancia porque la raíz se asocia simbióticamente con Actinomycetes, formando nódulos fijadores de nitrógeno atmosférico, siendo este el principal mecanismo para la incorporación de nitrógeno reducido en suelos pobres (Burns y Hardy, 1975; Torrey, 1976; Normand y Lalonde, 1982).

En Colombia el Aliso (*Alnus acuminata* H.B.K.), se encuentra ampliamente distribuido y se ha iniciado su utilización en proyectos de reforestación (Cáceres y Oyola, 1981). La madera es empleada como carbón vegetal y para la fabricación de cajas, cajones, palillos y postes (Sicco et al., 1965), también es importante por el contenido de tanino (Torres, 1983).

Sin embargo se hace necesario conocer aspectos básicos de la biología de esta especie que incluyan germinación, fenología, crecimiento, desarrollo y las interacciones entre la planta y otros organismos asociados, de los cuales se desconoce su relación biológica.

MATERIALES Y METODOS

Con el fin de obtener semillas y plántulas y observar los procesos iniciales de crecimiento, se colectaron infrutescencias de *Alnus acuminata* H.B.K. en: la represa del Neusa y vereda la Pradera en Cundinamarca y municipio de Cerinza en Boyacá.

Las infrutescencias se sometieron a secado natural sobre papel periódico. Los frutos fueron sembrados en semilleros, regados periódicamente y mantenidos en condiciones de humedad y temperatura de laboratorio.

(1) Este artículo hace parte del proyecto de investigación: "Contribución al estudio de la biología de *Alnus Acuminata* H.B.K." financiado por el CINDEC y la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia.

* Profesores Asistentes del Departamento de Biología Universidad Nacional.

** Instructor Asociado del Departamento de Biología Universidad Nacional.

Con el objeto de evaluar el crecimiento de plántulas, se efectuaron dos ensayos, en el primero se sembraron semillas procedentes de Cerinza (Boyacá) en semilleros de eternit en suelo sin esterilizar y a partir de cinco plantas muestreadas cada treinta días, se registraron los parámetros de crecimiento.

Para el segundo ensayo se sembraron frutos de Aliso provenientes del Neusa (Cundinamarca); las plántulas obtenidas luego de seis meses fueron transplantadas a bolsas de plástico, donde permanecieron hasta los quince meses, cuando, veinticinco de ellas fueron sembradas a campo abierto en los alrededores del Departamento de Biología. En estas plantas se midieron cada tres meses los cambios en longitud y a partir de los 3 años se registrará el diámetro a la altura del pecho (DAP), la longitud máxima de los árboles, época de la primera floración y fructificación, así como otros cambios morfológicos.

Para las observaciones morfológicas de nódulos, se colectó material de la represa del Neusa, de la vereda La Pradera en Cundinamarca y muestras de los árboles de la Ciudad Universitaria en Bogotá; para los muestreos se realizaron excavaciones a diferentes distancias del tronco del árbol. Del material colectado se tomaron muestras que después de fijadas en formol —ácido acético— alcohol (FAA), se procesaron en el laboratorio de Microtecnia del Departamento de Biología, siguiendo la técnica de Roth (1964). A partir de cortes finos de nódulos coloreados con Safranina —fast— green se observaron los tejidos, su distribución, presencia y localización del simbiote.

El material para microscopía electrónica fue preparado mediante fijación en glutaraldehído al 5%, post fijación en tetróxido de ósmio, deshidratación en series de etanol e imbibición en resina epóxica.

Con el fin de evaluar la incidencia de la inoculación con el simbiote se registraron los datos de crecimiento obtenidos en plántulas sembradas bajo las siguientes condiciones:

1. 2 Kg. de suelo estéril más 25 ml. de macerado de nódulo.
2. 2Kg. de suelo estéril más 15 g. de suelo asociado con árboles nodulados.
3. 2 Kg. de suelo estéril
4. 2 Kg. de suelo estéril con semillas inoculadas por inmersión durante 4 horas en una solución de macerado de nódulos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los frutos de *Alnus* son nueces aladas con dos semillas, estos se localizan en las axilas de las infrutescencias estrobiliformes de donde se desprenden cuando llegan a la madurez (Figura 1). La germinación de la semilla es epigea y el porcentaje de germinación está relacionado con la edad y procedencia del árbol madre.

Alnus acuminata H.B.K. presenta en las raíces nódulos con capacidad de fijar nitrógeno atmosférico. Este proceso permite la incorporación de nitrógeno reducido en suelos pobres.

La formación de los nódulos en las raíces de aliso es inducida por un Actinomycete del género *Frankia* (Sicco et al, 1965; Burns y Hardy, 1975). El Actinomycete invade el parenquima cortical de la raíz e induce división celular y formación de los nódulos donde fija el nitrógeno.

Los nódulos de *Alnus acuminata* H.B.K. son alargados, con ramificación dicótoma y organización globular, su tamaño es variable y las raíces en las cuales se encuentran están en los primeros 10 cm. de la superficie del suelo. Tanto raíces como nódulos presentan coloración rojiza debido a taninos (Figuras 2 y 3).

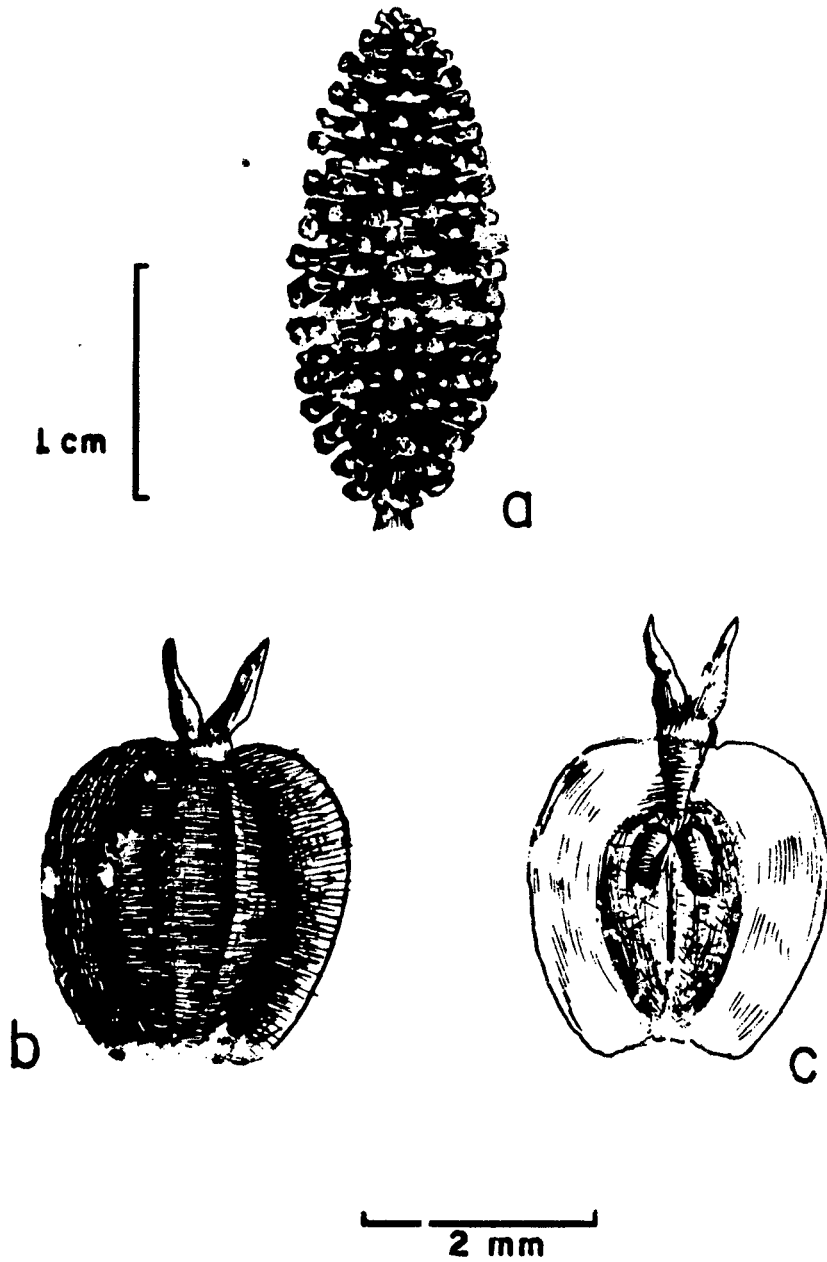


Figura 1. a- Infrutescencia estrobiliforme de *A. acuminata* H.B.K.
b- Fruto maduro, nuez alada
c- Corte longitudinal de fruto con dos semillas

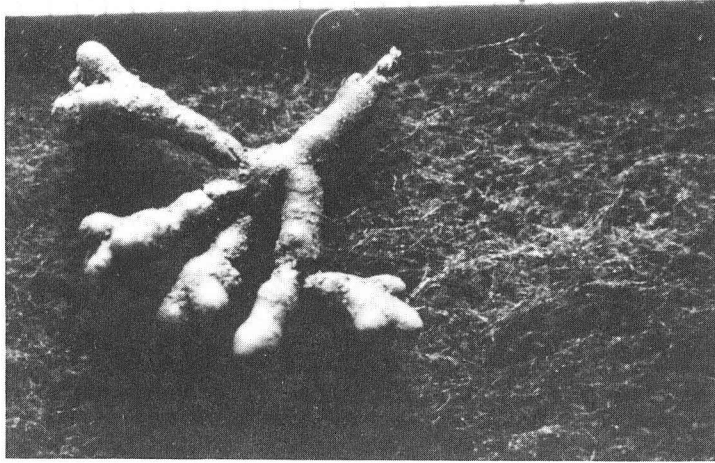


Figura 2. Nódulos de *Alnus acuminata* H.B.K. de forma alargada y ramificación apical dicótoma.

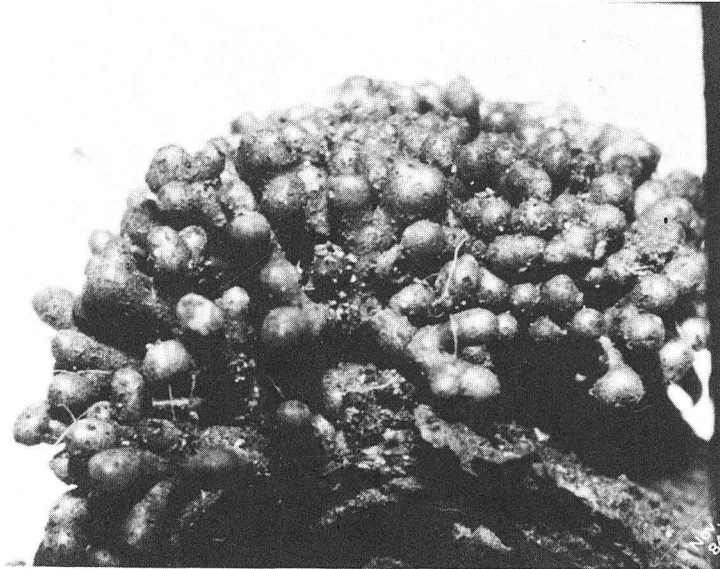


Figura 3. Nódulos de *Alnus acuminata* H.B.K. con arreglo globular.



Figura 5. Obsérvese el Actinomyceute encapsulado y en diferentes estados de desarrollo.
 p- pared de una célula parenquimática del nódulo
 a- Actinomyceute.

TABLA 1.

CRECIMIENTO DE ALNUS ACUMINATA H.B.K. EN SEMILLEROS

DIAS	Longitud Promedio	No. Hojas	Peso fresco	Peso seco
30	1.3	hojas verdaderas	0.0020	0.0006
60	1.7	2 pares	0.0081	0.0008
120	5.6	4 pares	0.0283	0.0011
150	6.40	hojas verdaderas 6 pares	0.0366	0.0098
180	9.50	hojas verdaderas 6 pares hojas verdaderas	0.0560	0.0117

Longitud en cm

Peso fresco y seco en g/ planta.



En la Figura 6 y en la Tabla 2, se observan diferencias en el crecimiento de las plántulas de aliso, en cuanto a longitud, número de hojas y raíces. Es mayor el crecimiento de las plantas inoculadas con extracto de macerado de nódulos, mientras que las plantas sembradas en suelo estéril presentan menor tamaño y vigor. Estas diferencias están asociadas con la presencia del Actinomyceete en el suelo y la posterior formación de nódulos fijadores de nitrógeno.

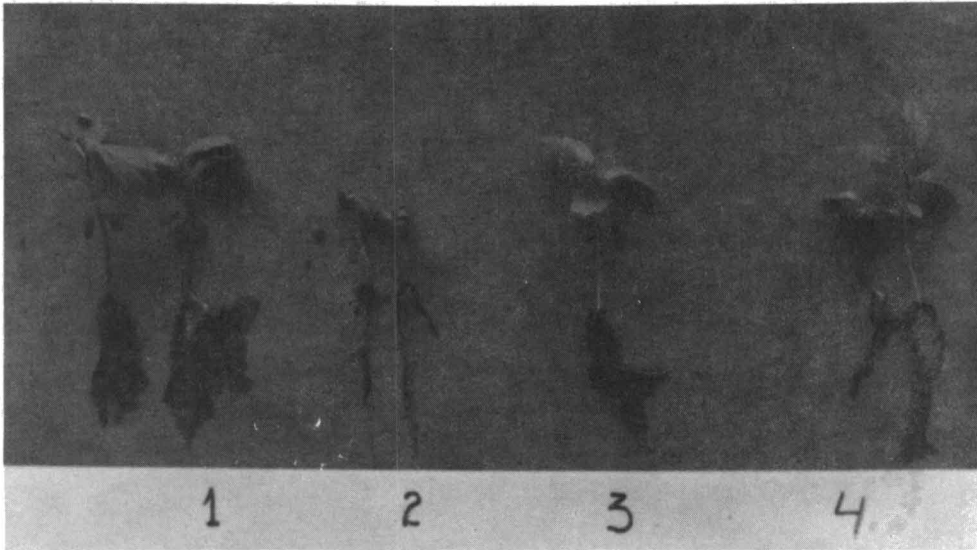


Figura 6. Obsérvese las diferencias en crecimiento y vigor de las plantas, de acuerdo al método de inoculación del simbiote.

TABLA 2

EFFECTO DEL SIMBIOTE EN EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTULAS

Días a partir de la siembra	Tratamientos	Longitud promedio en cm
40	1	1.4
	2	1.0
	3	0.9
	4	1.2
70	1	2.4
	2	1.3
	3	1.5
	4	1.9

- 1 Suelo estéril + 25 mililitros de macerado de nódulos
- 2 Suelo estéril + 25 gramos de suelo sin esterilizar
- 3 Suelo estéril
- 4 Suelo estéril + semillas inoculadas con el simbiote

BIBLIOGRAFIA

- BURNS, R.C.; HARDY, R.W. 1975. Nitrogen fixation in bacteria and higher plants. Springer - Verlag. Berlin, 189 p.
- CACERES, H.; OYOLA, G. 1981. Estudio preliminar sobre la obtención de pulpa al sulfato a partir del aliso (*Alnus jorullensis*). Universidad Industrial de Santander. Centro de Investigaciones en celulosa y papel. Bucaramanga. 90 p.
- NORMAND, P.; LALONDE, M. 1982. Evaluation of *Frankia* strains isolate from provenances of to *Alnus* species. Canadian Journal of Microbiology. 28: 1133-1142.
- ROTH, INGRID. 1964. Microtecnia vegetal. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 87 p.
- SICCO, G.; VENEGAS, L.; MUÑOZ, V. 1965. Informe forestal del Departamento de Caldas. Fondo de Desarrollo y Diversificación de zonas cafeteras. Manizales. 152 p.
- TORRES, J.H., 1983. Contribución al conocimiento de las plantas tánicas registradas en Colombia. Universidad Nacional — Colciencias-Bogotá. 175 p.
- TORREY, J.G., 1976. Initiation and development of root nodules of *Cassuarine* (Cassuarinaceae). American Journal of Botany. 63 (3): 335-344.