

## ARQUITECTURA Y FORMA DE CRECIMIENTO DE PLANTAS DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.) EN ESTADIOS INICIALES Spizzamiglio, Sabrina

Facultad de Ciencias Agrarias,  
Universidad Nacional del Litoral  
Director: Bender, Adrián

Área: Ciencias Naturales

Palabras clave: Moringa, Morfología Vegetal, Arquitectura Vegetal

### INTRODUCCIÓN

La moringa (*Moringa oleifera* Lam.) es una planta perteneciente a la familia Moringaceae y se considera un “árbol milagroso”, ya que todas sus partes son útiles para los humanos. Tiene diversos usos que incluyen aplicaciones cosméticas, terapéuticas y nutricionales con destino humano como animal (Spandana *et al.*, 2016). Todas estas características son ampliamente reconocidas, sin embargo, el conocimiento de la arquitectura propia de la planta, es limitado. Comprender el desarrollo arquitectural de los árboles es fundamental, ya que provee un contexto para el entendimiento e interpretación de la morfogénesis. Esta comprensión facilita aplicaciones en agronomía, forestación y manejo de poblaciones (De Reffye & Houllier, 1997). Por este motivo, el presente trabajo busca caracterizar patrones estructurales y comprender la dinámica de crecimiento y ramificación en plántulas de *Moringa oleifera* Lam., a fin de iniciar un camino en la investigación de esta temática.

### OBJETIVOS

- Caracterizar los patrones estructurales y la dinámica de crecimiento y ramificación en plantas jóvenes de *Moringa oleifera* Lam.

### METODOLOGÍA

Se sembraron 20 semillas viables de Moringa, es decir, que no presentaban daños, deformaciones ni roturas. Una vez que germinaron, se procedió al repique de las plántulas en tubetes forestales, y al cabo de un mes se trasplantaron en macetas de mayor tamaño para promover el crecimiento sin limitantes de espacio por parte del contenedor. El desarrollo de los plantines fue bajo condiciones controladas de temperatura y humedad, en el invernadero de la Facultad de Ciencias Agrarias - UNL.

Se registraron diferentes variables de medición directa en los estadios iniciales de las plantas. Las variables registradas fueron: altura total, diámetro a la base, número de nudos, número de pinnas, presencia o ausencia de hojas, filotaxis, longitud y ancho de las hojas, entre otros parámetros que resultan de utilidad para la descripción de la planta.

Las mediciones se realizaron cada dos semanas a fin de obtener cambios más apreciables en las plantas, motivo por el cual, la obtención de 9 mediciones demandó 5 meses. Los instrumentos empleados fueron reglas para determinar las longitudes y alturas, calibre para los diámetros y se contabilizaron manualmente el número de pinnas y de nudos. Los valores

Título del proyecto: GRADO DE SENSIBILIDAD Y RESPUESTA ESTRUCTURAL DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS Y EXÓTICAS A GLIFOSATO.

Instrumento: Proyecto de Investigación y Desarrollo (CAI+D)

Año convocatoria: 2020

Organismo financiador: UNL

Director: Perreta, Mariel

obtenidos fueron recopilados en planillas para su procesamiento mediante el programa InfoStat® (Di Rienzo et al., 2018).

Para describir la abscisión de las hojas se utilizó como variable discreta el número de nudos en los cuales se encontraron hojas y su progreso a lo largo del tiempo.

## RESULTADOS

Con los datos obtenidos se describió la morfología inicial de crecimiento de las plantas tanto cualitativa como cuantitativamente.

Las plantas presentaron como datos cualitativos un eje principal de tipo monopodial, donde el meristema apical dirige su desarrollo continuo. En todas las plantas, el meristema apical se mantuvo viable. Los nudos del eje principal presentaron yemas axilares que no desarrollaron ramificaciones durante el primer año. Sin embargo, en algunas plantas, se observó la presencia de flores (fig. 1).



Figura 1: Detalle de la posición de las flores.

Las hojas resultaron compuestas y bicompuestas, es decir, con raquis primario y secundario y su lámina dividida en folíolos y foliólulos opuestos que emergen de un mismo punto, por lo cual se clasificaron como hojas opositoimparipinnadas (fig. 2).



Figura 2: detalle de eje principal, meristema apical y hojas compuestas y bicompuestas.

En cuanto a los caracteres cuantitativos, se observó que la altura total promedio al final del primer año fue de 35 cm, y aumentó de manera exponencial en función del tiempo, con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) satisfactorio (fig. 3). Del mismo modo, se analizó la relación de crecimiento del diámetro en la base del tallo principal en función del tiempo (fig. 4), en este caso, la curva de correlación demostró una tendencia lineal con un valor de  $R^2$  adecuado.

La abscisión de las hojas se produjo luego de observarse la pérdida de color verde (característico de las hojas fotosintéticamente activas), que tornaron amarillentas. Este proceso comenzó desde la base del tallo hacia el ápice, quedando desprovistos de hojas los primeros nudos del eje principal. Al finalizar el análisis de la etapa inicial de crecimiento, el resultado del número de nudos con hojas fue menor a medida que transcurrió el tiempo (fig.5).

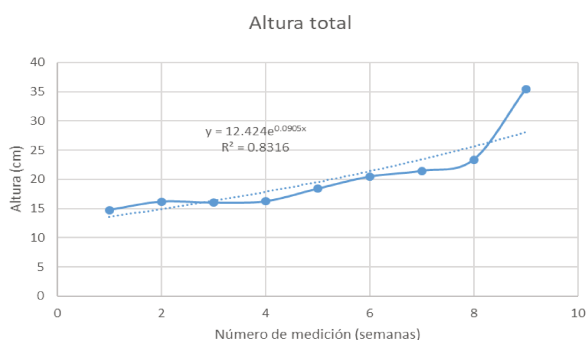


Figura 3: Altura en función del tiempo.

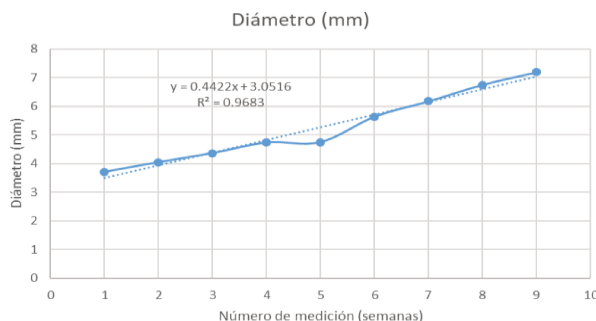


Figura 4: Diámetro de la base del tallo en función del tiempo.

## CONCLUSIONES

A partir de los datos obtenidos, se logró conocer algunos aspectos acerca del crecimiento inicial de las plantas de Moringa. Las mismas presentaron un eje principal con crecimiento monopodial e indeterminado. Además, al eje principal lo podemos clasificar como de crecimiento continuo, a diferencia de aquellos ejes que poseen un marcado cese de su extensión (de crecimiento rítmico) (Hallé, 1978). Estas características resultan importantes para describir el crecimiento en longitud de los ejes (Barthélémy & Caraglio, 2007). Durante el período de evaluación, las plantas crecieron bajo invernáculo, en condiciones de temperatura y humedad controladas. Como resultado, no se detectó una marcada estacionalidad con reposo invernal o detención del crecimiento del eje principal durante los meses de bajas temperaturas. Por lo antes expuesto, resulta importante continuar con el estudio de esta especie, especialmente en condiciones de campo.

Tal como establece Barthélémy & Caraglio (2007), la orientación general de un eje y la disposición espacial de sus hojas son de gran importancia en la estrategia de crecimiento de una planta. En este estudio se comprobó que plantas de moringa en los primeros estadios de desarrollo, presentan el eje principal resultó ortótropo, es decir, con orientación vertical y las hojas dispuestas en forma espiralada (Oldeman, 1986).

Históricamente, los estudios de arquitectura vegetal se han centrado principalmente en la disposición de las ramificaciones vegetativas de la planta, mientras que para las estructuras reproductivas solo se considera el impacto que tienen las según sea su posición lateral o terminal (Barthélémy & Caraglio, 2007). En cuanto a la floración de la especie, se observó en posición lateral sólo en algunos individuos. Por este motivo, resulta necesario continuar con las observaciones en estadios más avanzados, lo cual permitirá comprender en profundidad otros parámetros morfológicos del modelo arquitectural de esta especie.

A partir del trabajo realizado, podemos concluir que es imperativo continuar en el estudio de la morfología de *Moringa oleifera*, dirigiendo los esfuerzos para lograr establecer el modelo arquitectural y contar así con mejores herramientas para su manejo.

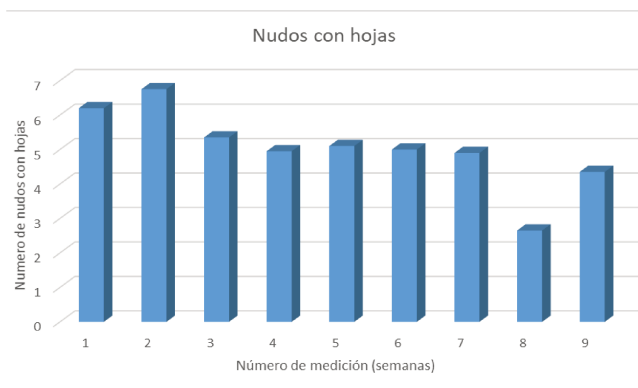


Figura 5: Cantidad de hojas presentes sobre el eje.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Barthélémy, D. & Y. Caraglio.** 2007. Plant architecture: a dynamic, multilevel and comprehensive approach to plant form, structure and ontogeny. *Annals of Botany* 99: 375-407.
- De Reffye, P. & Houllier, F.** 1997. Modeling plant growth and architecture: some recent advances and applications to agronomy and forestry. *Current Science*, 73 (11): 984-992.
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C. W.** 2020. InfoStat versión 2018. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- Hallé, F.** 1978. Architectural variation at the specific level in tropical trees. *Tropical Trees As Living Systems*. Tomlinson, P.B. y Zimmermann, H. (Eds.). Cambridge Univ. Press, p. 209-221.
- Oldeman, R.** 1986. Biological implications of leguminous tree architecture. In *Advances in legume biology. Proceedings of the 2nd International Legume Conference, St. Louis Missouri*. p. 23-27.

**Spandana, M.; Bajneid, M. & Al-fhaimani, S.** 1984. Chemical composition and characteristics of *Moringa peregrina* seeds and seedsoil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 61 (1), 85-85