

# FENOLOGIA DE *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz CRECIENDO EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA

PAMPEANA

L.A. Caro <sup>1</sup>

L.F. Hernández <sup>2</sup>

V. Lauric <sup>3</sup>

## SUMMARY

Main phenological stages of *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz, grown at Bahía Blanca city (38°45' Lat.S; 62°11' Long. W) were studied. The study was carried out during three consecutive years (1993-1995). Stages of leaf growth, leaf abscission, flowering and growth and maturation of fruits are described in this report.

Leaf growth was sensible to thermoperiod and photoperiod and stopped when monthly median temperatures raised over 30°C and dropped below 7°C. Flowering was coincident with the spring rainfall period. It lasted two months and was accelerated in dry seasons. A high percentage of inflorescence abortion was observed. The fruiting period elapsed two months. An inverse relationship between the magnitude of this phase and the air relative humidity was observed.

In the region under study, *P. chilensis* follows its biological cycle in the same way it has been described for its natural habitat. This plant could be successfully grown in the Argentine semiarid zone, as wood producer, alternative forage, to create shelter belts or urban forests.

**Key words:** Morphology, phenology, *Prosopis*.

## RESUMEN

Se estudiaron los principales estadios fenológicos de *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz, creciendo en la ciudad de Bahía Blanca (38°45' Lat.S; 62°11' Long. W). El estudio se realizó durante tres años consecutivos (1993-1995). En este trabajo se describen los periodos de foliación, defoliación, desarrollo de las flores y desarrollo y maduración de los frutos.

La foliación se produce antes de las lluvias primaverales y es sensible al termo y fotoperíodo, deteniéndose con temperaturas medias mensuales superiores a 30°C e inferiores a 7°C. La aparición de los botones florales es más precoz cuanto más seca es la estación. La floración coincide con las lluvias de primavera. Su duración es de dos meses. Durante este estudio se observó un elevado porcentaje de aborto de inflorescencias. La

fructificación es anual, de uno o dos meses de duración. Se observó una relación inversa entre la magnitud de esta fase y la humedad relativa del ambiente.

En la zona estudiada, *P. chilensis* cumple su ciclo biológico en forma completa y de manera semejante a lo descrito para su hábitat natural y podría ser exitosamente cultivada como especie productora de madera, de forraje alternativo, cortina forestal o para arbolado urbano.

**Palabras clave:** Fenología, morfología, *Prosopis*.

## INTRODUCCIÓN

*Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz («Algarrobo chileno», Leguminosae, Mimosaceae) es una especie de crecimiento primavero-estival y floración tardía con características promisorias para ser incorporada al manejo agrosilvopastoril de la región semiárida pampeana. En esta zona la especie podría ser también utilizada como cortina rompevientos y para arbolado urbano.

Este trabajo tuvo por objeto estudiar los principales estadios fenológicos de *P. chilensis* con el fin de establecer las fases vegetativas y reproductivas importantes para su manejo pro-

Departamento de Agronomía - Universidad Nacional del Sur (UNS). (8000) Bahía Blanca - ARGENTINA

FAX (091) 21942 e-mail: lhernan@criba.edu.ar

1 Ayudante de Docencia (UNS), Arboricultura Forestal.

2 Investigador Independiente (CIC) y Profesor Asociado (UNS), Botánica Agrícola.

3 Profesor Adjunto (UNS), Arboricultura Forestal

ductivo y observar la respuesta de la especie en su adaptación a la latitud de Bahía Blanca.

## MATERIALES Y METODOS

Se estudiaron las fenofases vegetativas y reproductivas durante tres años consecutivos en tres ejemplares de *P. chilensis* de 14 años de edad, que crecen semiresguardados en el parque del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur en la ciudad de Bahía Blanca (38° 45' Lat. S; 62° 11' Long. W), Provincia de Buenos Aires, Argentina, a 77 m s.n.m. Los mismos fueron cultivados a partir de semillas originadas en la provincia de Córdoba (31° 25' Lat. S; 64° 11' Long. W). Actualmente poseen una altura y un DAP de 5,18 m y 0,21 m respectivamente. El suelo en donde se desarrollan está clasificado como Ustipsamment petrocálcico de textura arenosa-franco arenosa, con cubierta cespitosa. Las observaciones realizadas fueron analizadas teniendo en cuenta la precipitación, temperatura y heliofanía para los diferentes períodos de evaluación.

El recuento de hojas, inflorescencias y frutos se realizó sobre ramas seleccionadas de acuerdo a lo recomendado por Solbrig y Cantino (1975). Las mismas se consideraron representativas del resto de la copa, seleccionando aquellas ubicadas a una altura adecuada para poder hacer los registros desde el suelo y preferentemente orientadas en dirección NE o NW. La cobertura porcentual del follaje se calculó para los ciclos de crecimiento 1993-1994 en forma subjetiva por simple estimación visual de las copas de los árboles. Los porcentajes de floración y fructificación se calcularon haciendo el recuento de inflorescencias abiertas sobre ramas de un año. Con este valor se calculó el porcentaje de frutos formados hasta madurez fisiológica en la misma rama. Todas las observaciones se realizaron con una periodicidad semanal aumentando dicha frecuencia a una observación cada dos días durante la época de floración y fructificación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una descripción sintética de las fenofases se presenta en la Fig. 1. La especie se comportó como semicaducifolia conservando entre 50% y 80% de su follaje durante el invierno (Fig. 1, Fig. 2a). Una importante cantidad de follaje senescente perdura hasta el final del reposo vegetativo (Fig. 1). El final de la fase de defoliación se superpuso cada año con la nueva brotación, encontrándose en un mismo nudo y en forma contemporánea,

hojas de la primavera anterior y hojas incipientes en expansión (Fig. 1, Fig. 2a). La foliación comenzó entre fines de Septiembre y principios de Octubre (Fig. 2a), antes del inicio de las precipitaciones primaverales (Fig. 3a). En la estación de crecimiento 1994 la defoliación fue más lenta que en 1993 (Fig. 2a), posiblemente debido a que en dicho año el invierno fue más cálido (Fig. 3b) y con mayor cantidad de horas de luz (Fig. 3c). Además, en el año 1993 los vientos en la época de defoliación fueron más intensos y acompañados por violentas precipitaciones. No se registraron datos de la fase vegetativa en el año 1995 debido a que hubo quebrado de ramas como consecuencia de vientos de fuerte intensidad. La foliación en el año 1994 fue levemente más temprana (Fig. 2a) debido a los mayores registros de temperatura y heliofanía efectiva que se produjeron en ese año en comparación con el anterior (Fig. 3b-c).

Al terminar el descanso invernal, la reactivación de las yemas se manifestó por su engrosamiento y crecimiento posterior. El desarrollo de los vástagos nuevos se inició a principios de Octubre continuando hasta principios de Abril, registrándose una disminución de este proceso entre Diciembre y Febrero (Fig. 1), cuando la temperatura media máxima superó 30°C (Fig. 3b) y las horas diarias de heliofanía efectiva fueron superiores a 9 (Fig. 3c). El crecimiento se detuvo en el mes de Mayo (Fig. 1), cuando la temperatura media mínima y la luminosidad diaria descendieron por debajo de 7°C y 6 horas de heliofanía efectiva respectivamente (Fig. 3b-c).

Los resultados aquí descriptos coinciden con los obtenidos por Nilsen *et al.* (1991), quienes determinaron patrones similares de crecimiento estudiando nueve especies del género *Prosopis* en California, con dos períodos cortos de rápida elongación de los vástagos durante toda la estación de crecimiento.

Los botones florales aparecieron más temprano cuanto más seca fue la estación (Figs. 2a-3a). La floración (Fig. 2b) coincidió con la temporada de lluvias de primavera, (Figs. 2b-3a) extendiéndose alrededor de 2 meses, siendo abundante, pero muy desuniforme en cuanto al desarrollo de las flores. Se observaron a un mismo tiempo primordios florales, inflorescencias jóvenes e inflorescencias escasamente abiertas o completamente abiertas. Se ha mencionado que en *Prosopis* spp. la floración es muy abundante y casi constante entre años, siendo constante también

la época de floración en función de la temperatura para los *Prosopis* arbóreos, y no así en los *Prosopis* arbustivos, los que dependen para su floración de las precipitaciones (Karlin y Díaz, 1988).

Las ramas con mayor exposición a la luz solar directa, en especial con orientación N, son las que presentaron una mayor cantidad de inflorescencias. Esto indica entonces que la densidad de flores fué favorecida por la luminosidad, y coincide con lo observado previamente por Peinetti *et al.* (1991) y Mújica *et al.* (1992) en *P. caldenia* y *Geoffroea decorticans*, respectivamente.

En los tres años de estudio se observó la caída de un número muy elevado de flores, provocadas por fuertes lluvias y vientos. Karlin y Díaz (1984) mencionan que la floración y fecundación de los algarrobos es afectada por precipitaciones fuera de época y vientos.

La fructificación fue anual, y se produjo en un período de tiempo que osciló entre 1 y 2 meses. Los frutos aparecieron a partir del mes de Diciembre, incrementando su tamaño hasta la madurez fisiológica a mediados de Febrero (Fig. 2c). La fructificación más abundante (11,0%) se produjo en el año 1995, año de extrema sequía y verano de mayor registro térmico (Figuras 3a-b). El porcentaje de fructificación más bajo (3,1%) se registró en el año 1993, atribuible a una precipitación en forma de granizo que se produjo el 5 de Enero de ese año, lo cual provocó aborto de las flores. En el

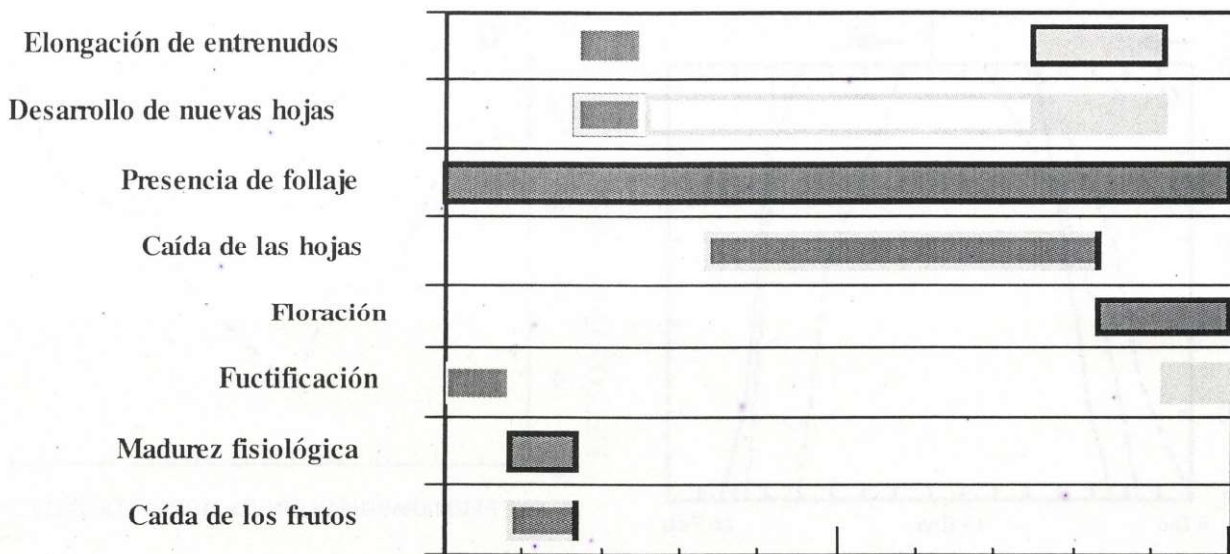
año 1994, el porcentaje de fructificación fue 6,4%. Cantu Ayala (1990), indica que en un análisis de tablas de vida para inflorescencias de *P. laevigata*, durante la fase de floración se produjo un 95,5% de pérdida de inflorescencias debido a aborto natural, fuertes precipitaciones y ataque de insectos. Nilsen *et al.* (1991) mencionan que la limitación de agua induce un incremento en la producción de frutos en *P. glandulosa*.

Los bajos porcentajes de fructificación logrados durante las tres estaciones de crecimiento estudiadas, serían la consecuencia de abortos florales debidos a fuertes precipitaciones y vientos en la época de floración como así también a un número insuficiente de insectos polinizadores. Esto concuerda con lo observado por Solbrig y Cantino (1975) y Cantu Ayala (1990), para distintas especies de *Prosopis*. Karlin y Díaz (1988) afirman que la polinización entomófila juega un rol fundamental en la producción de frutos de este género.

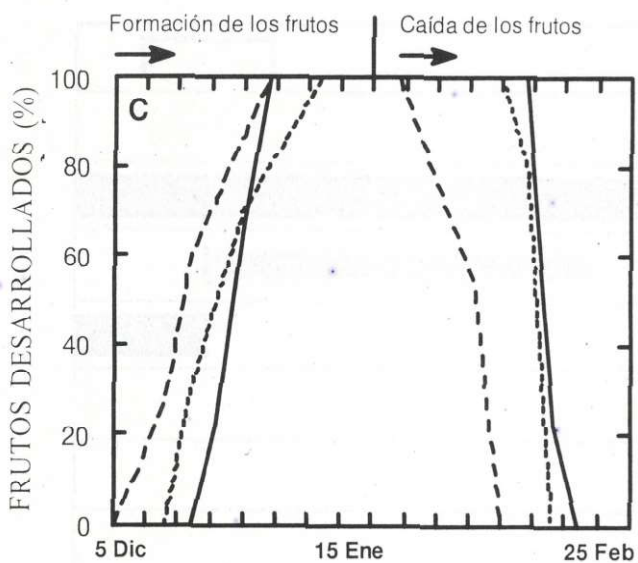
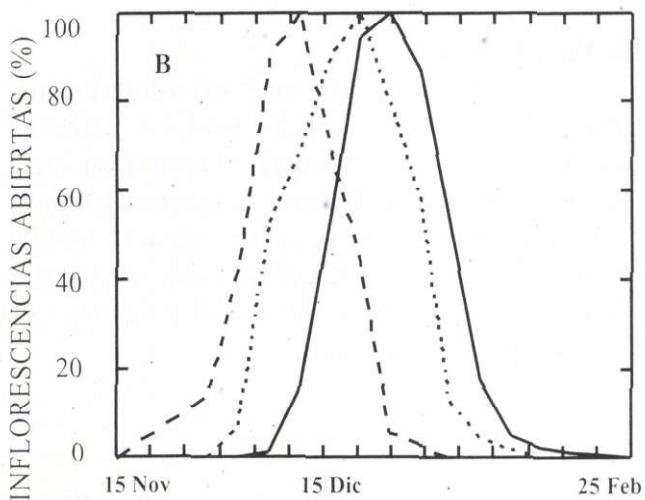
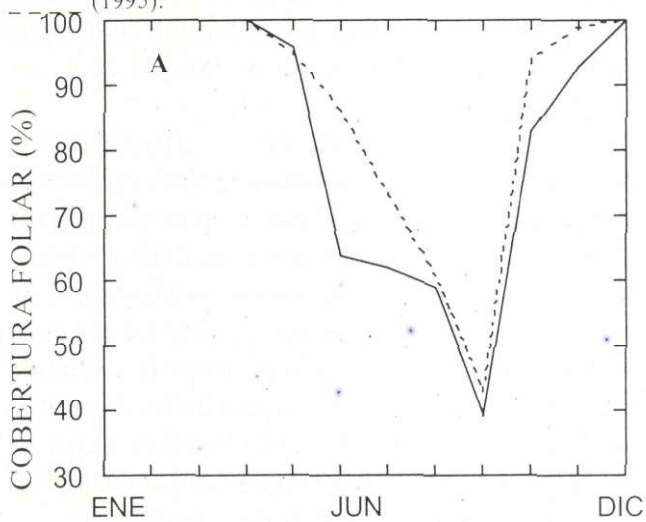
### CONCLUSION

Por lo observado a partir de la información obtenida en los tres años de estudio y analizada en este trabajo, *P. chilensis* cumpliría su ciclo biológico en forma completa y de manera semejante a lo descrito por otros autores para su hábitat natural, habiéndose además obtenido en nuestro caso descendencia por vía sexual y agámica de los ejemplares estudiados.

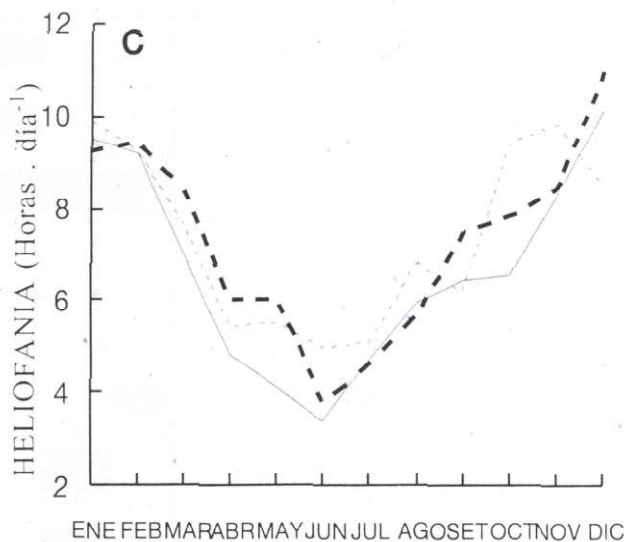
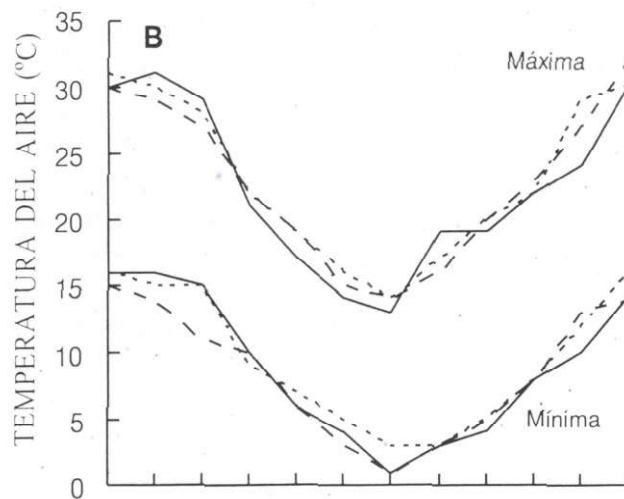
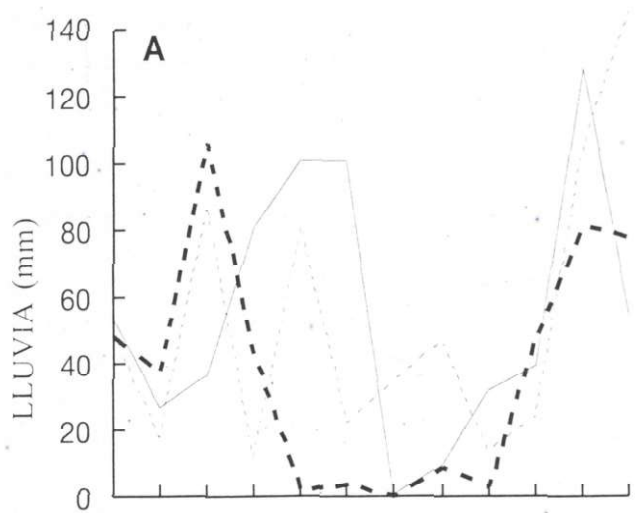
Figura 1: Definición de las principales fenofases de *P. chilensis* creciendo en la región de Bahía Blanca, elaborada a partir de la información recopilada durante tres años consecutivos (1993-1995).



**Figura 2:** Descripción de tres fases del desarrollo de las plantas para los diferentes años de observaciones. **a)** Cobertura foliar promedio de los tres ejemplares de *P. chilensis* estudiados en este trabajo durante dos años. **b)** Porcentaje de inflorescencias abiertas con respecto al total de inflorescencias contadas sobre las ramas. **c)** Frutos formados (%) con respecto al total de frutos desarrollados. Referencias: \_\_\_\_\_ (1993); ..... (1994); - - - - - (1995).



**Figura 3:** Datos climáticos de la ciudad de Bahía Blanca para los años en los cuales se realizó el registro de fenofases en *P. chilensis*. **a)** lluvia caída (mm), **b)** Temperatura (°C) máxima mínima del aire y **c)** heliofanía diaria (horas), durante los tres años de observaciones. Referencias: Las mismas que en la Fig. 2.



Los factores ambientales que afectan los procesos físicos de reposo y vegetación en forma más trascendente son el foto y termoperíodo. Dado que, esta especie es termocíclica de crecimiento primavero estival, la detención de crecimiento intercalada entre las dos brotaciones coincidiría con umbrales óptimos de temperatura máxima durante el verano, deteniéndose el crecimiento de los entrenudos con temperaturas superiores a 30°C.

Es interesante destacar la importancia ornamental de *P. chilensis* en la zona semiárida sur de la Provincia de Buenos Aires, particularmente en los meses de Noviembre y Diciembre, ya que presenta un tenue follaje y su espectacular floración primavero-estival es muy agradable a la vista.

También es importante mencionar la posibilidad de su inclusión en las cortinas forestales de la zona, pudiendo actuar como un excelente resguardo para el ganado en épocas desfavorables y como sombra en verano. La inclusión de esta especie en sistemas silvopastoriles traería como ventajas, además de las mencionadas, aporte de forraje, fijación de nitrógeno al suelo e incremento del contenido de materia orgánica del mismo, obtención de madera para postes, leña, mueblería y carpintería rural (Caro, 1996). Otro posible uso de esta especie, sería para arbolado urbano, por presentar un sistema radical pivotante profundo que no provoca el levantamiento de las veredas.

#### AGRADECIMIENTOS

Los datos climáticos fueron facilitados por la Cátedra de Agrometeorología del Departamento de Agronomía (UNS).

#### BIBLIOGRAFÍA

CANTU AYALA, C.M. (1990). Phenology of the flowering and fruiting of mesquite (*Prosopis laevigata*) in Nuevo León, and the effect of goats on seed dispersal. Reporte Científico. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, N°18, 38 pp.

CARO, L.A. (1996). Potencialidad de *Prosopis* spp. en sistemas agro-silvopastoriles en zonas semiáridas. Campo y Progreso. 25:11-13.

KARLIN, U. y DIAZ, R.O. (1984). Potencialidad y manejo de algarrobos en el árido subtropical argentino. Proyecto especial OEA N°53. SECyT, Argentina, pp. 1-59.

KARLIN, U. y DIAZ, R.O. (1988). Otros posibles usos. *Prosopis* en Argentina. Documento preliminar elaborado para Primer Taller Internacional sobre recurso genético y conservación de germoplasma en *Prosopis*, pp.: 237-238.

MUJICA, M.B., MALLA L.M., MOCCHI M.C. y GARCIA, M.E. (1992). Caracteres fenológicos del «chañar» (*Geoffroea decorticans*) en Bahía Blanca y áreas adyacentes, República Argentina. Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA), INTA, 23: 53-62.

NILSEN, E.T., SHARIFI, M.R. y RUNDEL, P.W. (1991). Quantitative phenology of warm desert legumes: seasonal growth of six *Prosopis* species at the same site. Journal of Arid Environments 20: 299-311.

PEINETTI, R., MARTINEZ, O. y BALBOA, O. (1991). Intraespecific variability in vegetative and reproductive growth of a *Prosopis caldenia* Burk. population in Argentina. Journal of Arid Environments 21: 37-44.

SOLBRIG, O.T. y CANTINO, P.D. (1975). Reproductive adaptations in *Prosopis* (Leguminosae, Mimosoideae). Journal of the Arnold Arboretum 56:185-210.