

RELACION ENTRE DISTINTAS CARACTERISTICAS DE  
PLANTAS DE CISTUS LADANIFER L.

(RELATIONSHIP BETWEEN DIFFERENT PLANT CHARACTERISTICS OF CISTUS LADANIFER L.)

por

A. Martínez Teruel\*, A.G. Gómez Castro\*\* y M. Medina Blanco\*\*

\* Cátedra de agricultura y economía agraria. Facultad de veterinaria.  
Murcia (España).

\*\* Cátedra de agricultura y economía agraria. Facultad de veterinaria.  
Córdoba (España).

Palabras clave: Botánica aplicada. Ecología. Producción vegetal. Dimensiones. Biomasa. Regresión. Predicción del peso.

Keywords: Applied botanics. Vegetal production. Biomass. Statistics. Regression. Plant size. Weight prediction.

Summary

The relations between the different (height and stem and crown diameter) plant sizes of Cistus ladanifer are studied. High correlation coefficients have been obtained, what means that with the same work, better results of application of only one independent variable can be obtained in the plant weight prediction equations.

Resumen

Se analizan las relaciones entre distintas dimensiones (altura y diámetros del tallo y copa) de plantas de Cistus ladanifer y se obtienen elevados coeficientes de correlación, lo que sugiere que a igualdad de trabajo pueden obtenerse mejores resultados al emplear una sola variable independiente en las ecuaciones de predicción del peso de las plantas.

Recibido para publicación el 28-3-1985.

MARTINEZ ET AL.: RELACION ENTRE CARACTERISTICAS DE CISTUS LADANIFER.

El crecimiento de los individuos vegetales, en general, está sometido a leyes que se traducen en un desarrollo homogéneo y armónico que configura finalmente la morfología característica de las plantas de cada especie vegetal. Ello implica que deben existir relaciones entre las diferentes dimensiones de la planta formulables matemáticamente. A su vez, la existencia de estas relaciones puede servir de punto de partida para establecer un método de predicción del peso de las plantas aisladas, basado en medidas realizadas sobre diámetros importantes y relativamente bien definidos de cada uno de los especímenes, cuya utilidad es evidente en los estudios dinámicos del crecimiento o para la simple cuantificación de la fitomasa presente, en un momento dado, en una formación vegetal.

En este trabajo se pretende conocer las relaciones entre varias medidas de uso frecuente, para la predicción de la cantidad de fitomasa, en plantas de Cistus ladanifer L.

#### Material y métodos

En 340 plantas de C. ladanifer, localizadas en áreas de sierra al norte de la provincia de Córdoba, se han obtenido medidas del diámetro del tallo, altura y diámetro de la copa. La primera corresponde al diámetro a 3 cm del suelo; la segunda, a la distancia entre el suelo y el punto más alto de la planta; y la tercera, a las distancias máxima y mínima entre puntos periféricos opuestos de la proyección ortogonal de la copa.

#### Resultados y discusión

En la tabla I se presentan los resultados obtenidos como valores medios de la población, agrupados en clases según el diámetro del tallo. Para obtener una información abstracta de dicha tabla, se ha procedido al estudio de las correlaciones existentes, cuyos coeficientes, para cada una de las parejas de parámetros estudiadas, con los mejores ajustes obtenidos para cada combinación de variables, se registran en la tabla II; y en la figura 1 se desarrollan gráficamente dichas ecuaciones y los correspondientes valores empleados para obtenerlas.

De un primer análisis de la figura se deduce la estrecha relación entre los valores de las medidas consideradas, que se manifiesta con

el hallazgo de altas correlaciones positivas de muy elevada significación estadística (tabla II) y que, en definitiva, reflejan el incremento de las dimensiones de la planta al avanzar el proceso de crecimiento, según modelos de relación exponencial o potencial que, como ya indicó Landsberg<sup>8</sup>, son muy adecuados para expresar este tipo de relaciones en plantas.

Sin embargo, es fácil apreciar que las modificaciones de tamaño no se producen con la misma intensidad en todas las características. En este sentido, lo más llamativo es la respuesta, cada vez menor, de la altura ante el incremento del diámetro del tallo; lo que indica, en otras palabras, que el crecimiento en altura de las plantas debe estar respaldado por un aumento más que proporcional de la resistencia del tallo. Este fenómeno se observa de manera generalizada al comparar la evolución de la altura con la del resto de los diámetros medidos, cuyos valores crecen con mayor intensidad a medida que la planta se hace más alta.

En cualquier caso, las estrechas relaciones existentes entre todas las dimensiones consideradas a lo largo del proceso de crecimiento, son lo más destacado de este estudio, especialmente si se consideran estas medidas desde el punto de vista de su aplicación individual para la determinación del peso unitario de las plantas.

En este sentido, hay que señalar que desde los trabajos de Tufts<sup>14</sup>, en 1919, son abundantes las citas bibliográficas relativas al empleo del diámetro del tallo en la predicción del peso, y han sido objeto de revisión por Iovar Andrada<sup>13</sup>. Aunque en menor medida, la altura de la planta o la longitud del tallo han sido también empleados para dicho fin<sup>12,6</sup> y también el diámetro de la copa ha sido aplicado para estimar el peso individual<sup>9,1</sup>. El número de tallos completa el conjunto de variables empleadas aisladamente en la predicción de la cantidad de fitomasa por pie<sup>11</sup>.

Otra vertiente de la predicción de la cantidad de fitomasa a partir de medidas relativamente simples, tomadas sobre las plantas, es la aplicación de ecuaciones de regresión en las que se combinan dos o más de estas variables, pudiéndose citar los trabajos de Schuster<sup>10</sup> y Bobek y Bergstrom<sup>2</sup>, en los que se emplean diámetro del tallo y altura; los de Cavalcante de Oliveira y col.<sup>4</sup> y Andrew y col.<sup>1</sup>, en los que se utilizan combinadamente altura y diámetro de la copa. Por otro lado, Schuster<sup>10</sup> considera conjuntamente diámetro del tallo, altura y número de ramas; y finalmente, Dean y col.<sup>5</sup> añaden la foliosidad, a esas cuatro

variables, para la predicción del peso. Esta combinación de factores en las ecuaciones de predicción suele mejorar el grado de ajuste y, por ello, en principio, podría pensarse que la utilización de más de uno de ellos es deseable. No obstante, el análisis de los resultados de este trabajo, en lo que se refiere a la estrecha correlación entre las dimensiones más empleadas en la predicción del peso de las plantas, según la bibliografía, sugiere, puesto que cada uno de ellos condiciona el valor de los restantes, que es innecesaria la cantidad adicional de trabajo que se requiere para esta mayor bondad del ajuste, salvo que la inclusión de más de una variable independiente se considere, en el contexto de lo indicado por Cady y Allen<sup>3</sup> y Laird y Cady<sup>7</sup>, no como una fuente adicional de error sino más bien como una repetición, lo que, en cualquier caso, puede resultar desventajoso,<sup>3,7</sup> ya que si esta segunda presenta dificultades de medida (altura, diámetro de la copa), derivadas de la imposibilidad de delimitar con precisión los puntos de referencia, puede restar eficacia a la primera, que pudiera ser más simple de obtener (diámetro del tallo).

En resumen, la dependencia que se observa entre los valores adoptados por cada uno de los parámetros: diámetro del tallo, altura y diámetro de la copa, permite concluir que deben esperarse mejores resultados, a igualdad de trabajo aplicado, de las ecuaciones de predicción en las que sólo se considere una variable independiente.

#### Agradecimiento

A D<sup>a</sup> Antonia Escobar de la Torre, por su inestimable colaboración.

Tabla I. Características medias de las plantas C. ladanifer.

Diámetro del tallo (mm)	Altura (cm)	Diámetro máximo de la copa (cm)	Diámetro mínimo de la copa (cm)	Diámetro medio de la copa (cm)
4.55 ± 0.24	80.07 ± 9.18	12.73 ± 2.68	8.87 ± 1.95	10.80 ± 2.24
7.56 ± 0.19	102.38 ± 3.09	24.54 ± 1.13	15.67 ± 0.78	20.10 ± 0.89
12.41 ± 0.32	122.13 ± 6.30	38.31 ± 2.11	27.27 ± 1.71	32.79 ± 1.76
17.93 ± 0.47	149.97 ± 9.67	60.00 ± 3.76	40.13 ± 2.88	50.06 ± 3.06
22.00 ± 0.79	164.15 ± 22.24	64.85 ± 10.48	44.46 ± 7.85	54.65 ± 8.58
26.83 ± 0.55	157.30 ± 17.49	80.30 ± 8.88	52.10 ± 4.35	66.20 ± 5.70

Tabla II. Ecuaciones de regresión que proporcionan el mejor ajuste para las distintas relaciones estudiadas.

Ecuación	r
$H = 115,054 D^{0,391}$	0.998***
$C = 31,3869 D^{1,0034}$	0.997***
$c = 21,2794 D^{0,9759}$	0.987***
$C = 12,5304 .1,0084^H$	0.999***
$c = 7,5570 .1,0090^H$	0.999***
$D = 4,2067 .1,0078^H$	0.999***
$H = 84,6507 .1,0105^{Cc}$	0.998***
$D = 5,0334 .1,0235^{Cc}$	0.998***

H = Altura; D = Diámetro del tallo; C = Diámetro máximo de la copa;  
 c = Diámetro mínimo de la copa; Cc = Diámetro medio de la copa.

#### Bibliografía

1. Andrew, M.H. y col. Aust. Rang. J., 1, 225-231 (1979).
2. Bobek, B. y R. Bergstrom. J. Rang. Mgmt., 31, 456-458 (1978).
3. Cady, F.B. y D.M. Allen. Agron. J. 64, 211-214 (1972).
4. Cavalcante de Oliveira, M. y col. Pes. Amd. 7, 3-5 (1980).
5. Dean, S. y col. J. Rang. Mgmt., 34, 224-227 (1981).
6. Kauppi, P. y col. Ann. Bot. Fennici, 20, 51-55 (1983).

7. Laird, R.J. y F.B. Cady. Agron. J., 61, 829-834 (1969).
8. Landsberg, J.J. Exp. Agric. 13, 273-286 (1977).
9. Medin, D.E. Ecology. 41, 454-460 (1960).
10. Schuster, J.L. J. Rang. Mgmt. 16, 220-222 (1965).
11. Shafer, E.L. J. Wildl. Mgmt. 27, 428-437 (1963).
12. Smith, A.D. y P.J. Urness. Utah Div. Fish. and Game Bull. 62, 9-34 pp.(1983).
13. Tovar Andrada, J.J. Estudio experimental de la medida de la producción arbustiva. Tesis Lic. Fac. Veter. Universidad de Córdoba (1978).
14. Tufts, W.P. Agric. Exp. Sta. Bull. nº 313 (1919).

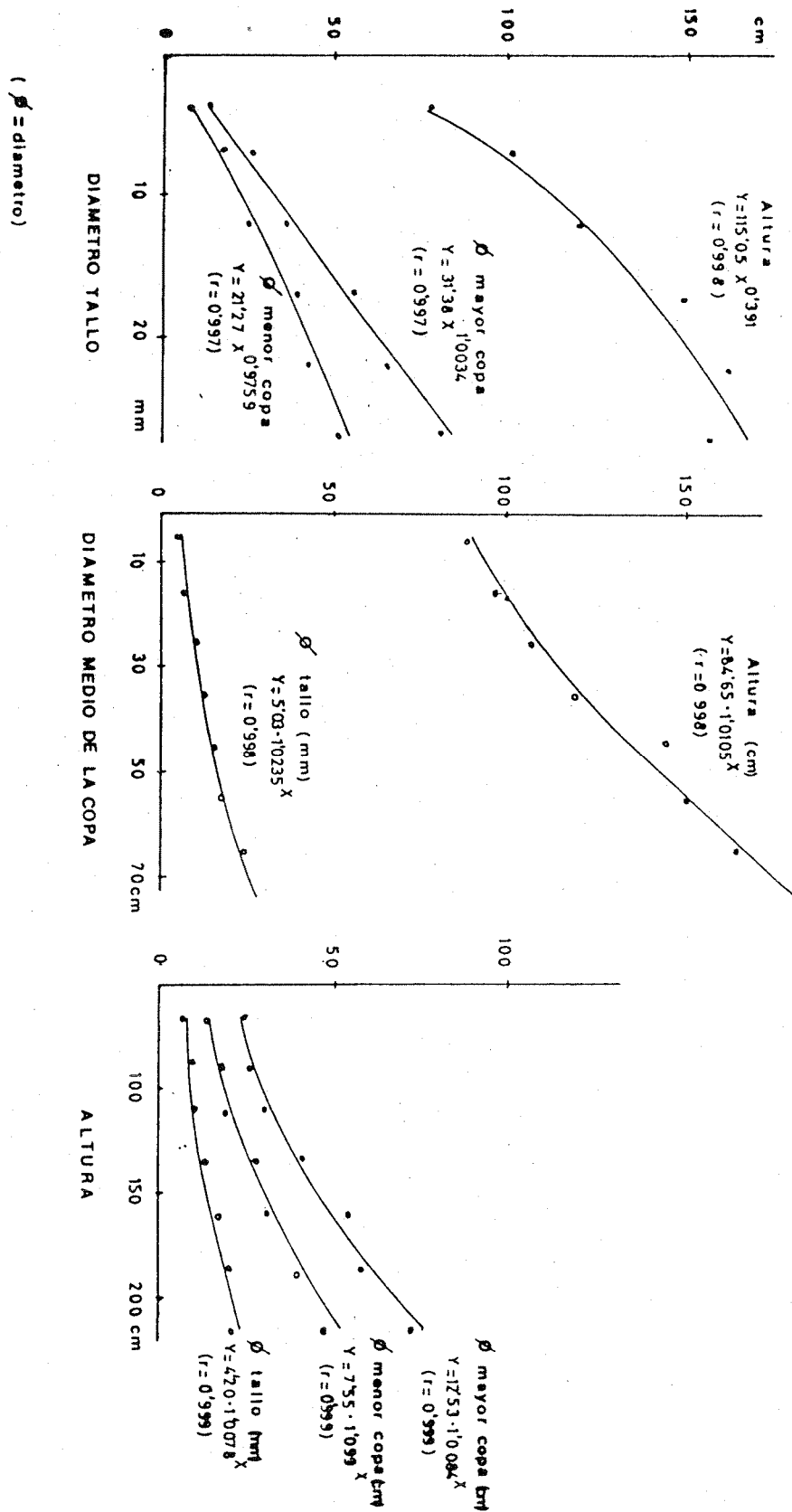


Figura 1. Relaciones entre las dimensiones de plantas de C. ladanifer.