

COMPETENCIA INTRAESPECIFICA EN PLANTAS DE LAS DUNAS DE QUINTERO *

I.—*Calandrinia arenaria* Cham.

R. BUSTAMANTE, A. **, I. SEREY, E. **, I. GUERRERO ***

ABSTRACT: Competition is detected for the sand dune geophyte *Calandrinia arenaria* Cham. Competition is supported for biomass reduction of plants with a neighbour disimination distances. Contagious distribution is related with dispersion mechanisms of seeds.

INTRODUCCION

La vegetación de las dunas de Quintero ha sido estudiada por Kohler (1970), quien se ocupó de la composición florística y de la presencia de diferentes tipos de vegetación. Otros autores (Serey et al. 1976) realizaron estudios de diversidad en algunas de las comunidades presentes.

El área de estudio corresponde a dunas fijas que se encuentran ubicadas al Sur de la Bahía de Quintero, entre la carretera que une Valparaíso con la ciudad de Quintero y los barjanes de las dunas de Ritoque. La vegetación se encuentra alterada por la acción antrópica y el pastoreo.

Las formas de vida más frecuentes son caméfitos, terófitos y geófitos. Entre estos últimos se encuentra *Calandrinia arenaria*, planta caracterizada por poseer una raíz carnosa, hojas suculentas y anchas, dispuestas en una roseta basal. Esta especie tiene una actividad anual que comienza con las primeras lluvias de otoño y termina en verano después de la fructificación. En ese momento pierde sus hojas y permanece en estado de reposo hasta la temporada de lluvias siguiente.

En las dunas, un ambiente pobre en recursos hídricos y minerales, la competencia puede ser difícil de detectar. En ese tipo de ambiente, la flexibilidad de tamaños en las plantas permitiría la existencia de muchos individuos pequeños, compitiendo débilmente entre sí. Esto ha sido observado por Sukatschew (1929) y comprobado experimentalmente por Yoda et al. (1963). Por otra parte, cuando hay una alta densidad de individuos, según Pielou (1962) podría producirse una competencia débil o intensa. Según el mismo autor, estas dos situaciones pueden ser explicadas a través de dos hipótesis:

- i) La distancia entre cualquier planta y su vecino más cercano estará positivamente correlacionada con la suma de sus tamaños.
- ii) Una planta exitosa tendrá alrededor de sí su propio territorio dentro del cual ningún nuevo colonizador podrá establecerse.

El objetivo de nuestro trabajo es verificar la hipótesis i), y determinar el modelo de distribución horizontal de los individuos pertenecientes a una población natural de *Calandrinia arenaria*, en un ambiente de dunas.

* Este trabajo forma parte del proyecto "Investigaciones ecológicas en las zonas áridas y semiáridas de Chile", financiado por el Servicio de Desarrollo Científico y Creación Artística de la Universidad de Chile.

** Laboratorio de Ecología Vegetal, Depto. de Biología, U. de Chile, Valparaíso.

*** Laboratorio de Estadística, Depto. de Matemáticas, U. de Chile, Valparaíso.

MATERIALES Y METODOS

La población de *Calandrinia arenaria* se presenta en manchas, situadas de preferencia en las partes más altas de las dunas fijas. Se eligió a dos de ellas para realizar el estudio.

En una de estas manchas, se midió la distancia al vecino más próximo (d.v.m.p.) a 66 individuos elegidos al azar, sin descartarse ninguno de ellos. Con estos valores obtenidos, se construyó un histograma para detectar el modelo de distribución horizontal que presentaban los individuos en la mancha estudiada. Las mediciones se efectuaron el 8 de septiembre de 1977.

En la otra se midió la d.v.m.p. a 50 individuos elegidos al azar, descartándose aquellas medidas superiores a 1 metro, porque suponemos que a distancias mayores no existirá competencia entre dos individuos más próximos. Tampoco se consideraron los individuos menores de dos centímetros en su diámetro mayor. Todas las parejas se colectaron, se numeraron y en laboratorio se midió a cada individuo el peso fresco total, el del vástago y el del sistema radicular, separadamente. Las mediciones se realizaron el 1º de octubre de 1977.

Con estos valores obtenidos se realizaron las siguientes correlaciones entre las parejas:

- Peso fresco total v/s d.v.m.p.
- Peso fresco vástago v/s d.v.m.p.
- Peso fresco sistema radicular v/s d.v.m.p.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las correlaciones obtenidas (Tabla I) muestran una disminución significativa de la suma de los pesos frescos para las parejas en la medida que se encuentran más cercanas. De acuerdo con la hipótesis propuesta existe competencia débil para esta población (figs. 1, 2 y 3).

TABLA I

Valores de los coeficientes de correlación (r) entre los pesos frescos y la distancia al vecino más próximo, obtenidos para una población de *Calandrinia arenaria*.

CORRELACIONES	r	t	P<
a) Peso fresco total v/s d.v.m.p.	0.36	2.67	0.01
b) Peso fresco vástago v/s d.v.m.p.	0.33	2.56	0.01
c) Peso fresco sistema radicular v/s d.v.m.p.	0.39	2.93	0.00

Además de las correlaciones con algunos parámetros biológicos de los individuos, las medidas de distancias pueden ser utilizadas para construir histogramas que permitan encontrar el modelo de distribución horizontal al interior de una población (Pielou 1962). El histograma obtenido al interior de una de las manchas de *Calandrinia* (66 parejas), se muestra en la fig. 4. En él aparece una alta frecuencia de distancias pequeñas y de distancias grandes, produciéndose una disminución marcada de los valores intermedios. Según Pielou (1962) esto indica una distribución horizontal en agregados.

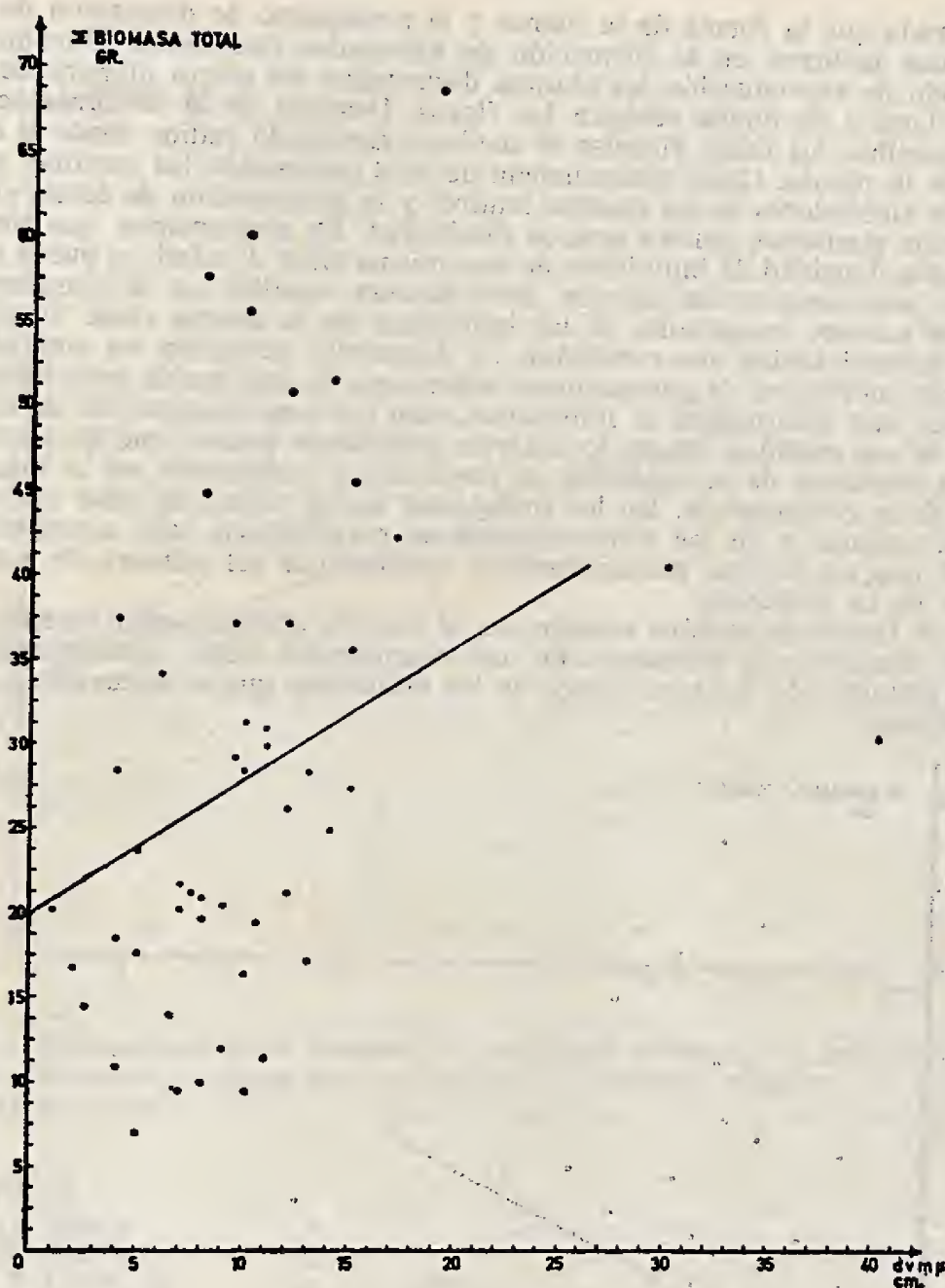


Fig. 1. Correlación entre la distancia al vecino más próximo y la suma del peso fresco total para 50 parejas de *Calandrinia arenaria*, $y = 0.81x + 19.91$, $r = 0.36$.

Si los individuos están en agregados, nosotros podríamos pensar que ellos no tienen un espacio libre para crecer normalmente. Esto puede traducirse en una modificación de la proporción de sus órganos y de la disposición de ellas en el espacio. Efectivamente, hemos observado una asimetría en las rosetas basales de las parejas de individuos que están a distancias pequeñas (fig. 5). Además observamos que el sistema radicular presenta el mismo tipo de modificaciones (fig. 6). Estos antecedentes pueden considerarse como una evidencia morfológica del fenómeno de competencia en esta población.

¿Existe alguna causa que determine una distribución horizontal agregada para los individuos? Nuestras observaciones de terreno han

mostrado que la forma de la planta y el mecanismo de dispersión de las semillas influyen en la formación de agregados familiares. Durante el período de reproducción las plantas desarrollan un cierto número de tallos florales de donde cuelgan las flores. Después de la maduración de las semillas, los tallos florales se inclinan formando radios desde el centro de la planta. Como consecuencia de esta disposición las semillas caen en los alrededores de las plantas madres y la germinación de éstas, en la estación siguiente, genera grupos familiares. En esos grupos, que tienen una alta densidad de individuos de una misma clase de edad, se puede producir una competencia intensa. Esto debiera resultar en la eliminación de un número importante de los individuos de la misma clase de edad. Los sobrevivientes que continúan su desarrollo entrarían en competencia con individuos de generaciones anteriores, lo cual puede manifestarse no por una eliminación de individuos, sino por una disminución de algunas de sus medidas. Según lo anterior podríamos pensar que en el curso de la dinámica de la población se producirían variaciones en la intensidad de la competencia. En los individuos de las clases de edad menores sería intensa y en los sobrevivientes se manifestaría una competencia débil que no implica necesariamente disminución del número de individuos de la población.

A través de nuestro estudio con el método utilizado sólo ha sido posible demostrar la existencia de una competencia débil, manifestada en una disminución del peso fresco de los individuos que se encuentran más próximos.

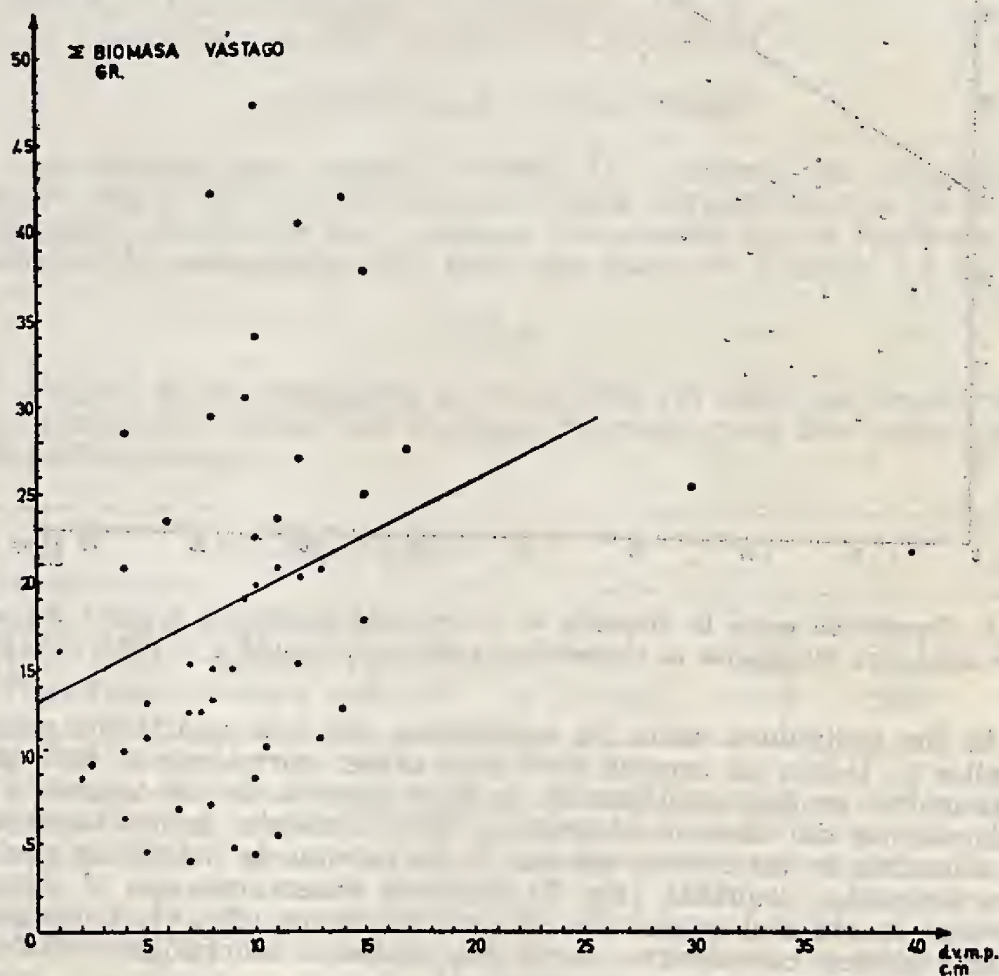


Fig. 2. Correlación entre la distancia al vecino más próximo y la suma del peso del vástago para 50 parejas de *Calandrinia arenaria*, $y = 0.63 x + 13.13$, $r = 0.33$.

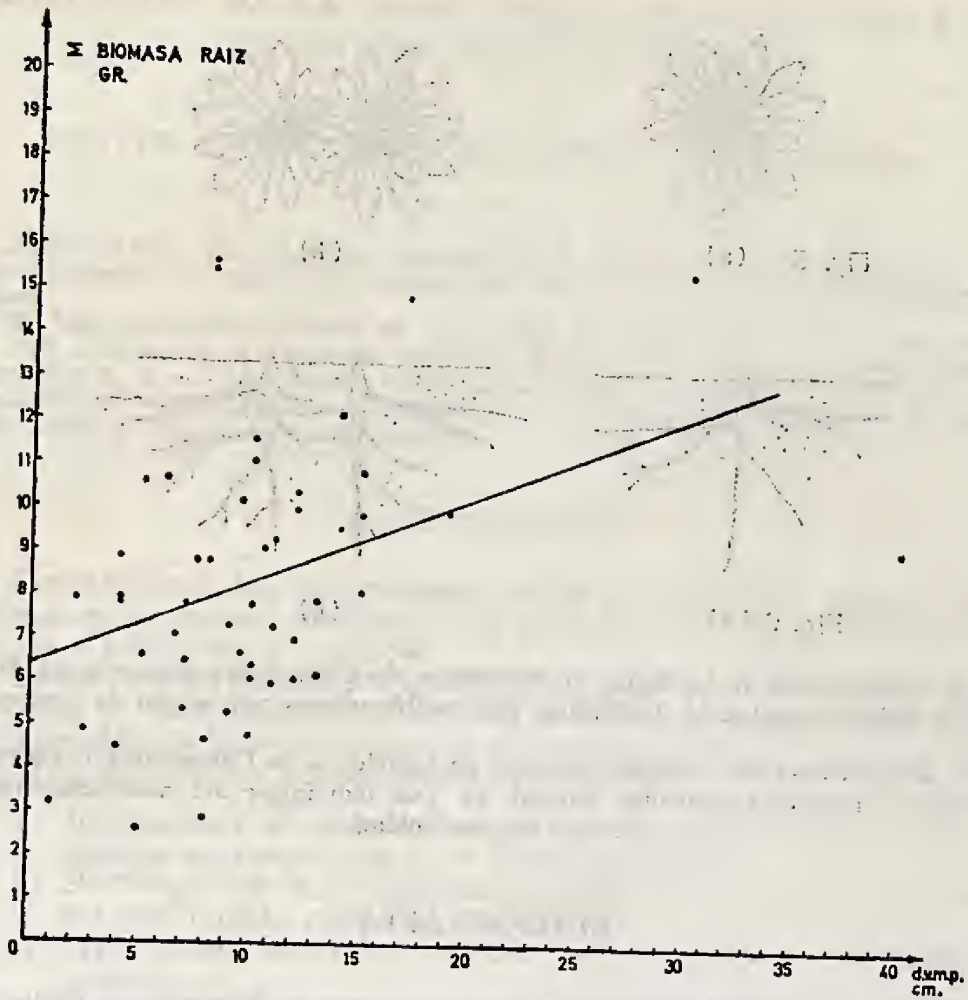


Fig. 3. Correlación entre la distancia al vecino más próximo y la suma del peso fresco del sistema radicular para 50 parejas de *Calandrinia arenaria*, $y = 0.19x + 6.37$, $r = 0.39$.

Fig. 4

INTERVALOS DE CLASE	
1. 0-8 cms	= 10
2. 9-16 "	= 8
3. 17-24 "	= 10
4. 25-32 "	= 6
5. 33-40 "	= 7
6. 41-48 "	= 3
7. 49-56 "	= 3
8. 57-64 "	= 5
9. 65-72 "	= 5
10. 73 "	= 10

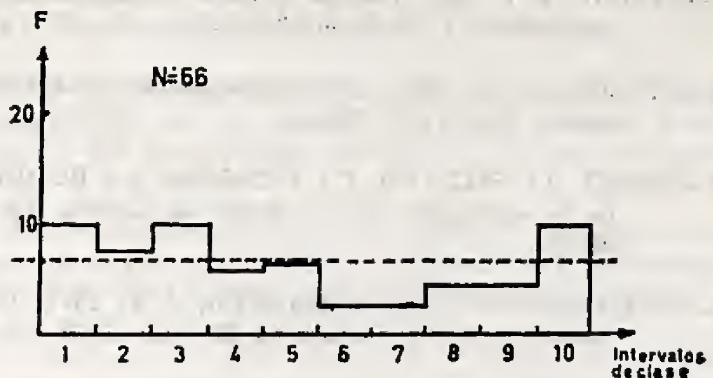


Fig. 4. Histogramas de distancias entre vecinos más próximos para 66 parejas de *Calandrinia arenaria*. Se observan frecuencias altas en las primeras y la última clase de distancia, que indican una distribución agregada. La línea punteada indica las frecuencias esperadas en una población al azar.

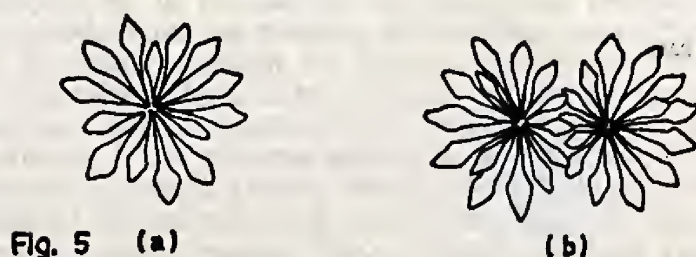


Fig. 5 (a)

(b)

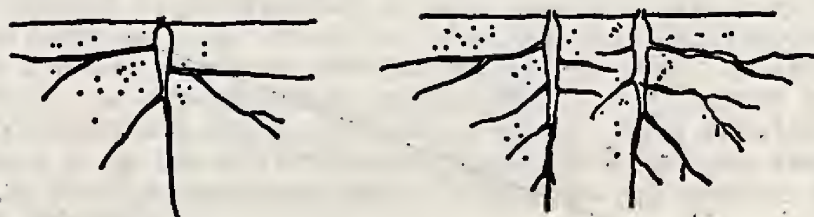


Fig. 6 (a)

(b)

Fig. 5. Proporciones de las hojas en individuos de *Calandrinia arenaria*. a) Individuo con hojas normales. b) Individuos con modificaciones por efecto de proximidad.

Fig. 6. Proporciones del sistema radicular en individuos de *Calandrinia arenaria*. a) Individuo con sistema radicular normal. b) Dos individuos con modificaciones por efecto de proximidad.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—KOHLER, A. 1970. Geobotanische Untersuchungen an Kürtendunen Chiles ewischen 27 und 42 grad. Südl. Breite Bot. J. b., 9 (1-2): 55-200.
- 2.—PIELOU, E. C. 1960. A single mechanism to account for regular, random and aggregated populations. J. Ecol. 48: 575-584.
- 3.—PIELOU, E. C. 1962. The use of plant-to-neighbour distances for the detection of competition. J. Ecol. 50: 357-367.
- 4.—PIELOU, E. C. 1969. An introduction to mathematical ecology. Wiley interscience, New York. 286 p.
- 5.—SEREY, I.; SILLARD, C.; PIZARRO, N.; RODRIGUEZ, J., 1976. Diversidad de la vegetación de las dunas de Concón. An. Mus. Hist. Nat. Valpo. 9: 23-27.
- 6.—SUKATSCHEW, 1929 in HARPER, J. L. 1977. Population Biology of plants. Academic Press. London 24-28 Oval Road London NW1.
- 7.—YEATON, R. I. and CODY, M. L. 1976. Competition and spacing in plant communities: the Northern Mohave Desert. J. Ecol. 64 (2): 689-696.
- 8.—YODA, K.; KIRA, T.; OGAWA, H. and HOZUMI, K. 1963. Self thinning in overcrowded pure stands under cultivated and natural conditions. J. Biol. Osaka Cy Univ. 14: 107-129.