

# Las dunas litorales chilenas y su macrofauna acompañante

The Chilean coastal dunes and their associated macrofauna

C.D.O.: 116.8

MILTON GALLARDO

Instituto de Ecología y Evolución, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

## SUMMARY

The Chilean coastal dunes are recent geomorphological formations increased by antropogenic interventions and distributed, principally, between Coquimbo and Chiloé. In general, the flora and macrofauna that have colonized the dunes are less diverse than in the surrounding areas and do not present special morphological adaptations. Instead, they present a greater physiological tolerance range to the prevailing conditions of draught. Thus, no fauna which is typically characteristic of the dunes with specific or subspecific differentiations can be described. The coastal dunes have been colonized by auctochthonous and introduced or migratory vertebrates. For the vertebrates which perceive the environment as one of fine grain with wide home ranges, dunes do not represent habitat discontinuities. On the contrary, for the habitat specialists dunes represent unsheltered environments in which they behave as transient elements. Therefore, the variations in the latitudinal faunistic composition of the dunes reflect biogeographic replacements that respond to other factors. Unstabilized dunes can overlap with the habitat of vertebrates with subterranean habits, sedentary behaviour or restricted roving, eventually turning them into permanent faunistic elements subject, from then on, to new selective pressures.

## RESUMEN

Las dunas litorales chilenas son formaciones geomorfológicas recientes, acrecentadas por la intervención antrópica, y distribuidas principalmente entre Coquimbo y Chiloé. La flora y macrofauna que han colonizado las dunas es, en general, menos diversa que en las áreas aledañas, y no presenta adaptaciones morfológicas particulares, sino un mayor rango de tolerancia fisiológica a las condiciones de aridez imperante en esos microambientes. Por lo tanto, no existe una fauna propia de las dunas, con diferenciación específica o subspecífica. Tanto los vertebrados autóctonos como los introducidos o migratorios han colonizado las dunas costeras. Para los vertebrados que perciben el ambiente como de grano fino, con extensos ámbitos de hogar, las dunas no constituyen una discontinuidad de hábitat. Para los especialistas del hábitat, las dunas corresponden a ambientes inhóspitos en donde la fauna incursiona como elementos transientes. Las variaciones en la composición faunística latitudinal de las dunas reflejan reemplazos biogeográficos que obedecen a otros factores causales. Para los vertebrados de hábitos subterráneos, comportamiento sedentario, o de vagilidad restringida, las dunas no estabilizadas pueden sobreponerse a sus hábitats, convirtiéndolos eventualmente en elementos faunísticos permanentes, sujetos desde entonces a nuevas presiones selectivas.

## INTRODUCCION

Gran parte de la flora y fauna chilena sigue un patrón de diferenciación latitudinal que hace a ciertos taxa muy propicios para estudios sobre variación geográfica (Endler, 1977); entendida ésta como la ocurrencia de diferencias entre poblaciones de una especie, espacialmente segregadas

(Mayr, 1970). La diferenciación geográfica también se evidencia en las dunas, ejemplificando así la microadaptación y diferenciación local de la fauna y flora frente al ambiente (Kohler, 1971).

En Chile las dunas litorales tienen una distribución disjunta a lo largo de la costa, abarcando entre los 29° y los 50°S (Castro, 1984). Las condiciones climáticas y fisiográficas que permiten su

formación (Castro, 1984) y las etapas evolutivas que se suceden hasta su establecimiento como ecosistemas estables, son similares para todas ellas, independiente de su latitud (Borgel, 1963). La composición de sus elementos florísticos presenta pocas variaciones (Kohler, 1971), lo que contrasta con los reemplazos latitudinales observados en su composición faunística (Covarrubias *et al.*, 1964; Hermosilla y Murúa, 1966; Mann, 1960).

Las dunas son ocupadas por una variada gama de organismos que las utilizan como lugares de alimentación, de refugio, de nidificación, o simplemente como un parche heterogéneo en la uniformidad relativa del ambiente costero (Hermosilla y Murúa, 1966; Mann, 1978).

#### LAS DUNAS Y LA MACROFAUNA

Para la fauna, las dunas constituyen una discontinuidad del hábitat, y dependiendo si los organismos perciben ese ambiente como de grano fino o de grano grueso (Pianka, 1978), una duna podrá o no constituir un elemento del paisaje que influye en la diferenciación de la fauna local.

Frecuentemente, un organismo particular en un ambiente heterogéneo explota sólo una parte del mosaico ambiental. Cuando un organismo encuentra y usa los recursos o parches del ambiente en la misma proporción en la que ellos ocurren, sin seleccionarlos, se dice que utiliza el ambiente en forma de "grano fino". En cambio, los organismos que pasan mucho tiempo en diferentes parches utilizan el ambiente en forma de "grano grueso" (Pianka, 1978).

La utilización del ambiente en grano fino puede ser forzada simplemente por la vagilidad y el tamaño del organismo con respecto al tamaño del parche en el mosaico ambiental (Diehl y Bush, 1989). Por ejemplo, animales más grandes, a diferencia de los artrópodos, utilizarán al ambiente más como de grano fino. De igual modo, los animales y plantas sésiles tienden a la utilización del espacio en forma de grano grueso simplemente por su inmovilidad. Así, el grado de vagilidad, junto con el tamaño, influyen en la forma en que los animales perciben el ambiente y esto a su vez incide en los patrones de diferenciación.

Las consecuencias evolutivas del tamaño del grano son intuitivamente perceptibles. La probabilidad de diferenciación evolutiva por adaptación local dependerá de los atributos demográficos de

las poblacionales en relación a la discontinuidad del hábitat (Patton y Smith, 1989). Existe una relación directa entre vagilidad y probabilidad de diferenciación local, porque la probabilidad de encuentro entre dos individuos apareantes aumenta con la capacidad de desplazamiento (Slatkin, 1987). En estas condiciones, el aspecto "aglutinante" del flujo génico que impide la diferenciación entre los individuos es mediado por la panmixia, condición que se ve favorecida por la capacidad de desplazamiento de los individuos (Slatkin, 1985).

#### SITUACION EN CHILE

Existen diversas especies de vertebrados de amplia distribución geográfica costera que incursionan en las dunas en forma transiente o permanente, independiente de si éstas son primarias o estabilizadas.

Son pocos los anfibios que poseen adaptaciones para las condiciones imperantes en las dunas. Los representantes de la especie *Bufo atacamensis* presentan cierta autonomía hídrica, pero no al calor, por lo que ocasionalmente se les encuentra en los bordes de las dunas durante la noche. En las dunas sureñas, con vegetación arbustiva circundante, los representantes de los géneros *Batrachyla*, *Eusophus* y *Pleurodema* incursionan con más frecuencia en las dunas (Cei, 1962). Al igual que los anfibios, los reptiles presentan pocas especies que pueden soportar las condiciones extremas que imperan en las dunas, por lo que sus incursiones son más bien ocasionales que permanentes. Las lagartijas de la especie *Liolaemus nigromaculatus*, presentes ocasionalmente en las dunas costeras de Los Vilos, son reemplazadas por *Liolaemus tenuis* y *Liolaemus pictus*, en el sur (Donoso-Barros, 1966).

Las aves, con gran capacidad de desplazamiento y homeotermia fisiológica, visitan, igualmente, las dunas primarias o las estabilizadas. La gaviota de Franklin (*Larus dominicanus*) se alimenta y pernocta en las dunas. El churrete (*Cynclodes nigrofumosus*) y el zarapito (*Numenius phaeopus*) pasan más tiempo en las dunas estabilizadas y nidifican sólo en aquéllas que presentan suelos orgánicos y vegetación arbustiva. El minero (*Geositta cucularia*) de hábitos cavadores hace cuevas y nidifican en las dunas. Otras especies, como el zarapito, se alimentan y nidifican en las dunas cuando regresan de sus migraciones anuales desde

el neártico. El churrete *Cinclodes nigrofumosus* que se encuentra en las dunas de Los Vilos es reemplazado desde Valdivia al sur por *Cinclodes patagonicus*.

Entre los mamíferos, los roedores son el grupo más invasivo hacia el ambiente de dunas. Dos especies introducidas, la rata negra (*Rattus rattus*) y el guarén (*Rattus norvegicus*) pueden vivir en estos ambientes, especialmente si son utilizados en actividades de esparcimiento humano. Entre las especies nativas, *Phyllotis darwini*, *Oryzomys longicaudatus* y *Abrothrix olivaceus* son las de mayor tolerancia ecológica, y por lo tanto visitantes frecuentes de las dunas (Osgood, 1943). *Abrothrix olivaceus olivaceus* es reemplazado desde Concepción al sur por *Abrothrix olivaceus brachiotis*, una forma más pequeña y oscura que la anterior. *Oryzomys* y *Abrothrix* pueden llegar a nidificar en las dunas sureñas estabilizadas porque habitan lugares con vegetación arbustiva o de matorral, comunes en el sur.

En la costa, entre la Tercera y Octava Región habita el "coruro" (*Spalacopus cyanus*), un roedor cavador herbívoro, de conducta gregaria y colonial (Reig, 1970). Esta especie, por sus adaptaciones a la vida subterránea, presenta vagilidad restringida, formando colonias de endocruza. Dado el desplazamiento y las transformaciones de las dunas, éstas pueden invadir las áreas de ciertas colonias. Si los animales sobreviven a esta alteración del sustrato y del alimento se generarán nuevas presiones selectivas que se ejercerán sobre los individuos sobrevivientes.

Diversos trabajos sobre la vegetación de las dunas (Borgel, 1963; Castro, 1984; Kohler, 1970; Ramírez *et al*, 1985, 1989) han coincidido en señalar la constancia de especies y de taxa superiores en relación a la geografía. Esta situación contrasta con la diferenciación subespecífica que se observa en la fauna. Probablemente las adaptaciones para el desarrollo de las semillas y su dispersión a gran distancia (Stebbins, 1974) provocan un efecto de panmixia, que al mantener un nivel alto de flujo génico, impide la microdiferenciación geográfica que se observa en los animales de vagilidad restringida (Slatkin, 1987).

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración bibliográfica del Dr. Carlos Ramírez. Este trabajo fue financiado

parcialmente por los proyectos de investigación DID-UACH N° 91-11 y FONDECYT N° 92-0178.

#### BIBLIOGRAFIA

- BORGEL, R. 1963. "Las dunas litorales en Chile. Teoría y Aplicación", Instituto de Geografía, Universidad de Chile. *Publicación* 3: 1-19.
- CASTRO, C. 1984. "Reseña del estado actual del conocimiento de las dunas litorales en Chile", *Rev. Geol. de Chile Terra Australis* 28: 13-32.
- CEI, J. M. 1962. *Batracios de Chile*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 128 pp.
- COVARRUBIAS, R., I. RUBIO y F. DI CASTRI. 1964. "Observaciones ecológico-cuantitativas sobre la fauna edáfica de zonas semiáridas del norte de Chile", *Monografías sobre Ecología y Biogeografía de Chile* 2: 1-112.
- DIEHL, S. R. y G. L. BUSH. 1989. The role of habitat preference in adaptation and speciation, pp. 345-365. En *Speciation and its consequences*. Sinauer Assoc., Sunderland, 679 pp.
- DONOSO-BARROS, R. 1966. *Reptiles de Chile*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 458 pp. + CXLVI.
- ENDLER, J. A. 1977. *Geographic variation, speciation and clines*. Monographs in population biology 10. Princeton University Press, 246 pp.
- HERMOSILLA, W. y R. MURUA. 1966. "Estudio ecológico de la fauna hipógea en las dunas de Concón-Quintero", *Bol. Prod. Anim.* 4(1-2): 69-102.
- KOHLER, A. 1971. "Geobotanische Untersuchungen an Küstendünen Chiles zwischen 27 und 42 Grad südl", *Breite. Bot. Jb.* 1/2: 55-200.
- KOHLER, A. 1975. "La vegetation des dunes maritimes du Chili", *Colloques Phytosociologiques* I: 17-23.
- MANN, G. 1960. "Regiones biogeográficas de Chile", *Inv. Zool. Chilenas* 6: 15-49.
- MANN, G. 1978. "Los pequeños mamíferos de Chile", *Gayana (Zoología)* 40:1-341.
- MAYR, E. 1970. *Populations, species, and evolution*. The Belknap Press, Cambridge, 453 pp.
- OSGOOD, W. H. 1943. "The Mammals of Chile", *Field Mus. Nat. Hist., Zool. Ser.* 30: 1-268
- PATTON, J. L. y M. F. SMITH. 1989. Population structure and the genetics and morphologic divergence among pocket gophers (genus *Thomomys*), pp. 284-304. En *Speciation and its consequences*. Sinauer Assoc., Sunderland, 679 pp.
- PIANKA, E.R. 1978. *Evolutionary biology*. Harper and Row, New York, 397 pp.
- RAMIREZ, C., D. CONTRERAS, C. y C. SAN MARTIN. 1989. "Estudio vegetacional de las dunas de Quillagua, Llanquihue, Chile", *Rev. Geol. Chile Terra Australis* 31: 100-127.
- RAMIREZ, C., A. DURAN, H. FIGUEROA y D. CONTRERAS. 1985. "Estudio de la vegetación de las dunas con técnicas multivariadas", *Rev. Geol. Valparaíso* 16: 47-66.

M. GALLARDO

- REIG, O. A. 1970. "Ecological notes on the fossorial octodont rodent *Spalacopus cyanus* (Molina). *J. Mamm.* 51:592-601.
- SLATKIN, M. 1985. "Gene flow in natural populations", *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 16: 393-430.
- SLATKIN, M. 1987. "Gene flow and the geographic structure of natural populations", *Science* 236: 787-792.
- STEBBIN, G. L. 1974. *Flowering plants. Evolution above the species level.* Belknap Press, Cambridge, 397 pp.