

PERSPECTIVA DE MORRO MORENO COMO AREA SILVESTRE PROTEGIDA*

Perspective of Morro Moreno as a natural protected area

C. D. O.: 907.11-181.1

Juan OLTREMARI A.¹, Federico SCHLEGEL S.², Roberto SCHLATTER V.³Instituto de Manejo forestal¹, Instituto de Silvicultura², Instituto de Zoología³.
Universidad Austral de Chile, Casilla 853, Valdivia - Chile.

SUMMARY

Information related to vegetation, wildlife, scenic beauty, and potential for public use is presented for the area of Morro Moreno, located south of peninsula of Mejillones. The purpose of this study is to analyze the possibilities to classify the study area into the National System of Protected Wildland, and it is based on bibliographical research and field work done during October and November of 1985.

Result indicate the presence of relevant vegetational and faunistic resources, particularly related to their abundance, diversity, ecological importance, status and potential for research and education. In addition, other resources are identified, which demonstrates interesting perspectives of Morro Moreno as a natural protected area.

RESUMEN

Se presentan antecedentes relativos a vegetación nativa, fauna silvestre, calidad escénica y aptitud de uso público del sector Morro Moreno, localizado en el extremo sur de la península de Mejillones. El propósito de esta prospección es analizar la posibilidad de catalogar el área de estudio dentro del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas, y se basa en la bibliografía existente y en un reconocimiento de terreno realizado entre octubre y noviembre de 1985.

Los resultados indican la existencia de recursos vegetacionales y faunísticos relevantes, particularmente en relación a su abundancia, diversidad, importancia ecológica, estado, y potencial para la investigación, experimentación y educación.

En forma adicional se detectaron otros recursos que le otorgan al sector estudiado interesantes perspectivas como un área natural protegida.

INTRODUCCION

El establecimiento legal de áreas naturales protegidas en Chile data desde 1907 con la creación de la Reserva Forestal Malleco, constituyéndose en la primera unidad con límites territoriales definidos. Cinco años más tarde se establecen las Reservas Forestales Villarrica, Alto Bío-Bío y Llanquihue (WEBER y GUTIERREZ, 1985).

No obstante lo anterior, la legislación que respalda la institución de áreas protegidas se inicia recién en el año 1925, para ser posteriormente reproducida en la Ley de Bosques del año 1931. Diversas disposiciones dictadas a partir de ese año son un reflejo de la creciente preocupación por la conservación de recursos silvestres. Aun cuando esta política permitió mantener numerosas zonas bajo protección, las disposiciones legales fueron quedando obsoletas con el transcurso del tiempo, evidenciándose la necesidad de reactualizarlas, clarificando conceptos y modernizando las normas de manejo y de administración de recursos naturales.

Es así como la Corporación Nacional Forestal, a través del Ministerio de Agricultura, propuso y gestionó la creación de un Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas, que finalmente fue aprobado y promulgado como Ley N° 18.362, en diciembre de 1984. Esta ley posee una doble importancia. Por una parte define y clarifica los objetivos de cada una de las categorías de manejo que incluye (Parque Nacional, Monumento Natural y Reserva Nacional y Reserva de Regiones Vírgenes) y, por otra, establece normas respecto a concesiones de uso, actividades a desarrollar —entre otras— y las respectivas sanciones a la infracción de la ley.

Lo anterior significa para la Corporación Nacional Forestal un trabajo de trascendencia: ade-

* Investigación financiada por el Proyecto CONAF/PNUD/FAO-CHI/87/017. Investigación y desarrollo de Areas Silvestres en zonas áridas y semiáridas.

cuar las áreas protegidas existentes, conforme a los nuevos conceptos —labor que se inició antes de la promulgación de la ley- y establecer nuevas unidades donde se detecte que sea necesario. En este último contexto se puede apreciar que las zonas áridas y semiáridas del país (Primera a la Séptima Región) tienen baja representación dentro del Sistema Nacional. Sólo existen 18 áreas silvestres protegidas en este tipo de zonas (ocho Parques Nacionales, ocho Reservas Nacionales y dos Monumentos Naturales), cuya superficie en su conjunto equivale a menos del diez por ciento de la extensión de todas las unidades que componen el sistema.

Las cifras mencionadas demuestran un evidente vacío en las regiones áridas y semiáridas respecto a su representación en el conjunto de terrenos bajo protección. Esta problemática resalta aún más si se considera que entre la Primera y Séptima Región existe una gran diversidad ecológica, fundamentada por la presencia de más de la mitad de las formaciones vegetales reconocidas para todo el país (GAJARDO, 1983). Lo anterior demuestra la necesidad de establecer áreas protegidas en dichas zonas, con el fin de alcanzar los objetivos que persiguen su manejo y desarrollo.

La situación planteada motivó al Proyecto CONAF/PNUD/FAO-CHI/83/017, a través de la Universidad Austral de Chile, a realizar un diagnóstico de diversos sectores considerados de interés, con el fin de analizar la posibilidad de que sean incorporados al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas. Uno de los sectores investigados fue Morro Moreno, localizado en la Segunda Región. Los objetivos específicos del estudio fueron recopilar antecedentes relativos a vegetación nativa, fauna silvestre, calidad escénica y aptitudes de uso público, como también proponer, si correspondiera, alguna categoría de manejo considerando los conceptos y objetivos de las áreas silvestres protegidas del país.

MATERIAL Y METODO

Area de estudio. El sector de Morro Moreno se localiza en el extremo suroccidental de la península de Mejillones, región de Antofagasta (aprox. 23°30'S, 71°29'W), e incluye el Morro Moreno y la Isla Santa María, inmediatamente al norte del Trópico de Capricornio. El área es accesible desde la Ruta 1, que une las ciudades de Antofagasta y Tocopilla, a través de una carretera estabilizada que finaliza en el balneario Juan López (al oriente del Morro Moreno) y en la localidad de Bolsico (al occidente de él).

Método. Las actividades realizadas en el presente

estudio pueden agruparse en cinco etapas: definición de variables, revisión bibliográfica, reconocimiento de terreno, análisis de los resultados y proposiciones de clasificación.

En términos generales, los objetivos de conservación y las variables utilizadas se basan en las proposiciones de OLTREMARI, PAREDES y REAL (1981), adaptadas de estudios relativos a reclasificación de Parques Nacionales y Reservas Forestales en Chile. A su vez, el reconocimiento de terreno, realizado entre octubre y noviembre de 1985, se concentró en una prospección de la vegetación, fauna, calidad escénica y aptitudes de uso público.

La vegetación se muestreó utilizando parcelas localizadas a través de la gradiente altitudinal, en lugares que representarían diferencias de sitio, claramente reconocibles por la presencia de ciertas agrupaciones. El tamaño de la parcela se determinó a través de un inventario sucesivo de especies, en parcelas anidadas y rectangulares, hasta aquella situación donde el aumento del número de especies era mínimo. En el inventario se colectaron las especies vegetales de identificación dudosa, procediéndose a su herborización y clasificación.

La fauna fue identificada sobre la base de la experiencia personal en trabajos anteriores y utilizando la bibliografía existente. Dentro de este último aspecto cabe destacar los textos de JOHNSON (1965-67 y 1972), como también el estudio de KOEPCKE (1964). Todas las aves fueron identificadas auditiva y visualmente. La estimación de cantidad de individuos se realizó mediante transectos prefijados, a lo largo de la gradiente altitudinal. Los individuos fueron identificados a ambos lados del transecto, hasta no más de 100 m. en ambos sentidos. Sin embargo, para el caso de los mamíferos, la metodología fue distinta, debido a que este tipo de fauna es poco detectable y poco frecuente. De esta forma, se decidió recurrir a métodos indirectos, tales como la identificación de huellas y el reconocimiento de crotones y defecaderos, los que fueron colectados para análisis de laboratorio.

El método empleado para estimar la calidad escénica y las aptitudes de uso público consistió, básicamente, en identificar los factores que las afectan, y su correspondiente registro en una bitácora de terreno. Para la calidad escénica se identificaron cuatro variables principales: diversidad geomorfológica, comunidades vegetales particularmente atractivas, presencia de recursos hídricos, y diversidad de fauna. Respecto a posibilidades de uso público, los factores estimados fueron temperaturas máximas y mínimas, presencia de microclimas, vientos predominantes, ca-

racterísticas físicas y mecánicas del suelo, topografía, tipo y variación de la cubierta vegetal, presencia de recursos hídricos, accesibilidad, superficie disponible, características de desarrollos cercanos, peligro de incendios, uso actual, riqueza de factores ambientales y diversidad del paisaje.

VEGETACION NATIVA

Abundancia y diversidad vegetacional. La vegetación de Morro Moreno tiene una estratificación altitudinal muy claramente definida en cuatro fajas vegetacionales: la faja costera desértica (150-350 m. s.n.m.) en exposición oriental, la faja intermedia desértica (350-750 m. s.n.m.), la faja fértil (750-900 m. s.n.m.) y una desértica sobre los 900 m.

La faja costera desértica se compone principalmente de las especies *Nolana aplocaryoides*, *Cristaria oxyptera* y *Philippium pachyphylla*. Se ex-

tiende de 100 a 300 m. s.n.m., en la ladera de exposición sur y oeste y en los *wadis* hasta prácticamente el nivel del mar. La faja intermedia semi-desértica, en ladera de exposición oriente, se compone de las especies características *Heliotropium picnophyllum*, *Polyachyrus fuscus* y *Copiapoa boliviana*. En ladera de exposición sur y oeste, esta faja llega hasta 500 m. s.n.m. La faja fértil se compone principalmente de las especies *Heliotropium chenopodiaceum*, *Lycium fragosum* y *Eulychnia morromorenoensis*.

El Cuadro 1 presenta la distribución de las especies y cobertura para el gradiente altitudinal del sector. El Cuadro 2 identifica los parámetros de la comunidad para esta gradiente, mientras que la Figura 1 grafica la estratificación de la vegetación de Morro Moreno.

En la faja costera desértica la vegetación se concentra preponderantemente en los *wadis*, en-

Cuadro 1: *Distribución de especies y cobertura para el gradiente altitudinal de Morro Moreno, Antofagasta.*

Distribution of species and cover for the altitudinal gradient of Morro Moreno, Antofagasta.

ESPECIES	Forma de Crecimiento*	AL T I T U D m. s.n.m																	
		830	825	820	810	800	800	800	900	950	800	700	600	500	400	300	200	100	80
		C O B E R T U R A (%)																	
<i>Atriplex imbricata</i>	ACD	3.0	1.5	1.5	1.5	3.0	3	3	3	1.5	0.5	+							
<i>Nassella johnstonii</i>	HP	+		3.0		0.5	0.5	+											
<i>Pyrrhocactus vexatus</i>	S	0.5	0.5	0.5		+			0.5										
<i>Cardionema ramosissima</i>	HP	+																	
<i>Nolana sedifolia ssp sed</i>	SD	3.0	1.5																
<i>Camassia biflora</i>	HP	+		+															
<i>Solanus remyanum</i>	HP	0.5			3	0.5			0.5	0.5	0.5								
<i>Oxalis paposana</i>	HP	+						+		+									
<i>Ephedra breana</i>	AS	0.5				3.0	3.0			0.5									
<i>Lycium fragosum</i>	ALD	0.5	1.5							3									
<i>Heliotropium chenop.</i>	ALD	3.0			3		1.5			3									
<i>Eulychnia iquiquensis</i>	S		3.0	1.5	1.5	0.5		1.5											
<i>Polyachyrus fuscus</i>	HP	+				0.5	0.5				3	3	3	3	0.5				
<i>Chenopodium paniculatum</i>	ALD			37.5	3	3.0	1.5	1.5											
<i>Spergularia arbuscula</i>	HP			+		0.5													
<i>Copiapoa boliviana</i>	S				3				0.5	3	3	3	3	3	3				
<i>Nolana peruviana ssp. per.</i>	SD					1.5													
<i>Gutierrezia espinosae</i>	HP					0.5	0.5												
<i>Polypodium espinosae</i>	HP					+													
<i>Argythamnia canescens</i>	SD					+	0.5												
<i>Ophryosporus triangularis</i>	AS					3													
<i>Stipa vaginata</i>	HP					3				+									
<i>Glandularia atacamensis</i>	HP					+													
<i>Calandrinia sp.</i>	S					+	+												
<i>Tetragonia maritima</i>	SD								3	+	3								+
<i>Heliotropium picnophyllum</i>	ALD										3	3	0.5	+	+	+	+	+	+
<i>Philippium pachyphylla</i>	S										+								+
<i>Nolana aplocaryoides</i>	SD																		+
<i>Nolana leptophylla</i>	SD																		+
<i>Cristaria oxyptera</i>	HP																		+
<i>Dinemandra glaberrima</i>	SD																		+
Total cobertura		11	48.5	71	42	27	44	33.5	7.5	22	12.5	9	6.5	6	3.5				
Total Nº de especies		11	6	7	6	13	13	6	7	8	6	4	3	3	3	1			7
Pendiente %		35	35	36	27	30	65	65	35	10	35	52	50	35	34	22	15		10
Exposición		W	W	W	S	W	W	W	SW	E	SF	SE	SE	SE	SE	SF	SF		SF

* AS= Arbustos siempreverde; ALD= Arbustos leñosos deciduos; SD= Subarborescentes deciduos; S= Suculentas; HP= Hierbas perennes.

* AS=Evergreen shrubs; ALD=Wood y deciduous shrubs; SD= Deciduous small shrubs; S= Succulents; HP=Perenne herbs.

Cuadro 2: Parámetros de la comunidad para el gradiente altitudinal de Morro Moreno, Antofagasta.
Parameters of the community for the altitudinal gradient of Morro Moreno, Antofagasta.

Altitud (m.)	Cobertura (%)	Nº spp. Perennes	Cobertura relativa (%) de las formas de crecimiento				
			AS	ALD	SD	S	HP *
830	11,0	11	4,5	59,1	27,4	4,5	4,5
815	48,5	6	—	61,9	30,9	7,2	—
810	71,0	7	—	74,0	—	21,8	4,2
810	42,0	6	—	50,0	—	42,8	7,2
800	27,0	13	11,1	22,2	55,6	1,9	9,3
800	44,0	13	13,6	75,0	1,1	—	10,3
800	33,5	6	—	53,7	—	44,8	1,5
900	7,5	7	—	80,0	40,0	13,3	6,7
950	22,0	8	2,3	81,8	—	13,6	2,3
800	12,5	6	—	28,0	24,0	24,0	24,0
700	9,0	4	—	33,4	—	33,3	33,3
600	6,5	3	—	7,7	—	46,2	46,1
500	6,0	3	—	—	—	50,0	50,0
400	3,5	3	—	—	—	85,7	14,3
300	—	1	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—
80	—	7	—	—	—	—	—

* AS = Arbustos siempreverdes; ALD = Arbustos leñosos deciduos; SD = Subarbustos deciduos; S= Suculentas; HP= Hierbas perennes.

* AS= Evergreen shrubs; ALD= Woody deciduous shrubs; SD = Deciduous small shrubs; S= Succulents, HP= Perenne herbs.

tre 80 y 200 m. s.n.m., donde la pendiente no supera al 22%. En el pie de monte, entre 200-500 m. de altitud, la pendiente llega a 35%. La diversidad florística es extremadamente baja. El número de especies por relevamiento varía de 1-7 y con una escasa cobertura debido a la dispersión de los individuos. Las especies subarbusivas deciduas con hojas suculentas *Nolana aplocaryoides*, *Cristaria oxyptera* y la suculenta *Phylippiumra pachyphylla* son las únicas que se encuentran regularmente. Ocasionalmente y sólo en los wadis aparece *Dinemandra glaberrima*, *Tetragonia maritima* y también *Heliotropium picnophyllum*. Todos los individuos muestran muy escaso desarrollo y un carácter compacto, decumbente. Al término del pie de monte la pendiente se acentúa notablemente superando el 50%. La flora es muy simple y homogénea, con sólo tres especies: el subarbusito deciduo *Polyachyrus fuscus*, la cactácea esférica *Copiapoa boliviana* pequeña y poco ramificada, y la más escasa *Heliotropium picnophyllum*, alcanzando una cobertura total máxima de 9%.

En la faja fértil el aumento de la diversidad florística y cobertura es llamativo, pero ambas varían según las condiciones de sustrato, pendiente y exposición. En términos generales, la pen-

diente fluctúa entre 10-65%, siendo en promedio 37%. Esta pendiente media, relativamente baja, se explica por tratarse de mesetas cercanas a cumbres de macizos montañosos.

La diversidad florística por relevamientos en la faja fértil varía de 6-13 especies, con una cobertura de 7.5-48.5%. Estas cifras demuestran una distribución poco constante de la flora y vegetación, la que además carece de envergadura, a pesar del efecto casi continuado de las neblinas.

La vegetación de la faja fértil se caracteriza por constituir un verdadero bosque abierto de la cactácea columnar *Eulychnia morromorenoensis*, festoneada en forma multicolor con numerosos macrolíquenes. Esta comunidad se extiende ampliamente en la ladera de exposición oeste, y muy poco en la exposición oriental. *Eulychnia*, por su notable tamaño y óptimo sustrato liquénico, constituye un eficiente captador de neblina. Por esta razón, en su base a menudo se presenta el helecho *Notholaena mollis* y a veces también los subarbustos leñosos deciduos *Heliotropium chenopodiaceum*, *Polyachyrus fuscus* y *Atriplex imbricata*.

También son comunes los micromatorrales, bajos y densos, de aproximadamente 2,5 m. de diámetro, compuestos por *Lycium fragosum*,

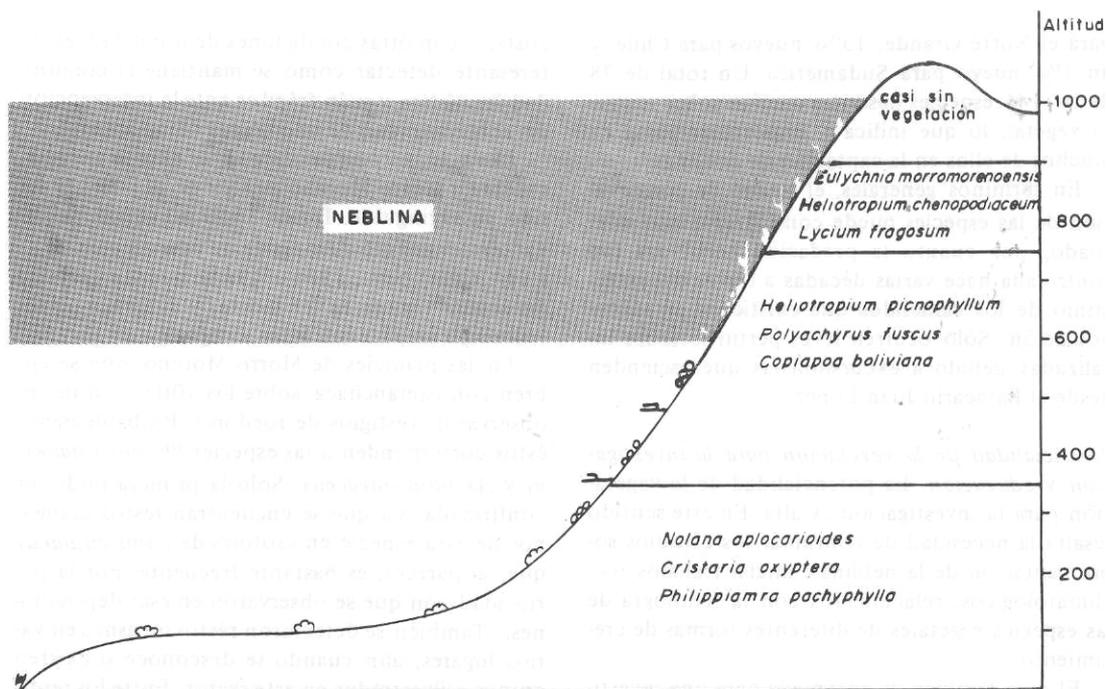


Fig. 1 : Estratificación de la vegetación de Morro Moreno, Antofagasta.

: Stratification of vegetation in Morro Moreno, Antofagasta.

Atriplex imbricata y *Heliotropium chenopodiaceum* bajo cuya protección ocurren *Polypodium espinosae*, *Oxalis paposana*, *Sisyrrinchium scirpoides*, e incluso algunos musgos. En situaciones de divisoria de aguas, donde la pendiente es menor, se presentan grupos fuertemente ramificados, de más de 80 cms. de altura, de la cactácea esférica *Copiapoa boliviana*, contándose en algunos individuos hasta 260 cabezas.

Notable resulta ser la presencia de la cactácea esférica *Pyrrhocactus vexatus*, la cual es endémica de este macizo montañoso. Se presenta muy mimetizada, sobresaliendo apenas de la superficie del suelo. Su múltiple brotación es la señal de una fuerte predación anterior, por parte de una sobrepoblación de camélidos ahora desaparecida por acción antrópica (RITTER, 1965).

En afloramientos rocosos se observan pequeñas y muy escasas comunidades del subarbusto *Gutierrezia espinosae*, acompañado de *Nassella johnstonii*, *Argythamnia canescens*, y las hierbas perennes *Acaena trifida* y *Cerastium nervosum*. Además se encuentran subarborescentes deciduos de *Bahia ambrosioides* y *Heliotropium myosotifolium*. La hierba perenne *Solanum remyanum* es muy abundante y presenta una prolífica fructificación. En forma muy localizada se desarrollan grupos de la gramínea cespitosa *Stipa vaginata*.

Importancia ecológica y estado de la vegetación.

La vegetación del Morro Moreno posee alta importancia ecológica, debido a la ocurrencia de especies amenazadas, por presentarse un edemismo pronunciado, por ser un área disjunta, y por la riqueza de flora líquénica. Desde esta perspectiva, cabe mencionar a las siguientes especies, según las apreciaciones de terreno: *Pyrrhocactus vexatus* (endemismo pronunciado y en peligro), *Eulychnia morromorenoensis* (endemismo pronunciado y vulnerable), *Copiapoa boliviana* (vulnerable), *Polypodium espinosae* (área disjunta y vulnerable), *Colliguaya odorifera* (área disjunta y rara), *Sisyrrinchium scirpoides* (área disjunta y rara), *Acaena trifida* (área disjunta y rara), *Gutierrezia espinosae* (área disjunta y rara), y *Spergularia arbuscula* (área disjunta y rara).

Morro Moreno se destaca, además, por una extraordinaria riqueza florística en líquenes, descrita por FOLLMANN (1967). Dicho autor menciona 19 especies de *Roccellaceas*, correspondientes a 12 géneros diferentes. Para resaltar esta importancia, cabría agregar que en un sitio comparable, en Baja California, sólo ocurren 7 especies de 5 géneros (RUNDEL, 1978).

En total FOLLMANN (1967) identifica 146 taxones líquénicos, contenidos en 26 familias y 69 géneros. El 32% de los hallazgos fueron nuevos

para el Norte Grande, 13% nuevos para Chile, y un 1% nuevo para Sudamérica. Un total de 78 de las 146 especies descritas crecían sobre sustrato vegetal, lo que indica el importante papel de muchos de ellos en la captación de neblinas.

En términos generales, el estado de conservación de las especies puede considerarse muy adecuado, por cuanto la predación herbívora fue controlada hace varias décadas a través del exterminio de los camélidos que existieron en sobrepoblación. Sólo ocurren leves perturbaciones localizadas debido a excursionistas que ascienden desde el Balneario Juan López.

Potencialidad de la vegetación para la investigación y educación. La potencialidad de la vegetación para la investigación es alta. En este sentido resalta la necesidad de continuar los estudios sobre captación de la neblina e iniciar trabajos ecolimnológicos, relacionados con la fenología de las especies vegetales de diferentes formas de crecimiento.

El área también es apropiada para una investigación florística exhaustiva, con el fin de localizar la totalidad de las especies existentes. En forma meramente casual, hace algunos años, se encontraron los escasos ejemplares de *Colliguaya odorifera*, como distribución absolutamente disjunta, y nuevo límite septentrional.

La continuación de estudios liquenológicos iniciados por FOLLMANN (1967) también debe ser considerada de interés, por cuanto los líquenes constituyen la parte más rica de la flora del sector.

El alto valor ecológico y potencialidad de investigación, además de la presencia de ejemplares de cactáceas de notables dimensiones (*Eulychnia morromorenoensis* y *Copiapoa boliviana*) hacen aconsejable planificar cuidadosamente el uso educativo, y en general el uso público. De todas formas, las posibilidades de interpretar fenómenos biológicos, tales como la captación de neblinas y el desarrollo de la vegetación, son potencialmente importantes y diversas.

FAUNA SILVFSTRE

Abundancia y diversidad faunística. La mayor cantidad de aves se refugia de noche entre las colonias de cactáceas rastreras conjuntamente con roedores, para escapar de la depredación de *Canis culpaeus* (zorro culpeo). En ese mismo lugar, se protegen caracoles dulceacuícolas, reptiles e insectos creando una particular biocenosis interactuante. En el cordón costero de altura, con temperaturas muy diferentes a las de pie de monte y

costa, y con otras condiciones de humedad, es interesante detectar como se mantiene la comunidad faunística y cuán frágiles ante la intervención de sobredensidad de uno de sus componentes.

Lama guanicoe (guanaco) que existió antiguamente en Morro Moreno (MANN *et al.*, 1953) ha sido ya extinguido. Desde 1968 no se han observado nuevamente ejemplares de esta especie (ZAPATA, Com. pers., 1985). Aún se pueden apreciar las sendas típicas en las laderas y al menos un revoledero amplio con fecas antiguas.

En las planicies de Morro Moreno, que se cubren con camanchaca, sobre los 700 m. s.n.m., se observaron vestigios de roedores. Probablemente éstos corresponden a las especies *Phyllotis darwini* y *Akodon olivaceus*. Solo la primera pudo ser confirmada, ya que se encuentran restos craneanos de esta especie en crotones de *Canis culpaeus* que, al parecer, es bastante frecuente, por la periodicidad con que se observaron en esas deposiciones. También se detectaron restos de asnos en varios lugares, aún cuando se desconoce si existen grupos asilvestrados en este sector. Entre los reptiles se pudo capturar *Liolaemus helmichii*, especie que aparentemente es endémica y única en Morro Moreno (Cuadro 3).

Entre las aves, del mismo sector, se pudo identificar sobre los 700 m. s.n.m. a *Muscisaxicola rufivertex* (dormilona de nuca rojiza). Al parecer existe allí una población endémica de esta especie. Por otra parte, la abundancia de cometocinos fue mayor que la observada en sectores más septentrionales. Se identificaron 10 especies de aves durante el reconocimiento de terreno (Cuadro 4).

Los invertebrados más frecuentes colectados correspondieron a caracoles dulceacuícolas de la familia *Bulimulidae*. Estos se encontraron bajo o entre piedras, y entre líquenes que cubren a cactáceas del género *Eulychnia*.

La Isla Santa María fue visualizada desierta con binoculares 10 x 40B desde la costa cercana. No se observó sobre ella avifauna ni mamíferos marinos. Sin embargo, según DONOSO BARROS (1966), la isla presenta formas intermedias de especies de lagartos-iguanidos (*Tropidurus peruvianus marianus*), que según ORTIZ (1980) corresponderían a *Tropidurus atacamensis*. Por lo tanto, el sitio es de importancia científica para evaluar problemas de aislamiento con las poblaciones del continente cercano.

Importancia ecológica y estado de la fauna. Entre todas las especies citadas para el sector, la más amenazada es *Spheniscus humboldtii* (ARAYA, 1983; SCHLATTER, 1984). Tal especie estaría en

Cuadro 3: Mamíferos y reptiles de Morro Moreno detectados en terreno.

Mammiferous and reptils of Morro Moreno, found during the field work.

Nombre científico	Nombre Común	Forma de detección*
<i>Canis culpaeus</i>	Zorro culpeo	r
<i>Equus asinus</i>	Asno	r
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	r
<i>Phyllotis darwini</i>	Lauchón orejudo	r
<i>Tropidurus atacamensis</i>	Lagarto - iguana	P
<i>Callopistes maculatus</i>	Lagarto - iguana	P
<i>Liolaemus sp.</i>	Lagartijas	P

* r= huellas, cuevas, tecas, ramoneo, etc.; p= presencia viva.

* r= Track, caves, excrements, cutting branches, etc.; p= living presence.

Cuadro 4: Aves de Morro Moreno detectadas en terreno.

Birds of Morro Moreno found during the field work.

Nombre científico	Nombre común	Número de individuos
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	4
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	3
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona nuca rojiza	4
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	7
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	1
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	2
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	1
<i>Phrigilus atriceps</i>	Cemetocínos del norte	4

peligro de extinción, mientras que las restantes estarían catalogadas como vulnerables en el litoral de la península de Mejillones, Entre los mamíferos resalta *Otaria flavescens* y el reciente descubrimiento en Islote Abtao de *Arctocephalus australis* (TORRES *et al.*, 1983). Estas especies son clasificadas como vulnerables, especialmente la última, que tiene situación de extinta en la región,

Respecto a la fauna marina, cabe destacar que *Eurhomalea sp.* (almeja) es localmente bien conocida en Coloso, playa al sur de Antofagasta (ZEGERS y PEÑA, 1983), mientras que el Instituto de Oceanología de la Universidad de Antofagasta mantiene un cultivo de *Aulacomya ater* (cholga), en un laboratorio cercano al norte de la Isla Santa María. El resto de mariscos posiblemente esté extinguido o se mantiene en poblaciones muy reducidas y siempre controladas. Otra especie de piure (*Pyura praeputialis*) sólo se encuentra actualmente en pequeñas poblaciones locales (PAINE y SUCHANEK, 1983), especialmente al sur de Antofagasta. en Playa Coloso, y posiblemente

también en el área de Isla Santa María. En playas de arena es posible que se reproduzca *Lepidochelys olivacea* (tortuga olivácea) (CODEFF, 1985) especie que está amenazada no sólo en Chile, sino que en varios sectores tropicales del mundo.

A lo anterior cabe agregar la situación de las aves guaneras, de cuyos depósitos fósiles aún se extraen grandes cantidades para su exportación. Sin embargo, la actual concesión de extracción de guano fresco en islotes entorpece la nidificación de esas aves, y por tanto perturba su estabilidad y permanencia. Si la Isla Santa María recibiera protección, no cabe duda que sería colonizada rápidamente por las aves marinas más comunes del área, que competirían activamente por espacio en esa reducida superficie insular.

Todo este sistema biológico intervenido por el hombre hace décadas, fue fuertemente impactado por el fenómeno de la Corriente del Niño, creando verdaderos desiertos litorales (TOMICIC, 1985). Recientemente ha sido necesario realizar trasplantes de fauna desde zonas más meridionales, con el fin de restablecer algunas poblaciones.

Por ello, la Isla Santa María y su entorno son un excelente punto de partida para estudios y experimentaciones de estructura y funcionamiento de comunidades litorales.

OTRAS VARIABLES DE APTITUD

Geomorfología. BRUEGGEN (1950) indica que la Península de Mejillones constituye una gran irregularidad en el trazado rectilíneo de la costa de Chile septentrional. Tiene forma de una meseta marina, en cuyo borde occidental se hallan sobrepuestas otras mesetas y cerros más altos. En su sector sur queda parcialmente separada de la terraza de Antofagasta por una falla. Más al norte la terraza principal está cubierta por un gran espesor de conchuela, que no deja lugar a dudas acerca de su origen marino.

SKARMETA y SUAREZ (1979) indican que la parte sur-occidental de la Península de Mejillones, correspondiente a Morro Moreno, está constituido por gneisses miloníticos (milonitas y protomilonitas), que forman una banda de rumbo aproximadamente norte-sur. En la parte centro-norte, según CAMPANO *et al.*, (1982), aflora una serie polimetamórfica, probablemente de edad precámbrica o paleozoica inferior, representada por esquistos micáceos y algunos niveles anfibolíticos muy subordinados. Estas rocas son instruidas por un plutón tonalítico del paleozoico superior.

CERDA *et al.* (1979) indican que el primer sollevamiento en la Península de Mejillones fue Morro Moreno, ya que las rocas de éste son metamórficas. Esto significa que ellas se gestaron a grandes profundidades, donde existían altas presiones y fuerzas compresoras. Adicionalmente, este macizo costero no presenta en su superficie sedimentos marinos de la terraza principal.

Morro Moreno es un *horst* que emerge sobre una planicie litoral, la cual está inserta como parte de la Cordillera de la Costa. La altitud de la planicie es de 0-200 metros aproximadamente, y tiene forma de un plano, más o menos inclinado. Tomando en cuenta que la costa es de sollevamiento, la planicie es poco desarrollada, alcanzando un ancho aproximado de 20 kilómetros (CERDA *et al.*, 1979).

Recursos culturales. Los recursos culturales del sector Morro Moreno se concentran en Caleta Abtao, la cual se localiza al sur de la Península de Mejillones, siendo actualmente más conocida como Balneario Juan López, BOISSET (1969) menciona que sus condiciones naturales, principalmente en términos de la protección del viento, favorecieron antiguos asentamientos humanos,

que dejaron como testimonio extensos y profundos conchales. Dicho autor realizó investigaciones arqueológicas en una reducida península, inmediatamente al sur de Caleta Abtao, en un conchai que ocupa un espacio aproximado de 1.750 metros cuadrados.

El material examinado demuestra que en las faenas de pesca se utilizaban complejas redes y espineles. Su confección aparentemente era manual, utilizándose material vegetal leñosos y posiblemente cactáceas. El mismo autor señala que las fibras utilizadas en Caleta Abtao son diferentes a las encontradas en otros sitios precerámicos de la costa del norte. Esta diferencia se debería a que en los otros sitios estudiados (cercanos a ríos o lagunas) existía disponibilidad de lana, juncos y totoras. Considerando la aridez del sector, no es de extrañar que el hombre haya multiplicado los medios para extraer del océano el máximo de productos.

BOISSET (1969) destaca la presencia y el uso de las especies vegetales textiles en el desierto. El autor señala que la pesca mediante redes y espineles proporcionó una cuota diaria de alimentos, suficiente como para permitir un asentamiento indefinido. Ello permite suponer que el grupo de Caleta Abtao tenía un bagaje de cultura económica marítima. De acuerdo al material arqueológico estudiado, las actividades económicas, en orden de importancia, fueron la pesca y recolección, la caza marítima, la recolección de vegetales, la caza terrestre y la recolección de animales menores. Son varias las razones que hacen suponer la importancia de la pesca y recolección de productos del mar. Entre ellas destacan la profundidad del conchai, como también la complejidad de la tecnología pesquera utilizada.

Como conclusión de los trabajos en el sitio, resaltan tres aspectos: No se cumplen las secuencias establecidas para las culturas precerámicas de la costa. Desde los primeros niveles de ocupación los pobladores combinan complejas técnicas e instrumentos de pesca; la cultura material se mantiene casi sin variaciones a través de todos los niveles de ocupación del sitio; se mantuvo, a través de generaciones, la misma economía dependiente del mar.

Calidad escénica y posibilidades de uso público. La calidad escénica del sector estudiado puede ser considerada relativamente alta. Morro Moreno proporciona diversidad paisajística, cuyo cordón contrasta con las planicies costeras y con la pampa de Mejillones. También existe diversidad geomorfológica por la presencia de montículos pedregosos al norte de la Isla Santa María y por las

geomorfias del litoral. La calidad escénica es importante en Bolsico y en las Playas El Colorado, Los Metales, Conchitas, La Rinconada y Balneario Juan López, como también lo es en el propio Morro Moreno, por las vistas que es posible tener desde sus laderas.

Las posibilidades de uso público, en términos generales, están relacionadas con la calidad escénica. Morro Moreno posee sectores de alto interés en este sentido, dada la existencia de un sendero en su ladera exposición Este, que actualmente es utilizado extensivamente por excursionistas.

Todos los lugares mencionados tienen uso actual y una gran demanda potencial por la cercanía y accesibilidad desde la ciudad de Antofagasta. Debido a la carencia de instalaciones, este uso está limitado a las actividades de picnic y recreación de playa. Una restricción importante para la actividad de acampar es la exposición al viento.

CONCLUSIONES

Considerando los resultados del presente estudio, es posible extraer las siguientes conclusiones generales:

1. El sector de Morro Moreno posee significativos recursos en estado natural. En este sentido debe destacarse a la vegetación, su importancia ecológica y su estado, al compararla con otras áreas del norte del país. Asociado a formaciones vegetales se presentan importantes recursos faunísticos y geomorfias de interés regional y nacional.
2. El área estudiada posee una alta diversidad de recursos. Es así como las asociaciones vegetales y la fauna son variadas, como consecuencia de las diferencias geomorfológicas.
3. En consideración a lo expuesto, las posibilidades de investigación son relevantes, no sólo por la presencia de recursos naturales de interés, sino además por la existencia de algunos rasgos culturales asociados a ambientes silvestres.
4. Sumado a lo anterior, las posibilidades de uso público de Morro Moreno son sobresalientes, específicamente en lo que se refiere a programas educativos y recreativos. Ello está respaldado por la presencia de recursos naturales y culturales destacables, que poseen una adecuada accesibilidad y capacidad de carga, y localizados en ambientes de alta calidad escénica.
5. Resulta evidente que el área estudiada se enmarca dentro de los objetivos de conservación del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas. Dentro de este contexto, las categorías de Reserva de Regiones Vírgenes, Monumento

Natural y Parque Nacional parecen ser las más adecuadas para clasificar el área estudiada. Dentro de éstas, las categorías de Monumento Natural y Parque Nacional se presentan como las apropiadas, particularmente por las posibilidades de desarrollar interesantes programas de uso público.

REFERENCIAS

- ARAYA, B., 1983. "A preliminary report on the status and distribution of the Humboldt Penguin in Chile". In: *Proc. J. Delacour/IFCB Symposium on Breeding Birds in Captivity*. Los Angeles, Cal. 125-140.
- BOISSET, G., 1969. "Investigaciones arqueológicas en Caleta Abtao, Antofagasta". In: *V Congreso Nacional de Arqueología*. Museo Regional Universidad del Norte, Antofagasta, 75-111 pp.
- BRUEGGEN, J., 1950. *Fundamentos de Geología*. Instituto Geográfico Militar, Santiago, 510 pp.
- CAMPANO, P.; VENEGAS, R. y BAEZA, L., 1982. "El Plutón notalítico paleozoico de la Península de Mejillones, Región de Antofagasta: Consideraciones preliminares". En: *III Congreso Geológico Chileno*, Concepción, D2-D17 pp.
- CERDA, S.; CORTES, E.; LAGUNAS, J.; ROJAS, M. y ROJAS, E., 1979. *Estudios Geográficos Preliminares del Morro Moreno*. Seminario mención Aérea de Geografía Física. Facultad Ciencias Sociales, Universidad del Norte, Antofagasta. 80 pp.
- COMITE NACIONAL PRO DEFENSA DE LA FAUNA Y FLORA, 1985. *Tortugas marinas en aguas chilenas: un compromiso pendiente*. Informativo CO-DEFF. Santiago, Chile.
- DONOSO-BARROS, R., 1966. *Reptiles de Chile*. Ed. Univ. de Chile. 458 pp.
- FOLLMANN, G., 1967. "Die Flechtenflora der nordchilenischen Nebeloase Cerro Moreno". *Nova Hedwigia* 14:215-281.
- GAJARDO, R., 1983. *Sistema básico de la clasificación de la vegetación chilena*. CONAF/U. de Chile, Facultad Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. 315 pp.
- JOHNSON, A. W., 1965-1967. *The Birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Peru*. Vol. I-II. Plat. Establec. Graf. Buenos Aires.
- _____, 1972. *Supplement*, de la obra anterior.
- KOEPCKE, M., 1964. *Las aves del Departamento de Lima*. Ed. por la autora. 128 pp.
- MANN, G.; ZAFFE, H.; MARTINEZ, R. y MELCHER, G., 1953. "Colonia de guanacos, *Lama guanicoe*, en el desierto septentrional de Chile". En: *Zool. Chil.* 1 (10):11-13.
- OLTREMARI, J.; PAREDES, G. y REAL, P., 1981. *Metodología para la reclasificación y redelimitación de Parques Nacionales y Reservas Forestales en Chile*. Documento de Trabajo N° 25 CONAF/PNUD/FAO. Santiago. 48 pp.
- ORTIZ, J. C., 1980. "Estudios comparativos de algunas poblaciones de *Tropidurus* de la costa chilena". *An. Mus. Hist. Nat.* 13: 267-279.

- PAINÉ, R. T. y SUCHANEK, TH., 1983. "Convergence of ecological processes between independently evolved competitive dominants: a tunicate-mussel comparison". *Evolution* 37(4): 821-831.
- RITTER, F., 1965. *Kakteen in Sudamerika*. Ed. F. Ritter. Tomo 3: 1128 pp.
- RUNDEL, P. W., 1978. "Ecological Relationships of Desert Fog Zone Lichens". *The Bryologist* 81: 277-293.
- SCHLATTER, R. P., 1984. "The status and conservation of seabirds in Chile". In: *Status and Conservation of the World's Seabirds*. Eds. J. P. CROXALL, P. G. H. EVANS y R. W. SCHEIBER. *ICBP Tech. Pub.* 2: 261-269.
- SKARMETA, J. y SUAREZ, J. M., 1979. "Complejo granítico-gabroico milonitizado de la Península de Mejillones. Nota preliminar". *II Congreso Geológico Chileno*. Inst. Invest. Geológicas, Chile. B 147-B 162.
- TOMICIC, J. J., 1985. "Efectos del fenómeno El Niño 1982-83 en las comunidades pesqueras de la Península de Mejillones". *Investig. Pesqueras, Chile*. 32: 209-213.
- TORRES, D.; GUERRA, C. y SALABERRY, M., 1983. "Registros de *Aretocephalus australis* (Zimm, 1983) en Antofagasta, II Región, Chile y comentarios sobre su distribución geográfica (Pinnipedia: Otariidae)". *Est. Oceanolog.* 3(1): 31-40.
- WEBER, C., y GUTIERREZ, A., 1985. *Areas Silvestres Protegidas. Publicación en Medio Ambiente de Chile*. Ed. F. SOLER R., Edit. Univ. Católica de Chile. CIPMA. 141-163.
- ZEGERS, I. y PEÑA, R., 1983. "Estructura y crecimiento de una población de *Protothaca thaca* (Mol., 1782)". *Est. Oceanolog.* 3(1): 75-82.

Recibido: 01-07-1987.