



Fig. 1. "Florecimiento del desierto": asociación de nolanáceas (*Nolanetum albidae* nov. ass. prov.) como habitat característico de los líquenes fenestrales (Pampa de Copiapó, provincia de Atacama, escala 1 : 200)

## PLANTAS CON PERISCOPIOS

### UN NUEVO ECOTIPO DE VEGETALES ENCONTRADO EN EL DESIERTO DE ATACAMA

par el prof. Dr. GERHARD FOLLMANN  
y prof. INGEBORG-ARIANE  
FOLLMANN-SCHRAG

De las Escuelas de Ingeniería Forestal y de Medicina Veterinaria,  
Universidad de Chile

Basándose en las observaciones de MARLOTH (1908, 1909, 1929), acerca de fanerógamas desérticas, VOGEL (1955) describió del desierto suroesteafriano (Karoo-Namib) asociaciones de criptógamas (algas, líquenes) que penetran el suelo sólo por un pequeño orificio desarrollando la mayor parte de su talo debajo de la superficie de la tierra. Sin lugar a dudas, estos vegetales que recibieron la denominación de *criptógamas fenestrales* (del latín: fenestra = ventana) representan adaptaciones extremas respecto a la vida en zonas áridas, cálidas y luminosas.

En ocasión de un viaje de estudios al norte chileno realizado por las Cátedras de Botánica Médica de la Escuela de Medicina Veterinaria y de Fisiología Vegetal de la Escuela de Ingeniería Forestal de la Universidad de Chile en la primavera de 1964, se encontraron en una región de más de 500 km de extensión en dirección norte-sur una asociación de 12 diferentes líquenes mostrando el mismo ecotipo conocido de los desiertos de Karoo y Namib (fig. 2). No parece extraño que hasta ahora se ha abarcado con una mirada esta aso-

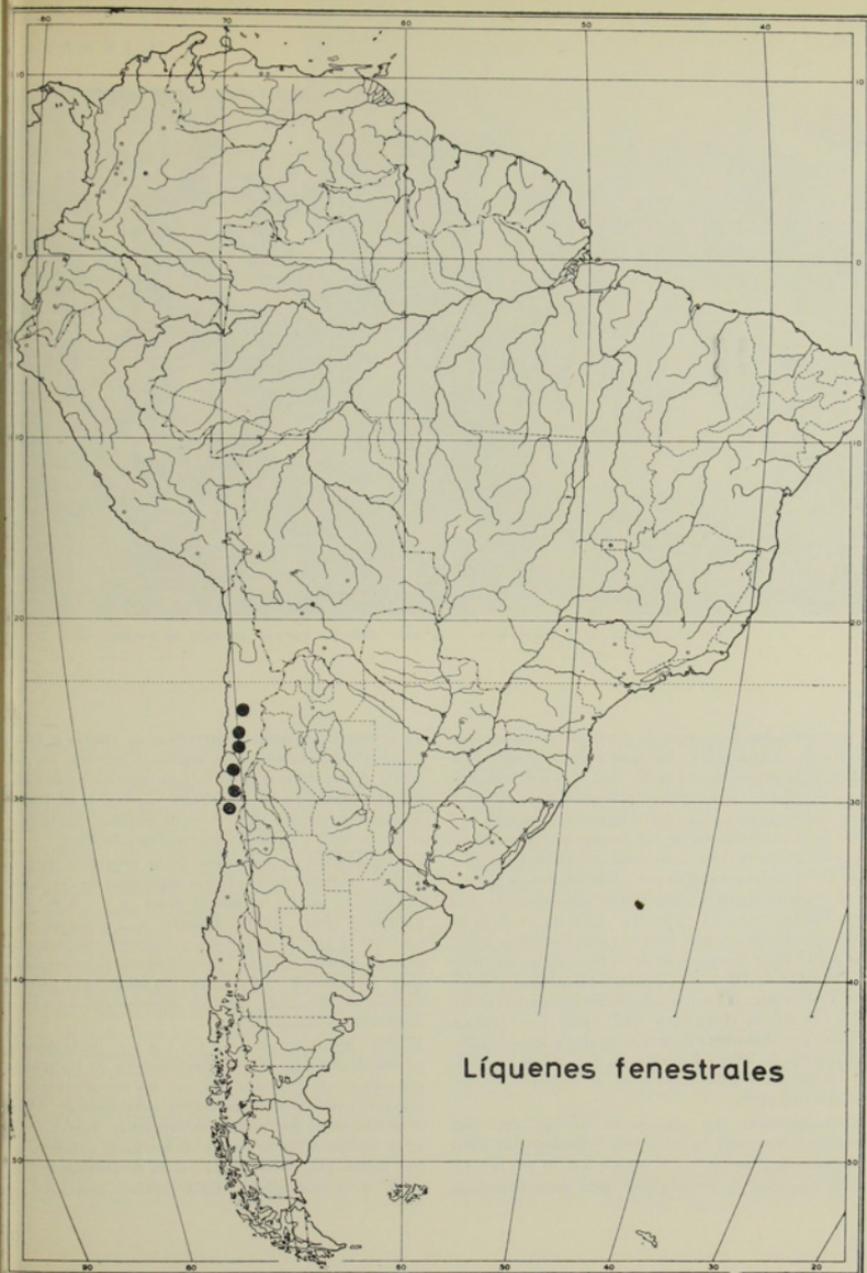


Fig. 2. Distribución de los líquenes forestales en Sudamérica (a)



Fig. 3. Dermatocarpáceas fenestrales de color negro (Quebrada Salitrosa, provincia de Atacama, escala 2 : 1)

ciación de líquenes, porque el diámetro de los cuerpos fructíferos (apotecios) —los únicos órganos visibles a nivel de la superficie del suelo (fig. 3)— normalmente no sobrepasa el de los granos más gruesos de la arena que cubre grandes áreas del desierto de Atacama.

Con la única excepción de las acarosporáceas, todos los constituyentes de esta asociación pertenecen al igual que en el desierto sudafricano a las familias de bueliáceas, dermatocarpáceas y lecidéaceas (ascolíquenes). Por otro lado, el espectro de especies es totalmente distinto: según nuestros conocimientos actuales acerca de la composición de la flora líquénica chilena, muchas de las formas encontradas presentan especies nuevas para la ciencia o hallazgos nuevos para Chile o Sudamérica (FOLLMANN 1961, 1962). Geobotánicamente, esto demuestra de nuevo el alto grado de aislamiento de la ladera poniente de los Andes desde la elevación del macizo central en el terciario antiguo (FOLLMANN, 1963)

Morfológicamente, los "líquenes de ventana" dejan ver una estructura muy característica y homogénea: todos muestran una fuerte reducción del talo aéreo en forma de un pequeño disco poco articulado,

un anormal desarrollo subterráneo de rizinas o hifas rizoidales (normalmente los órganos fijadores), un aumento extraordinario de la corteza superior combinado con un enorme poder absorbente y, por fin, un fuerte ensanche del estrato algal (zona de gonídios) en la parte subterránea y su unión pseudoparenquimática.

Ecológicamente, la reducción de la superficie que se observa también entre plantas superiores de las zonas desérticas se puede considerar como xeromorfismo (FINK 1909). Además, la evaporación está disminuida por el desarrollo principalmente subterráneo. El sistema rizoidal —generalmente poco marcado entre los líquenes y en nuestro caso innecesario para la fijación de los talos— permite seguramente un mejor suministro de humedad.

El alto poder absorbente de la corteza va unido con una alta presión osmótica de las células del talo entero, tan alta, que con los métodos convencionales (crioscopia, plasmometría, nefelometría), hasta el momento no fue posible determinarla. Parece necesaria, porque la única fuente de humedad existente en esta región con cierta constancia es constituida por el rocío en la madrugada. (Estos líquenes crustáceos no

Fig. 4. Bueliáceas fenestralas de color amarillo (Punta de Díaz, provincia de Atacama, escala 3 : 1)



habitan las zonas de frecuente neblina de la faja costanera atacameña).

Generalmente, se acepta la opinión que las criptógamas poseen una economía hídrica lábil (pecilohidría), es decir, que toman agua con idéntica facilidad con que la pierden y, por consiguiente, su potencial hídrico es consecuencia de la presión del vapor del medio externo (STOCKER, 1956). Esto significaría que los "líquenes con periscopios" poco tiempo después de la caída del rocío —durante la mayor parte del día y toda la noche— permanecerían en un estado de reposo. Sin embargo, se determinaron en un día de primavera, seis horas después del humedecimiento por el rocío y bajo una temperatura de 62°C del estrato superficial del suelo (arena de granodiorita), en una muestra representativa compuesta de cinco especies características un contenido de agua de 44%.

Según ensayos de desecación fraccionada, este agua dentro de los talos líquénicos no existe en forma libre sino que por gran parte (> 80%) en forma de agua de imbibición de elementos hidratados (mucosacáridos) de las hifas del hongo líquénico (micobionta). Por este motivo, hay que destacar que las crip-

tógamas fenestradas pierden su humedad más lentamente que otros talófitos y que el resto del agua talina presente también en las horas más cálidas, luminosas y secas basta para la mantención de un metabolismo reducido. Salta a la vista la viva coloración amarilla, roja o negra de la corteza superior de los líquenes fenestralas y su contenido de partículas del suelo íntimamente recubiertas por las células fúngicas. Ambos fenómenos se pueden considerar como medio de protección frente a la fuerte insolación: VOGEL (1955), calculó, que por extinción y filtración solamente un 10% de la energía lumínica disponible llega a los algas líquénicos (ficobiontas) como estrato de asimilación. Esto tiene su explicación en el hecho que los algas simbióticas de los líquenes ecológicamente son vegetales de sombra (esciófitos). El ensanche de la capa algal por más de 200% de la de otras formas biológicas de líquenes permite, sin embargo, un efecto óptimo de la asimilación clorofílica.

Fitosociológicamente, la asociación de líquenes fenestralas pertenece al mosaico de las asociaciones subterráneas de cianofíceas (SCHWABE 1960), de líquenes epitéricas (fig. 5, FOLLMANN 1964),



Fig. 5. Líquenes epipétricos (*Buellietum albulae* nov. ass.) que pertenecen al mosaico de asociaciones vegetales del Desierto de Atacama (Chañarillo, provincia de Atacama, escala 1 : 3)



Fig. 6. Lecidiáceas fenestrales en un suelo gris de desierto (Inca de Oro, provincia de Atacama, escala 2 : 1)

actáceas perennes y nolanáceas esporádicas (fig. SCHMITHÜSEN 1956), todas poco conocidas, que consueven la escasa capa vegetal del desierto de Atacama, tomando en cuenta los interesantes e importantes problemas biológicos de las zonas áridas con todas sus consecuencias aplicadas y económicas se ha empezado con un estudio más detallado y profundo de la ecología, fisiología y sociología de estas "plantas con periscopios".

#### Bibliografía

- ANK, B.: The composition of a desert lichen flora. Mycol. J., 87 (1909).
- BELMANN, G.: Catálogo de los líquenes de Chile. I. *Pyrenocarpae*. An. Acad. chil. Ci. nat. 24, 173 (1961).
- BELMANN, G.: Catálogo de los líquenes de Chile. II. *Coniocarpidae* y *Graphididae*. An. Acad. chil. Ci. nat. 25, 63 (1962).
- BELMANN, G.: Über eine gelbe Form von *Phyrgilanthus aphyllus* (MIERS) EICHL. Ber. dtsh. bot. Ges. 76, 520 (1963).
- FOLLMANN, G.: Wenn die Atacama blüht. Blumenpar. Welt (Innsbruck) 171 (1964).
- MARLOTH, R.: Das Kapland. Wiss. Ergebn. dtsh. Tiefseexped. Valdivia 2, 3 (1906).
- MARLOTH, R.: Die Schutzmittel der Pflanzen gegen überstarke Insolation. Ber. dtsh. bot. Ges. 27, 362 (1909).
- MARLOTH, R.: Stoneshaped plants. South Afr. biol. Soc. 6, 1 (1929).
- SCHMITHÜSEN, J.: Die räumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. Bonn. geogr. Abhandl. 17, 1 (1956).
- SCHWABE, G. H.: Blausalger aus ariden Böden. Forsch. Fortschr. 31, 194 (1960).
- STÖCKER, O.: Wasseraufnahme und Wasserspeicherung bei Thalphyten. Handb. Pflanz-physiol. 3, 160 (1956).
- VOGEL, S.: Niedere Fensterpflanzen in der südafrikanischen Wüste. Beitr. Biol. Pflanz. 31, 45 (1955).

## MISION CIENTIFICA CANADIENSE HACIA LA ISLA DE PASCUA

Después de tocar en la isla de Pascua, arribará a Valparaíso, el 30 de diciembre, para permanecer en él hasta el 8 de enero, el buque canadiense "Cape Scott", al mando del comandante C. A. Anthony Law. El barco zarpó de Halifax el 16 de noviembre rumbo a la isla para desembarcar una expedición médica y hará un cruce por el Pacífico Sur antes de volver a ella, el 11 de febrero, para recoger a la misión científica canadiense. La referida misión obtendrá en la isla datos de distribución de enfermedades y factores hereditarios de la población; auspiciada inicialmente por la Organización Mundial de la Salud, la expedición forma parte del proyecto internacional de adaptabilidad humana al programa biológico internacional.

La expedición está compuesta por miembros de 6 universidades canadienses, con la participación de científicos chilenos, británicos y norteamericanos. Aproximadamente 25 científicos participarán en los estudios bajo la dirección del profesor Stanley C. Skoryna, director del Laboratorio de Investigaciones Gastrointestinales y profesor asociado de la Universidad McGill. El Dr. Locke Robertson, vicerrector de esa Universidad, es presidente de la Sociedad Expedicionaria a la Isla de Pascua. Los trabajos de investigación en la isla estarán a cargo de 4 equipos médicos que examinarán

la población formada por 1.200 personas y recogerán muestras biológicas. Los estudios versarán sobre epidemiología, bacteriología, genética, hematología, sociología y antropología.

## EXPERIENCIAS FAVORABLES CONTRA LA APOPLEJIA

Los deterioros del cerebro como consecuencia del insuficiente riego sanguíneo de determinadas regiones después de ataques apopléticos, causa de debilidad de memoria, dificultad de dicción, entumecimiento, distracción y náuseas, pueden ser posiblemente superados hasta cierto punto, o simplemente evitados, con el empleo del preparado Isoxsuprine.

Los doctores Granville Horton y Philip Johnson, de la Universidad de Baylor, presentaron a un Congreso internacional sobre enfermedades del sistema vascular informes sobre los experimentos llevados a cabo con 13 apopléticos. Según el Dr. Horton, los resultados son muy alentadores. En todos los pacientes pudo comprobarse una mejoría general en su estado, mayor agilidad mental y una cierta regeneración de la energía muscular en las partes afectadas. El aumento del riego cerebral después de la administración del medicamento fue plenamente confirmado por medio de controles con radioisótopos inyectados en el torrente sanguíneo.