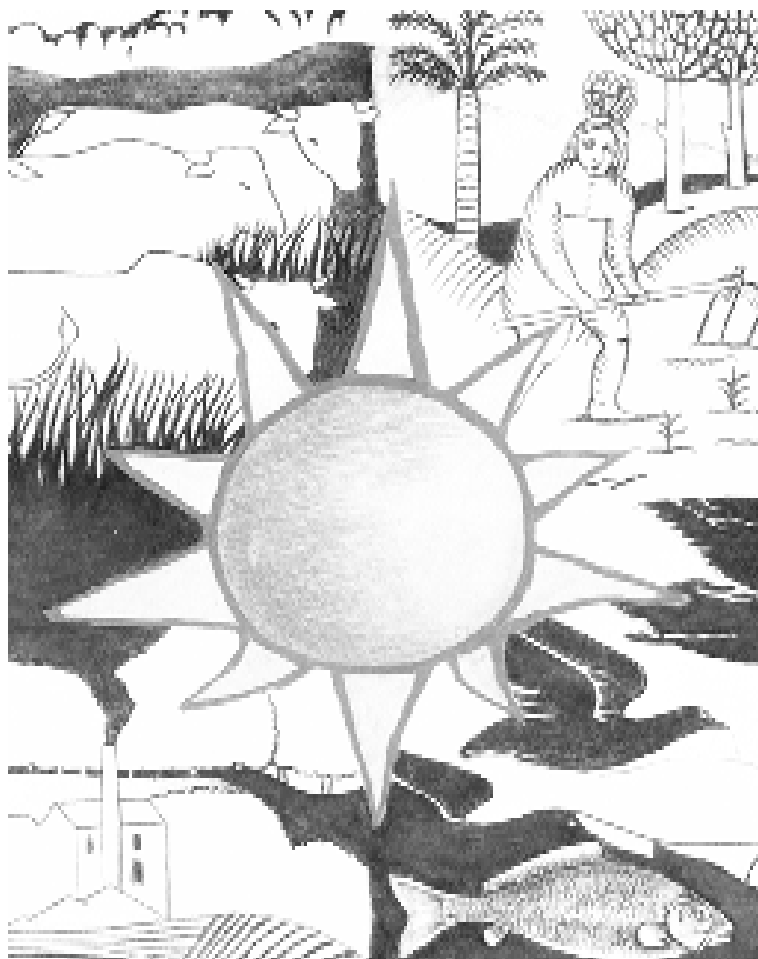


**ANTECEDENTES SOBRE *Egeria densa* (LUCHECILLO),
HIDRÓFITA IMPORTANTE EN LA ALIMENTACIÓN
DEL CISNE DE CUELLO NEGRO**

Antecedents of *Egeria densa* (luchecillo),
important hydrophyte in the diet of the black neck swan.

Enrique Hauenstein B.



Escuela de Ciencias Biológicas y Químicas, Facultad de Recursos Naturales,
Universidad Católica de Temuco. Casilla 15-D, Temuco, Chile. Correo
electrónico: ehauen@uct.cl.

RESUMEN

Con el objeto de complementar información acerca de los componentes bióticos del Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter y zonas aledañas en el río Cruces en Valdivia, Chile, lugar que ha sido afectado recientemente por un desastre ecológico que llevó a la muerte y migración de un número importante de especies de avifauna, se entregan antecedentes sobre el “luchecillo” (*Egeria densa*), macrófita sumergida también desaparecida, que cumplía un rol fundamental en el ecosistema y en la dieta del cisne de cuello negro.

Palabras claves: Santuario de la Naturaleza, desastre ecológico, *Egeria densa*, luchecillo.

ABSTRACT

With the purpose to complete the information about the biotic components of the Natural Sanctuary Carlos Anwandter and surroundings zones in the Cruces river in Valdivia, Chile, site that was affected recently by an ecological disaster that generated mortality and emigration of an important number of aquatic birds, are reported antecedents on the “luchecillo” (*Egeria densa*), macrophyte submerged also disappeared, that has an key role within the ecosystem and in the diet of the black neck swan.

Key words: Natural Sanctuary, ecological disaster, *Egeria densa*, luchecillo.

A partir de mayo de 2004 se comenzó a generar un desastre ecológico en el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter (Area Ramsar) y zonas aledañas en el río Cruces en Valdivia, Chile (39°41'S-73°11'W), hecho que originó una mortandad masiva de cisnes y otras especies de fauna acuática, como así también la eliminación de gran parte de la flora hidrófila que sustentaba a estas especies. Tal situación se debió probablemente a los vertidos al río Cruces de elementos tóxicos originados por la planta de celulosa ubicada a 15 km aguas arriba del humedal¹.

Una de las especies acuáticas vegetales fuertemente afectadas, que desapareció del lugar, fue el llamado "luchecillo" (Fig. 1 y 2), especie que los cisnes de cuello negro (*Cygnus melancoryphus* Molina 1782) utilizaban como base de su alimentación. Esto provocó la muerte por inanición de cerca de 400 ejemplares de esta especie y la migración de un número cercano a los 3.000, a otros humedales de re-



FIGURA 1. HÁBITO DE *Egeria densa* (luchecillo)

Habit of *Egeria densa* (luchecillo).

giones aledañas (CEA 2004¹, Schlatter com. pers.). Asimismo, se dio la pérdida de sedimento del río, que ya no es retenido en el humedal, siendo arrastrado río abajo llegando incluso al río Valdivia. La drástica disminución de la vegetación acuática significó la pérdida del filtro que ejerce al arrastre de partículas que hay en el agua.

En Chile se conocen tres especies de los llamados "luchecillos": *Egeria densa* Planch., *Elodea canadensis* Michx. y *E. potamogeton* (Bert.) Espinosa, difíciles de diferenciar entre sí por su gran semejanza morfológica. De las tres especies, sólo *E. potamogeton* es nativa de Chile, Perú y Bolivia, ya que *E. densa* es originaria de la cuenca del río de La Plata (Argentina, Brasil, Uruguay) y *E. canadensis* proviene del hemisferio norte (Espinosa 1927, Saint John 1961, Ramírez et al. 1981, Cook & Urmi-König 1984, Coffey & Clayton 1986).

En la actualidad *E. densa* está ampliamente difundida en otras partes del mundo, como América del Norte, Australia, Nueva Zelanda, Europa, Africa y Japón (Cook & Urmi-König 1984, Coffey & Clayton 1986, Haramoto & Ikusima (1988). Su área natural de distribución en Sudamérica, va desde el Estado Central de Minas Gerai (Brasil) hasta la región costera de Uruguay. En Argentina crece en el centro-sur de la provincia de Entre Ríos, cerca de Buenos Aires y en La Plata (Saint John 1961).

En Chile se distribuye en forma discontinua, en localidades de Valparaíso, como el Estero Limache (Oberdorfer 1960, Palma 1971², 1978), Santiago, en lagunas temporales en la Quebrada de Macul (Saint John 1967,

¹CEA (2004) Muerte de cisnes de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) en el sitio Ramsar «Santuario de la Naturaleza río Cruces», Valdivia (Chile). (<http://www.ceachile.cl/Cruces/Amenazas.htm>).

²PALMA B (1971) Contribución al conocimiento de las fanerógamas acuáticas de la región de Valparaíso. Tesis, Pedagogía en Biología, Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Católica de Valparaíso. 54 pp.

Navas 1973), Concepción, en las Lagunas Grande y Chica de San Pedro y en los lagos Lanalhue y Lleu-Lleu (Rodríguez et al. 1987, Parra 1989, Dellarossa et al. 1994, Rodríguez & Dellarossa 1998) y en Valdivia (Ramírez et al. 1976, 1979, 1981, 1982, 1989, 1991; San Martín et al. 1993, Hauenstein & Falcón 2001). En esta última localidad, ocupa un área importante del sistema hidrográfico del río Valdivia, en sectores donde existen condiciones especiales de sustrato, salinidad y velocidad de la corriente (Hauenstein 1981, Hauenstein & Ramírez 1986). De la información bibliográfica se puede deducir que la introducción de esta especie en Chile habría sido anterior al año 1960.

Taxonómicamente pertenece a la clase Liliopsida (Monocotiledóneas) y a la familia Hydrocharitaceae. Su sinonimia es: *Elodea*

densa (Planch.) Casp., *Elodea densa* (Planch.) Casp. var. *longifolia* Hort., *E. canadensis* Michx. var. *gigantea* Hort., *Anacharis densa* (Planch.) Victorin, y *Philotria densa* (Planch.) Small. (Saint John 1961). El género *Egeria* está constituido por 2 spp. de Sudamérica subtropical y templada (*E. densa* y *E. najas* Planch.), naturalizado ampliamente en regiones cálidas en todo el mundo, extendido fácilmente por medios vegetativos y usualmente representado sólo por plantas masculinas (Cook & Urmi-König 1984).

Considerando sólo caracteres vegetativos de los últimos 10 cm del tallo, Ramírez et al. (1981) elaboraron la siguiente clave que permite diferenciar en forma relativamente fácil a estas tres especies presentes en Chile, teniendo en cuenta que éstas pueden poseer entre 2 y 5 hojas por nudo o verticilo:

- 1a. Menos del 50% de verticilos foliares trímeros (predominio de 4 a 5 hojas por nudo) *Egeria densa*.
- 1b. Más del 50% de verticilos foliares trímeros (predominio de 2 a 3 hojas por nudo) 2.
- 2a. Hojas mayores de 1,5 cm de largo *Elodea potamogeton*.
- 2b. Hojas menores de 1,5 cm de largo *Elodea canadensis*.

Egeria densa es una planta acuática perenne, dioica, que vive sumergida en cuerpos de aguas continentales, enraizada en el fondo o flotando cuando se ha fragmentado; aunque es capaz de soportar salinidades de hasta 5 g/l en su medio natural y de 8 g/l en experimentos de laboratorio (Hauenstein & Ramírez 1986, Getsinger 1982³); su fisiología le permite también modificar su metabolismo fotosintético, comportándose como planta C3 ó

C4, dependiendo de las condiciones de temperatura y luminosidad (Casati et al. 2000).

Posee un tallo cilíndrico, recto y delgado, de 2-3 mm de diámetro, no ramificado o con ramificación dicotómica espaciada, que puede alcanzar hasta 2 m de longitud; las hojas

³GETSINGER K D (1982) The Life Cycle and Physiology of the Submersed Angiosperm *E. densa* Planch. in Lake Marion, South Carolina. Ph.D. dissertation. Clemson University. 104 pp.

son sésiles, oblongo a lineales, finamente aserradas (dientes unicelulares) y dispuestas en verticilos de 3-5 hojas, de 1,2 a 3,6 cm de largo por 1,7 a 5 mm de ancho; sus flores son dioicas, flotantes, con vistosos pétalos blancos. Es importante destacar, que en Chile se han encontrado ejemplares pistilados (femeninos) desde Concepción al norte y de estaminados (masculinos) en Valdivia, lo que, además de indicar su origen alóctono, señala que los ejemplares colonizadores de dichos sitios han tenido distinta procedencia. Mayores antecedentes sobre su anatomía y antece-

denes ecológicos se pueden consultar en Saint John (1961, 1967), Hauenstein (1981)⁴, Rodríguez et al. (1987), Cook & Urmi-König 1984, Haramoto & Ikusima (1988).

Debido a su gran capacidad de crecimiento vegetativo, por fragmentación de sus vástagos, es una hidrófita fuertemente invasora, capaz de desplazar a otras especies, como ocurre con *E. potamogeton* con la que comparte hábitat similares (Hauenstein 1981⁴, Peña & Salgado 1987⁵). Se ramifica en forma irregular en zonas del tallo conocidas como “dobles nudos”, que son importantes en el almacena-



FIGURA 2. AMPLIA ZONA DE *Egeria densa* Y CISNES DE CUELLO NEGRO A ORILLAS DEL LAGO LANALHUE, VIII REGIÓN).

Wide zone of *Egeria densa* and swans in the Lanalhue lake shore, VIII Region.

miento de carbohidratos y en la reproducción vegetativa de yemas laterales y de raíces adventicias (Getsinger 1982). Estos dobles nudos ocurren cada 10 ó 12 entrenudos, y su frecuencia es importante en la arquitectura de la

⁴HAUENSTEIN E (1981) Distribución y ecología de *Egeria densa* Planch. en la cuenca del río Valdivia, Chile. Tesis Magíster en Ciencias, Escuela de Graduados, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 68 pp.

⁵PEÑA C G & M M SALGADO (1987) Anatomía interna de los órganos vegetativos de *Elodea potamogeton* (Bert.) Espinosa. Tesis, Pedagogía en CCNN y Biología, Depto. Ciencias Naturales, P. Universidad Católica de Chile, Sede Regional Temuco. 29 pp.

planta, en la formación del follaje y producción de biomasa. De acuerdo a Hauenstein (op. cit.), en condiciones de laboratorio puede crecer hasta 2 cm semanales. Lo anterior explica los problemas de embancamiento en los cuerpos de agua donde habita, inhabilitándolos para actividades recreacionales, como la pesca, natación y navegación. Estos efectos son posibles de apreciar en las Lagunas Grande y Chica de San Pedro en Concepción (Rodríguez et al. 1987, Parra 1989, Dellarossa et al. 1994).

También puede cumplir funciones benéficas para el ecosistema acuático, tales como la producción de oxígeno, alimento y albergue para una variada fauna silvestre (Hauenstein 1981, Ramírez et al. 1982), purificación del agua a través de la retención de partículas en suspensión y de la absorción de metales pesados como el mercurio (Czuba & Mortimer 1979) y de nutrientes como el nitrógeno y fósforo, disminuyendo los niveles tróficos del agua (Urrutia et al. 2000); respecto del nitrógeno, esta especie lo absorbe preferencialmente en la forma de amonio y con mayor rapidez que los nitratos, lo que evita posibles intoxicaciones de los peces (Walstad 2003).

Desde el punto de vista económico, podría ser utilizada como abono o para la producción de biogas, aunque pueden presentarse algunos inconvenientes para su transporte y almacenamiento derivados del gran volumen que ocupa y de su alto contenido hídrico (Gopal & Sharma 1979); también se la utiliza como decorativa en acuarios y constituye un excelente material de apoyo a la docencia e investigación (Hauenstein & Troncoso 1984), lo que explica su introducción en muchas partes del mundo.

De acuerdo a estudios realizados por investigadores de la Universidad Austral de Chile, la muerte de *E. densa* en el santuario del río Cruces se debió a la acumulación excesiva de hierro en sus tejidos. Esto se explica por la descarga al río de compuestos como alu-

minio y sulfatos, como resultado de lo cual aumentó considerablemente el hierro biodisponible, lo que afectó al lucheillo y generó el grave daño ambiental.

AGRADECIMIENTOS

A los académicos Santiago Peredo y Patricio De Los Ríos por la elaboración del Abstract.

LITERATURA CITADA

- CASATI P, M V LARA & C S ANDREO (2000) Induction of a C4-Like Mechanism of CO₂ Fixation in *Egeria densa*, a Submersed Aquatic Species. *Plant Physiol*, 123: 1611-1622.
- COFFEY B T & J S CLAYTON (1986) Submerged macrophytes of Lake Pupuke, Takapuna, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 21: 193-198.
- COOK C D & K URMI-KÖNIG (1984) A revision of the genus *Egeria*. *Aquatic Botany* 19: 73-96.
- CZUBA M & D C MORTIMER (1979) Stability of Methylmercury and inorganic Mercury in aquatic plants (*Elodea densa*). *Canadian Journal of Botany* 58: 316-320.
- DELLAROSSA V, O WEINERT & A CARVAJAL (1994) Cambios en la composición iónica en el sistema de lagos ubicados al sur del río BioBio, VIII Región (Chile). *Boletín Sociedad de Biología de Concepción, Chile* 65: 175-180.
- ESPINOSA M (1927) Notas Botánicas 1. La polinización de *Helodea potamogeton* (Bert.). *Revista Chilena de Historia Natural* 31: 150-156.
- GOPAL B & K P SHARMA (1979) Aquatic weeds control versus utilisation. *Economic Botany* 33(3): 340-346.
- HAUENSTEIN E & E TRONCOSO (1984) Utilización didáctica de macrófitos acuáticos en la enseñanza de la Biología. *AULA* 2.000, Chile 2: 50-73.
- HAUENSTEIN E & C RAMÍREZ (1986) The influence of salinity on the distribution of *Egeria densa* in the Valdivia river basin, Chile. *Archiv. für Hydrobiologie* 107(4): 511-520.

- HAUENSTEIN E & L FALCÓN (2001) Clave para la determinación de plantas acuáticas y palustres del Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter (Valdivia, Chile). *Gestión Ambiental* 7: 39-48.
- HARAMOTO T & I IKUSIMA (1988) Life cycle of *E. densa* Planch., an aquatic plant naturalized in Japan. *Aquatic Botany* 30: 389-403.
- NAVAS L E (1973) Flora de la Cuenca de Santiago de Chile. Tomo I. Ediciones Universidad de Chile. Editorial Andrés Bello. Santiago, Chile. 301 pp.
- OBERDORFER E (1960) Pflanzensoziologische studien in Chile, ein vergleich mit Europa. *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 1-203.
- PALMA B, F SAIZ & C PIZARRO (1978) Variaciones de la taxocenosis de hidrófitas en el curso del estero Limache. *Anales Museo Historia Natural de Valparaíso, Chile* 11: 61-67.
- PARRA O (1989) La eutroficación de la Laguna Grande de San Pedro, Concepción, Chile: un caso de estudio. *Ambiente y Desarrollo* 5(1): 117-136.
- RAMÍREZ C, M ROMERO & M RIVEROS (1976) Lista de cormófitos acuáticos de la región valdiviana. *Publicación Ocasional, Museo Nacional Historia Natural, Chile* 22: 3-12.
- RAMÍREZ C, M ROMERO & M RIVEROS (1979) Habit, habitat, origin and geographical distribution of Chilean vascular hydrophytes. *Aquatic Botany* 7: 241-253.
- RAMÍREZ C, R GODOY & E HAUENSTEIN (1981) Las especies de «luchecillos» (Hydrocharitaceae) que prosperan en Chile. *Anales Museo Historia Natural de Valparaíso, Chile* 14: 47-55.
- RAMÍREZ C, R GODOY, D CONTRERAS & E STEGMAIER (1982) Guía de plantas acuáticas y palustres valdivianas. *Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia*.
- RAMÍREZ C, H FIGUEROA, E HAUENSTEIN & D CONTRERAS (1989) Distribution of benthic flora in the lower course of the Valdivia River, Chile. *Stuaries* 12(2): 111-118.
- RAMÍREZ C, C SAN MARTIN, R MEDINA & D CONTRERAS (1991) Estudio de la flora hidrófila del Santuario de la Naturaleza Río Cruces (Valdivia, Chile). *Gayana Botanica* 48(1-4) : 67-80.
- RODRÍGUEZ R & V DELLAROSSA (1998) Plantas vasculares acuáticas en la Región del Biobío. Ediciones Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 38 pp.
- RODRÍGUEZ R, V DELLAROSSA & M MUÑOZ (1987) *Egeria densa* Planchon (Hydrocharitaceae) en la Laguna Grande de San Pedro, Concepción, Chile: anatomía de los órganos vegetativos y aspectos ecológicos. *Boletín Sociedad Biología de Concepción, Chile* 58: 141-151.
- SAINT JOHN H (1961) Monograph of genus *Egeria Planchon*. *Darwiniana* 12(2): 293-307.
- SAINT JOHN H (1967) The pistillate flowers of *Egeria densa* Planch. *Darwiniana* 14(2-3): 571-573.
- SAN MARTÍN C, R MEDINA, P OJEDA & C RAMÍREZ (1993) La biodiversidad vegetacional del Santuario de la Naturaleza Río Cruces (Valdivia, Chile). *Acta Botanica Malacitana* 18: 259-279.
- URRUTIA R, S KOEN, F CRUCES, K POZO, J BECERRA, A ARANEDA, W VYVERMAN & O PARRA (2000) Estudio Paleolimnológico de Laguna Chica de San Pedro (VIII Región): Diatomeas, hidrocarburos y ácidos grasos. *Revista Chilena de Historia Natural* 73(4): 717-728.
- WALSTAD D (2003) Ecology of the Planted Aquarium. 2a ed. Echinodorus Publishing (Chapel Hill, NC). 194 pp.