

**SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGO DETALLADO PARA
ESPECIES INVASORAS DE ALTO RIESGO PARA MÉXICO:
RIESGO DE INTRODUCCIÓN DE PLANTAS DE ACUARIO A MÉXICO**

Diciembre 2016

- *Caulerpa taxifolia* (M. Vahl) C. Agardh
- *Salvinia molesta* D. S. Mitch.
- *Egeria densa* Planch.
- *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle
- *Vallisneria spiralis* L.
- *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc.
- *Myriophyllum spicatum* L.

Consultor: Jaime Bonilla Barbosa



*Al servicio
de las personas
y las naciones*

**SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE
ANÁLISIS DE RIESGO DETALLADO PARA ESPECIES INVASORAS
DE ALTO RIESGO PARA MÉXICO: RIESGO DE INTRODUCCIÓN
DE PLANTAS DE ACUARIO A MÉXICO**



Bonilla-Barbosa, J. R. 2016. Análisis de riesgo detallado para especies invasoras de alto riesgo para México: Riesgo de introducción de plantas de acuario a México. Realizado dentro del proyecto GEF 0089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México.

Egeria densa Planch.

Ann. Sci. Nat. Bot. III. 11: 80. 1849.



Figura 7. Foto de *Egeria densa*. Tomada de <http://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5349039>.

Bonilla-Barbosa, J. R. 2016. Análisis de riesgo de plantas acuáticas exóticas con potencial invasor en México: *Egeria densa*. Realizado dentro del proyecto GEF 0089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México.

ANÁLISIS DE RIESGO

Familia: Hydrocharitaceae		Resultado: Especie de Alto Riesgo
Nombre científico: <i>Egeria densa</i> Planch.		
Nombre común: “Dichtblättrige Wasserpest” (Alemania); “elodes”, “erva dágua” (Brasil); “Shui yun cao” (China); “egueria”, “elodea”, “elodea brasileña”, “elodea de Argentina” (Cuba); “elodea” (México); “brazilian elodea”, “brazilian waterweed”, “common waterweed”, “dense waterweed”, “egeria”, “south american waterweed” (Estados Unidos); “ookanadamo” (Japón).		Nombre: Jaime Raúl Bonilla Barbosa
Historia y Biogeografía		
1. Domesticación/Cultivo	A 1.1 Especie altamente domesticable? si la respuesta es no ir a la pregunta 2.1	SI
	La especie no ha sido cultivada debido a que es muy abundante en los ecosistemas naturales, de donde se extrae, sin embargo, por las condiciones ambientales que requiere es una especie altamente domesticable.	
	C 1.2 Se ha convertido en una especie naturalizada donde crece?	SI
	Se estima que esta especie se ha naturalizado en al menos 27 países en todo el mundo principalmente en regiones tropicales y subtropicales (Yarrow <i>et al.</i> , 2009).	
2. Clima y distribución	C 1.3 En una maleza con variedades	NO
	El género <i>Egeria</i> posee dos especies que son <i>E. densa</i> y <i>E. naia</i> s (Talavera y Gallego, 2010). La clasificación de esta especie como <i>Egeria densa</i> fue establecida por Planchon en 1849 cuando creó el género. Más tarde, fue ubicada al género <i>Elodea</i> donde permaneció durante mucho tiempo, y aún hoy en día este binomio, <i>Elodea densa</i> , se puede encontrar en algunas publicaciones. Es aceptado en la actualidad el mantener la clasificación original como parte del género <i>Egeria</i> , sin variedades.	
	2.1 Especie adaptada al clima de México (0- bajo, 1- medio, 2- alto)	2
	Se ha registrado en los estados de Aguascalientes, Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán (Argüello <i>et al.</i> , 2000; Bonilla-Barbosa y Villaseñor, 2003; Bonilla-Barbosa y Santamaría, 2010; Bonilla-Barbosa y Santamaría, 2013; Martínez, 2016).	
	2.2 Calidad del clima en fecha de colecta (0- bajo, 1- medio, 2- alto)	2

Planta propia de regiones tropicales y subtropicales subtropicales (Yarrow *et al.*, 2009).

C 2.3 Amplia adaptabilidad climática (versatilidad ambiental) SI

Los fragmentos pueden enraizarse en el sustrato o flotar libremente, creciendo más rápido durante el verano, debido al aumento de la temperatura y mayor tiempo de exposición de la luz (Anderson y Hoshovsky, 2000).

Haramoto e Ikusina (1988) indican que *Egeria densa* es altamente adaptable mostrando crecimiento continuo o estacional de acuerdo con las condiciones locales.

C 2.4 Nativa o naturalizada en regiones con periodos de sequias largos NO

No aplica

2.5 La especie tiene un historial de introducción repetido fuera de su área de distribución natural? SI

Debido a que la introducción de *Egeria densa* en el mundo sigue siendo a través del acuarismo (Hanson *et al.*, 2006).

C 3.1 Naturalizada más allá del rango nativo SI

Esta especie se considera naturalizada en el resto del Continente Americano y en el Viejo Mundo, las Antillas, África, Asia, Europa, Australia y Nueva Zelanda (Bonilla-Barbosa y Santamaría, 2010).

Lansdown (2011) considera que las poblaciones que están distribuidas en todo el mundo carecen de fecha exacta de introducción o de naturalización en el medio natural.

E 3.2 Jardín/maleza de disturbio NO

3. Maleza de otro lugar

No aplica

A 3.3 Maleza de agricultura/hortalizas/forestal NO

No aplica

E 3.4 Maleza ambiental SI

Puede desarrollarse en ecosistemas acuáticos naturales

3.5 Maleza congénica NO

No aplica

Biología y Ecología

A 4.1 Produce espinas, aguijones o nudos NO

No aplica

C 4.2 Alelopática NO

No aplica

C 4.3 Parasita NO

No aplica

A 4.4 Desagradable para los animales de pastoreo NO

Investigaciones han dado resultados promisorios para el uso de *E. densa* como fuente de alimento a animales domésticos (Molina y González, 2012).

C 4.5 Tóxico para los animales NO

Molina y González (2012) evaluaron el potencial de esta planta como fuente proteica alternativa para la alimentación de gallinas ponedoras de traspatio, concluyendo que *E. densa* posee características aceptables para el desarrollo de las gallinas tales como un nivel medio de proteína cruda, un alto nivel de humedad e importantes cantidades de minerales como Mg, Fe, Zn, aunque resaltan que son necesarios más estudios.

Ensayos han demostrado también que la carpa herbívora, especie invasora, consume malezas acuáticas, aunque no de una manera uniforme, pero han preferido el consumo de *Egeria densa*, logrando evidenciar que esta planta tiene altos contenidos de nitrógeno, fósforo, potasio y micro elementos, motivo por el que también se recomienda utilizar para animales monogástricos como rumiantes menores y aves por su alto contenido de fibra y proteína (Coloma y Orellana, 1996).

El detritus de *Egeria densa* se ha utilizado favorablemente para la producción de crías de “acocil” *Cambarellus montezumae* (Latournerie y Román, 2006).

Evaluaron el crecimiento y la supervivencia durante cinco semanas, al término del experimento se obtuvo que el peso de los organismos se incrementó 10.3 veces, la supervivencia alcanzó el 34.4% y la biomasa se incrementó 3.3 veces. Concluyen que el uso de detritus vegetal enriquecido presenta condiciones muy favorables para la producción de crías de acocil y sistemas de cultivo extensivo de esta especie.

4. Rasgos indeseables

C 4.6 Huésped de plagas y patógenos reconocidos NO

Las plantas acuáticas invasoras se caracterizan por tener una rápida propagación y reproducción por medios vegetativos colonizando grandes áreas, pero además propician las condiciones ecológicas para el desarrollo de vectores de enfermedades, como los culícidos (moscos) (Alarcon-Elbal, 2012).

En el caso de *Egeria densa*, esta afecta la calidad del agua, reduciendo la renovación natural y provocando aumentos de temperatura en la superficie de los sistemas acuáticos durante el verano, por lo que pueden generar poblaciones de mosquitos debido a esos cambios (Pennington y Sysma, 2009), principalmente mosquitos del género *Anopheles* (Furlow y Hays, 1972; Johnson *et al.*, 2006; Lansdown, 2011).

C 4.7 Causa alergias o es tóxica para los humanos NO

No hay evidencias de ello.

E 4.8 Crea un riesgo de incendio en los ecosistemas naturales NO

No aplica

E 4.9 Es una planta tolerante a la sombra en alguna etapa de su ciclo de vida NO

No aplica

E 4.10 Crece en suelos infértiles NO

Se desarrolla en sedimentos como grava, arena o arcilla (Bonilla-Barbosa y Novelo, 1995).

E 4.11 Es trepadora o asfixiante en su hábito de crecimiento NO

No aplica

E 4.12 Forma densas matas NO

Johnson (2006) menciona que las densas matas de la especie impiden el tráfico de lanchas, incluso llegan a ser tan densas que se ha reportado el ahogamiento de un hombre al quedarse enganchado en *Egeria densa* (Johnson *et al.*, 2006; Bonilla-Barbosa, obs. pers.) en el lago Zempoala del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Morelos, México).

5. Tipo de planta E 5.1 Acuática SI

	<i>Egeria densa</i> es considerada una hidrófita invasora (Darrin, 2009).	
	C 5.2 Césped	NO
	No aplica	
	E 5.3 Planta leñosa que fija nitrógeno	NO
	No aplica	
	C 5.4 Geófito	NO
	No aplica	
6. Reproducción	C 6.1 Evidencia de fracaso reproductivo en el hábitat natural	NO
	<i>Egeria densa</i> se reproduce sexualmente con la producción de semillas, sin embargo, las flores requieren de la polinización de insectos. El principal medio de reproducción es vegetativo por fragmentación de tallos. En los casos de poblaciones de <i>Egeria densa</i> en Estados Unidos, Nueva Zelanda y México se han reportado solo individuos masculinos por lo que no se establecen por semilla, siendo la reproducción asexual la más común por medio de fragmentos de yemas vegetativas y rizomas (Bonilla-Barbosa y Novelo, 1995; CABI, 2016).	
	C 6.2 Produce semillas viables	NO
	No aplica	
	C 6.3 Hibridiza naturalmente	NO
	No aplica	
	C 6.4 Auto-fecundación	NO
	No aplica	
	C 6.5 Requiere polinizadores específicos	NO
	No aplica	
	C 6.6 Reproducción por propagación vegetativa	SI
	Esta especie se dispersa prolíficamente por fragmentación y en todos los países que ha sido introducida solo se conocen plantas estaminadas, por lo que se reproducen vegetativamente (Novelo y Lot, 1990; Argüello <i>et al.</i> , 2000; _____	

Bonilla-Barbosa y Santamaría, 2010).

C 6.7 Tiempo de fecundación mínimo (años) SI

No aplica

A 7.1 Propágulos dispersados involuntariamente SI

De acuerdo con Meacham (2001), la introducción no intencional se da principalmente por el arrastre de fragmentos de *Egeria densa* por transporte de embarcaciones. También los fragmentos se dispersan a través de la acción del oleaje, la actividad de las aves acuáticas o la navegación recreativa y pesquera (Carrillo *et al.*, 2006; CABI, 2014).

C 7.2 Propágulos dispersados intencionalmente por el ser humano SI

La principal vía de introducción de *Egeria densa* es el comercio en acuarios o acuarismo (Hanson *et al.*, 2006).

Como indica Yarrow *et al.* (2009) la planta es atractiva para los acuaristas debido a su belleza estética y estilo de vida resistente a las condiciones de los acuarios, sin embargo, es común que los propietarios de acuarios la terminen arrojando en cuerpos de agua cercanos cuando ya no la necesitan (Kay y Hoyle, 2001), provocando la infestación de dichos cuerpos de agua, debido a su capacidad de propagarse rápidamente.

7. Mecanismos de dispersión

A 7.3 Propágulos dispersados como un producto de la contaminación SI

Egeria densa es capaz de crecer en cuerpos de agua contaminados por metales pesados y a su vez, multiplicarse rápidamente (Mori *et al.*, 2012), y con ello tiene la habilidad de propagarse rápidamente mediante fragmentación, por lo que compite por hábitats de muchas especies nativas como no nativas (Darrin, 2009). Es notoria por tener la tendencia de formar largas matas de vegetación que interfieren con la utilización de recursos acuáticos (Bini *et al.*, 1999).

C 7.4 Propágulos dispersados por el viento NO

No aplica

E 7.5 Propágulos dispersados por medios acuáticos SI

Los principales métodos de dispersión de esta especie son por botes, lanchas o barcos, que distribuyen a grandes distancias por medio de anclas o redes de pesca partes de la planta; liberación de los acuarios caseros, públicos o de venta

de organismos de acuario; con fines ornamentales y acuarios públicos y en el hogar; y por último, a causa de la hidrodinámica de las corrientes de agua, en donde pequeños trozos de la planta pueden ser dispersadas a distancias cortas o largas (Bonilla-Barbosa y Santamaría, 2013).

E 7.6 Propágulos dispersados por las aves NO

No hay evidencia de su dispersión por aves

C 7.7 Propágulos dispersados por otros animales (externamente) NO

No hay evidencia de su dispersión por aves

C 7.8 Propágulos dispersados por otros animales (internamente) NO

No hay evidencia de su dispersión por aves

C 8.1 Producción prolífica de semillas NO

No aplica

A 8.2 Evidencia de que se forma un banco persistente de propágulos (> 1 año) NO

No hay evidencia, pero por observaciones personales en campo está especie produce constantemente los propágulos

A 8.3 Bien controlada por herbicidas NO

Este tipo de método es el más utilizado para la erradicación y control de *Egeria densa* a través de herbicidas. Un herbicida usado para el combate de esta planta es la oxitetraciclina, siendo menos tóxico que el Diquat pero también menos efectivo para el control de las poblaciones.

El herbicida que ha tenido un efecto eficaz en el control de *Egeria*, ha sido el Fluridon siendo su ingrediente activo el 1-metil-3-fenil-5-3-(trifluorometil) fenil-41H-piridinona, el cual fue empleado en el lago Limerick en Washington, al aplicarse el herbicida durante un año, la biomasa de la población de la planta disminuyó el 95% (Johnson *et al.*, 2006).

Sin embargo, a pesar de que el uso de herbicidas para el control de *Egeria densa* es el método de control más utilizado, este ha sido objeto de controversia por los efectos contaminantes de estos en los sistemas acuáticos (Fourney y Davis, 1981) y su biodiversidad.

C 8.4 Tolera o se beneficia por mutilación, cultivo o fuego NO

No aplica

8. Persistencia

E 8.5 Enemigos naturales eficaces presentes en México

SI

No se ha desarrollado este tema en *Egeria densa*, lo que si he observado es que existe un colémbolo que perfora las hojas de la planta cuando bajan niveles de agua en los lagos del Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Lo anterior debe ser tomado en cuenta para estudios posteriores y su control.

NOTA: A= Agricultura, E= Ambiental, C= Conjunto

LITERATURA CITADA

- Alfasane, M. A., Islam, M. S. & Khondker, M. 2010. Some freshwater phytoplankton as new reports from Bangladesh. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*. 17 (2): 209-213.
- Anderson, A. & Hoshovsky, M. 2000. Invasive Plants of California's Wildland. <http://www.calipc.org/ip/management/ipcw/pages/detailreport.cfm@usernumber=43&surveynumber=182.php>.
- Argüello, D., Arias, D., Calderón, L., Cuevas, E., Pat, R., Pérez, J., Ramírez, E., Vázquez, B. & Zetina, C. 2000. Uso de la macrófita sumergida *Egeria densa* para el tratamiento de aguas residuales. Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales; AIDIS. Ciencia y conciencia compromiso nacional con el medio ambiente. En: *Memorias técnicas*. México, D.F. 16-20 Octubre, 2000. 1-29 p.
- Barnes, M. A., Jerde, C. L., Keller, D., Chadderton, W. L., Howeth, J. G. & Lodge, D. M. 2013. Viability of Aquatic Plant Fragments following Desiccation. *Invasive Plant Science and Management*. 6(2): 320-325.
- Bini, L. M., Sidinei, T. M., Murphy, K. J. & Camargo, A. F. M. 1999. Aquatic macrophyte distribution in relation to water and sediment conditions in the Itaipu Reservoir, Brazil. *Hydrobiología*. 415: 147-154.
- Bini, L. M. & Thomaz, S. M. 2005. Prediction of *Egeria najas* and *Egeria densa* occurrence in a large subtropical reservoir (Itaipu Reservoir, Brazil-Paraguay). *Aquatic Botany*. 8(3): 227-238.
- Boletín Oficial del Estado (BOE). 2016. Gobierno de España. Disponible en http://www.BOE.es/diario_boe/txt.php?Id=BOE-A-2013-8565 (revisado 19 de mayo de 2016).
- Bonilla-Barbosa, J. R. & Novelo, R. A. 1995. Manual de identificación de plantas acuáticas del Parque Nacional lagunas de Zempoala. Serie Cuadernos No. 26. Instituto de biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 167 p.
- Bonilla-Barbosa, J. R. & Villaseñor, J. L. 2003. Catálogo de la flora del estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 129 p.
- Bonilla-Barbosa, J. R. & Santamaría, B. 2010. Hydrocharitaceae. En: Rzedowski, J. & Calderón de Rzedowski, G. (Eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología, A.C. Fascículo 168: 11 p.
- Bonilla-Barbosa, J. R. & Santamaría, B. 2013. Plantas acuáticas exóticas y traslocadas invasoras. En: Mendoza, R. & Koleff, P. (Coords.). Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. pp. 223-247.
- Bowes, G., Rao, S., Estavillo, G. & Reiskind, J. 2002. Mechanisms in aquatic angiosperms: comparisons with terrestrial systems. *Functional Plant Biology*. 2(9): 379-392.
- Botanic Gardens. 2008. *Egeria densa*. <http://www.botanicgardens.ie/gspc/targets/news/egeria.htm>. Día de modificación 1/08/2014.

- Branquart, E., Stiers, I., Triest, L., Vanderhoeven, S., Van Landuyt, W., Van Rossum, F. & Verloove, F. 2013. *Egeria densa*-Brazilian waterweed. <http://ias.biodiversity.be/species/show/54>.
- Cabrera, A. L. 1968. Flora de la Provincia de Buenos Aires. II. Buenos Aires, Argentina: INTA, 309-404.
- Camargo, A., Pezzato, M., Henry-Silva, G. & Assumpção, A. 2006. Primary production of *Utricularia foliosa* L., *Egeria densa* Planchon and *Cabomba furcata* Schult. & Schult. f. from rivers of the coastal plain of the state of Sao Paulo, Brazil. *Hydrobiologia*. 570: 35-39.
- Carrillo, Y., Guarín, A. & Guillot, G. 2006. Biomass distribution, growth and decay of *Egeria densa* in a tropical high-mountain reservoir (NEUSA, Colombia). *Aquatic Botany*. 8(5): 7-15.
- Carter, M. & Sytsma, M. 2001. Comparison of the genetic structure of North and South American populations of a clonal aquatic plant. *Biological Invasions*. 3(2): 113-118.
- Champion, P. D. & Clayton, J. S. 2000. Border control for potential aquatic weeds. Stage 1. Weed risk model. Science for Conservation 141. Department of Conservation, Wellington, New Zealand, 48 p.
- Champion, P. D. & Tanner, C. C. 2000. Seasonality of macrophytes and interaction with flow in a New Zealand lowland stream. *Hydrobiologia*. 441: 1-12.
- Centre for Agricultural Bioscience International (CABI). 2016. Consultado 24-11-2016, en <http://www.cabi.org/isc/datasheet/20491>.
- Clunie, P., Stuart, I., Jones, M., Crowther, D., Schreiber, S., McKay, S., O'Connor, J., McLaren, D., Weiss, J., Gunasekera, L. & Roberts, J. 2002. A risk assessment of the impacts of pest species in the riverine environment in the Murray-Darling Basin. Arthur Rylah Institute for Environmental Research, Department of Natural Resources and Environment, Melbourne, Australia. 250 p.
- Coetzee, J. A., Hill, M. P., Byrne, M. J. & Bownes, A. 2011. A review of the Biological Control Programmes on *Eichhornia crassipes* (C. Mart.) Solms (Pontederiaceae), *Salvinia molesta* D. S. Mitch. (Salviniaceae), *Pistia stratiotes* L. (Araceae), *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc., (Haloragaceae) and *Azolla filiculoides* Lam. (Azollaceae) in South Africa. *African Entomology*. 19: 461-468.
- Coloma, S. & Orellana, P. 1996. Distribución espacial y composición general de *Egeria densa* en el Lago Amatitlán. Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro de Estudios Marítimos y Acuícolas.
- Compendio de Especies Acuáticas Invasoras (CABI). 2014. Large flowered waterweed (*Egeria densa*). Wallingford, UK: CAB Internacional. www.cabi.org/isc.
- Cook, C. D. K. & Urmi-König, K. 1984. A revision of the genus *Egeria densa* (Hydrocharitaceae). *Aquatic Botany* 20: 131-177.
- Darrin, H. 2009. Invasive species of the Pacific Northwest: Brazilian Elodea, *Egeria densa*, *Anacharis*, *Philotria densa*, Giant Elodea, Brazilian waterweed. Washington Department of Ecology: Aquatic Weeds, United States of America.

- de Winton, M. D. & Clayton, J. S. 1996. The impact of invasive submerged weed species on seed banks in lake sediments. *Aquatic Botany*. 53: 31-45.
- Dutartre, A., Haury, J. & Jigorel A. 1999. Succession of *Egeria densa* in a drinking water reservoir in Morbin (France). *Hydrobiologia*. 415: 243-247.
- European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). 2014. PQR database. Paris, France: European and Mediterranean Plant Protection Organization. <http://www.eppo.int/DATABASES/pqr/pqr.htm>
- Feijoo, C., Momo F., Bonetto, C. & Tur, N. 1996. Factors influencing the biomass and nutrient content of the submersed macrophyte *Egeria densa* Planch. In a pampasic stream. *Hydrobiologia*. 341: 21-26.
- Florence, J., Chevillotte, H., Ollier C. & Meyer, J. Y. 2007. *Egeria densa* Base de données botaniques Nadeaud de l'Herbier de la Polynésie Française (PAP).
- Fourney, D. R. & Davis, D. E. 1981. Effects of low concentrations of herbicides on submersed aquatic plants. *Weed Science*. 29: 677-685.
- Furlow, B. M. & Hays, K. L. 1972. Some influence of aquatic vegetation on the species and number of Culicidae (Diptera) in small pools of water. *Mosquito News*. 32: 595-60.
- GB non-native Species Secretariat. 2015. Large-flowered Waterweed, *Egeria densa*. <http://www.nonnativespecies.org/factsheet/factsheet.cfm?speciesId=1290>.
- Global Invasive Species Database (GISD). 2006. *Egeria densa*. National Biological Information Infrastructure and IUCN/SSC, Invasive Species Specialist Group. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=289>.
- Growns, I., Gehrke, P. C., Astles, K. L. & Pollard, D. A. 2003. A comparison of fish assemblages associated with different riparian vegetation types in the Hawkesbury–Nepean River system. *Fisheries Management and Ecology*. 10: 209-220.
- Hamabata, E. & Kobayashi, Y. 2002. Life cycle of *Egeria densa* Planch. an aquatic plant naturalized in Japan. *Aquatic Botany*. 30(4): 389–403.
- Hamel, K., Parsons, J., Boule, M., Feldman, S., Wertz, I. & Zempke, L. 2001. An aquatic plant identification manual for Washington as Freshwater Plants. Washington State Department of Ecology. Department of Printing Publication. Ecology Publication No. 01-10-032. Washington, USA.
- Hanson, M. L., Knapp, C. W. & Graham, D. W. 2006. Field assessment of oxytetracycline exposure to the freshwater macrophytes *Egeria densa* Planch. and *Ceratophyllum demersum* L. *Environmental Pollution*. 141: 434-442.
- Haramoto, T. & Ikusima, I. 1988. Life cycle of *Egeria densa* Planch. an aquatic plant naturalized in Japan. *Aquatic Botany*. 30: 389-403.
- Hauenstein, E. 2004. Antecedentes sobre *Egeria densa* (luchecillo), hidrófita importante en la alimentación del cisne de cuello negro. *Gestión Ambiental*. 10: 89-95.

- Hofstra, D. E., Clayton, J., Green, J. D. & Auger, M. 1999. Competitive performance of *Hydrilla verticillata* in New Zealand. *Aquatic Botany*. 63: 305-324.
- Johnson, D., Carlock, M. & Artz, T. 2006. *Egeria densa* control program second addendum to 2001 environmental impact report with five years program review and future operations plan. The State of California Department of Boating and Waterways. California, USA. 295 p.
- Kay, S. H. & Hoyle, S. T. 2001. Mail Order, the Internet, and Invasive Aquatic Weeds. *Journal of Aquatic Plant Management*. 39:88-91.
- Keller, R. P. & Lodge, D. M. 2007. Species invasions from commerce in live aquatic organisms: problems and solutions. *BioScience*. 57: 428-436.
- Kissmann, K. G. 1997. Plantas Infestantes e Nocivas. Tomo 1, edition 2. São Paulo Brazil: BASF, 256-258.
- Kozhevnikova, Z. V. & Kozhevnikov A. E. 2009. *Elodea densa* (Hydrocharitaceae), a new adventive species for the flora of Asian Russia. *Botanicheskii Zhurnal*. 94(11): 1705-1710.
- Lafontaine, R. M., Beudels-Jamar, R. C., Robert, R. & Delsinne, T. 2013. Risk analysis of the Brazilian Waterweed, *Egeria densa* Planch. Sciences for the Federal Public Service Health, Food chain safety and Environment, Belgium. 36 p.
- Lagos, N. A., Paolini, P., Jaramillo, E., Lovengreen, C., Duarte, C. & Contreras, H. 2008. Environmental processes, water quality degradation, and decline of water bird populations in the Rio Cruces wetland, Chile. *Wetlands*. 28(4): 938-950.
- Lansdown, R. 2011. *Egeria densa*. GB Non-natives Factsheet Editor. Biological Records Centre, Centre for Ecology and Hydrology. Day of modification. 18-07-2014.
- Latournerié, C. J. & Román, J. 2006. Crecimiento, producción y eficiencias de energía de crías de acocíl *Cambarellus montezumae* (Saussure) alimentados con detritus de *Egeria densa*. *Revista Electrónica de Veterinaria RDVET*. 7: 1-11.
- Macdonald, I. A. W., Reaser, J. K., Bright, C., Neville, L. E., Howard, G. W., Murphy, S. J. & Preston, G. 2003. Invasive alien species in southern Africa: national reports & directory of resources. Global Invasive Species Programme, Cape Town, South Africa.
- Martínez, M. 2016. Monitoreo de las plantas acuáticas exóticas invasoras en cuerpos de aguas seleccionados en México. Primer Reporte trimestral 2016 de las actividades presentado a la CONABIO y a PNUD en el marco d del proyecto GEF". Aumentar las Capacidades de México para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI", IMTA, Morelos, México.
- Matthews, J., Koopman, K. R., Beringen, R., Odé, B., Pot, R., van der Velde, G., van Valkenburg, J. L C. H. & Leuven, R. S. E. W. 2014. Knowledge document for risk analysis of the non-native Brazilian waterweed (*Egeria densa*) in the Netherlands. Radboud University Nijmegen. Reports Environmental Science 468. 61 p.

- Mazzeo, N., Rodríguez-Gallego, L., Kruk, C., Meerhoff, M., Gorga, J., Lacerot, G. & García-Rodríguez, F. 2003. Effects of *Egeria densa* Planch. beds on a shallow lake without piscivorous fish. *Hydrobiologia*. 506: 591-602.
- Meacham, P. 2001. Washington State aquatic nuisance species management plan. The Washington aquatic nuisance species coordinating committee. Washington State Department of Fish and Wildlife, Washington, USA.
- Millane, M. & Caffrey, J. 2014. Risk Assessment of *Egeria densa*. Inland Fisheries Ireland and the National Biodiversity Data Centre, Ireland.
- Módenes, A. N., Pietrobelli, J. M. T. A. & Espinoza-Quiñones, F. R. 2009. Cadmium biosorption by non-living aquatic macrophytes *Egeria densa*. *Water Science and Technology*. 293-300.
- Molina, S. & González, A. 2012. Uso de elodea (*Egeria densa*) en la alimentación de pollitas de estirpes. *Revista Científica*. 22: 32-36.
- Mori, E.S., Martins, D., Velini, E. D., Marino, C. L., Gouvea, C. F., Leite, S. M. M., Camacho, E. & Guries, R. P. 2012. Genetic diversity in *Egeria densa* and *E. najas* in Jupia Reservoir, Brazil. *Cien. Inv. Agr.* 39(2): 321-330.
- Novelo, R. A. & Lot, A. H. 1990. Hydrocharitaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski (Eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. III. Instituto de Ecología A.C., Pátzcuaro, Michoacán. pp. 30-34.
- Oliveira, N., Sampaio, E., Pereira, S. & Moura Junior, A. 2005. Regeneration capacity of *Egeria densa* in reservoirs in Paulo Afonso, Bahia. *Planta Daninha*. 23: 263-369.
- Oviedo-Prieto, R., Herrera-Oliver, P., Caluff, M. G., Regalado, L. L., Ventosa-Rodríguez I., Plasencia-Fraga, J. M., Oviedo, I. B., González-Gutiérrez, P. A., Pérez-Camacho, J., Hechavarría-Schwesinger, L., González-Oliva, L., Catasús-Guerra, L., Padrón-Soroa, J., Suárez-Terán, S. I., Echevarría-Cruz, R., Fuentes-Marrero, I. M., Angulo, R. R., Oriol-Rodríguez, P., Bonet-Mayedo, W. Villate-Gómez, M., Sánchez-Abad, N., Begué-Quiala, G., Villaverde-López, R., Chatelo-Torres, T. Matos-Mederos, Gómez-Fernández, J., Gómez-Fernández, R., Acevedo, C., Loriga-Piñeiro, J., Romero-Jiménez, M. Mesa-Muñoz, I., Vale-González Á., Leiva, A. T., Hernández-Valdés, J. A., Gómez-Campo, N.E. Toscano-Silva, B. L. González-Echevarría, M. T., Menéndez-García A., Chávez-Zorrilla, M. I. & Torres-Cruz. M. 2012. National list of invasive and potentially invasive plants in the Republic of Cuba 2011. (Lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba - 2011). *En: Bissea: Boletín sobre Conservación de Plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba*. 6(1): 22-96.
- Pellicce, F. & Agostinho, A. A. 2006. Feeding ecology of fishes associated with *Egeria* spp. Patches in a tropical reservoir, Brazil. *Ecology of Freshwater Fishes*. 15: 10-19.
- Pennington, T. G. & Sytsma, M. D. 2009. Seasonal changes in carbohydrate and nitrogen concentrations in Oregon and California populations of Brazilian *Egeria* (*Egeria densa*). *Invasive Plant Science and Management*. 2: 120-129.

- Pulgar, Í. & Izco, J.** 2005. *Egeria densa* Planchon (Hydrocharitaceae) in Pontevedra province (Spain). *Acta Botanica Malacitana*. 30: 173-175.
- Q-Bank Invasive Plants (Q-BIP).** 2016. <http://www.q-bank.eu/Plants/BioloMICS.aspx?Table=Plants%20-%20Species&Rec=28&Fields=All>. [Consultado: 25 de agosto de 2016].
- Rai, A. K. & Pradhan, B. R.** 2000. Aquatic weeds in the Lakes Phewa, Begnas and Rupa in Pokhara Valley, Nepal. *Veterinary Review (Kathmandu)*. 15: 10-12.
- Roberts, D., Church, A. & Cummins, S.** 1999. Invasion of *Egeria* into the Hawkesbury-Nepean River, Australia. *Aquatic Plant Management*. 37: 31-34.
- Royal New Zealand Institute of Horticulture (RNZIH).** 2005. *Egeria densa*. http://www.rnzih.org.nz/pages/nppa_035.pdf.
- Saint-John, H.** 1961. Monograph of genus *Egeria* Planchon. *Darwiniana*. 12(2): 293-307.
- Talavera, S. & Gallego, M. J.** 2010. *Egeria* Planch. In: **Talavera, S., Gallego, M. J., Romero-Zarco, M. & Herrero, A.** (Eds.). Flora Ibérica. Butomaceae, Juncaceae. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid. 17: 34-36.
- Tanner, C., Clayton, J. & Coffey, B.** 1990. Submerged-vegetation changes in lake Rotoria (Hamilton, New Zealand) related to herbicide treatment and invasion by *Egeria densa*. New Zealand. *Marine and Freshwater Research*. 24: 45-57.
- Tanner, C. C., Clayton, J. S. & Harper, L. M.** 1986. Observations on aquatic macrophytes in 26 northern New Zealand lakes. *Botany*. 24: 539-551.
- USDA-ARS,** 2003. Germplasm Resources Information Network (GRIN). Online Database. Beltsville, Maryland, USA: National Germplasm Resources Laboratory. <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomysearch.aspx>.
- USDA-NRCS,** 2002. The Plants Database, Version 3.5. National Plant Data Center, Baton Rouge, USA. <http://plants.usda.gov>.
- Veldkamp, J. F.** 2008. *Egeria densa* (Hydrocharitaceae), a new genus and species for Malesia. *Flora Malesiana Bulletin*. 14(3):156-159.
- Washington State Department of Ecology.** 2014. Technical information about Brazilian elodea (*Egeria densa*). <http://www.ecy.wa.gov/Programs/wq/plants/weeds/aqua002.html>. Last accessed 24-07-2014.
- Wells, R. D. S., de Winton, M. D. & Clayton, J. S.** 1997. Successive macrophyte invasions within the submerged flora of Lake Tarawera, central North Island, New Zealand. *Marine and Freshwater Research*. 31: 449-459.
- Yarrow, M., Marin, V. H., Finlayson, M., Tironi, A., Delgado, L. E. & Fischer, F.** 2009. The ecology of *Egeria densa* Planchon (Liliopsida: Alismatales): A wetland ecosystem engineer. *Revista Chilena de Historia Natural*. 82: 299-313.