

Freshwater Invertebrate Invasiveness Scoring Kit (E. Tricarico, F. Gherardi & G.H. Copp)				
			Latin name: <i>Clea elena</i>	
			Common name: caracol asesino	
			Assessor: MARIA ANA TOVAR HERNANDEZ	
Question ID	Risk query: Biogeography/historical			
			Reply	Certainty
1	1.01	Is the species adapted for aquacultural or ornamental purposes?	Y	2016). En el mercado ornamental de Singapur la especie se exporta a otros territorios (Ng et al. 2016b). Es depredador de otros moluscos que se consideran plaga, e incluso de peces y camarones ornamentales. Esta última característica esta tomando mucho atención en el mundo de la acuariofilia porque cada vez es más común encontrar videos en internet del caracol depredando otros invertebrados, lo que promueve su venta y el interés por los consumidores.
2	1.02	Has the species become naturalised where introduced?	?	El primer registro de la especie fuera de su área nativa es muy reciente: Ng et a. (2016) la reportaron en la costa norte de Singapur, pero no se puede considerar naturalizada puesto que su registro es reciente y se desconoce si ha logrado establecer poblaciones viables.
3	1.03	Does the species have invasive races/varieties/sub-species?	N	Clea helena, Clea (Anentome) helena o Anentome helena son nombres comúnmente usados para la especie. Sin embargo, no existen reportes
4	2.01	Is species reproductive tolerance suited to climates in the risk assessment area (0-low, 1-intermed, 2-high)?	3	No existen análisis de Climex, GARP o Climatch.
5	2.02	What is the quality of the climate match data (0-low; 1-intermediate; 2-high)?	1	No existen análisis de Climex, GARP o Climatch.
6	2.03	Does the species have broad climate suitability (environmental plasticity)?	N	La especie se distribuye naturalmente en Java, Camboya, Tailandia, Vietnam, Laos, Sumatra e Indonesia pero no existen registros de la especie en el medio natural (excepto el de Ng et al. 2016 para Singapur que es similar al de su área de distribución natural). En su área de distribución natural y en Singapur (área invadida), C. helena coloniza zonas con climas Am (tropical monzónico), Aw (tropical de sabana) y Af La especie se distribuye naturalmente en Java, Camboya, Tailandia, Vietnam, Laos, Sumatra e Indonesia y en Singapur (área invadida), que son zonas con climas Am (tropical monzónico), Aw (tropical de sabana) y Af (tropical ecuatorial) de acuerdo al sistema de clasificación de Koppen. En algunas partes del centro-este y sureste de México se encuentra también ese tipo de clima pero no existen registros de la especie La especie solo ha sido introducida en el medio natural en un reservorio al noreste de Singapur (Ng et al. 2016). No obstante, los ejemplares también fueron recolectados en el 2016 y no se han hecho nuevos muestreos, por lo que se desconoce si la introducción de la especie
7	2.04	Is the species native to, or naturalised in, regions with equable climates to the risk assessment area?	Y	La especie solo ha sido introducida en el medio natural en un reservorio al noreste de Singapur (Ng et al. 2016). No obstante, los ejemplares también fueron recolectados en el 2016 y no se han hecho nuevos muestreos, por lo que se desconoce si la especie invasora ha establecido
8	2.05	Have introductions of the species been successful more often than unsuccessful?	?	No existen reportes de impactos negativos de la especie a la acuacultura, acuarismo o especies ornamentales en el noreste de Singapur, que es el único sitio donde la especie se ha introducido (Ng et al. 2016).
9	3.01	Has the species naturalised (established viable populations) beyond its native range?	?	No existen reportes de impactos negativos de la especie en los esteros, aguas costeras o facilidades e infraestructura en el noreste de Singapur, que es el único sitio donde la especie se ha introducido (Ng et al. 2016).
10	3.02	In its naturalised range are there impacts to aquaculture, aquarium or ornamental species?	?	No existen reportes de impactos negativos de la especie en los esteros, aguas costeras o facilidades e infraestructura en el noreste de Singapur, que es el único sitio donde la especie se ha introducido (Ng et al. 2016).
11	3.03	In its naturalised range are there impacts to wild stocks of commercial fish and shellfish species?	?	No existen reportes de impactos negativos de la especie en los esteros, aguas costeras o facilidades e infraestructura en el noreste de Singapur, que es el único sitio donde la especie se ha introducido (Ng et al. 2016).
12	3.04	In its naturalised range are there impacts to estuaries, coastal waters or amenity values?	?	Clea helena, Clea (Anentome) helena o Anentome helena son nombres comúnmente usados para la especie. Sin embargo, no existen reportes
13	3.05	Does the specis have invasive congeners?	N	No existe información al respecto.
14	4.01	Does the species pose a risk to human health?	N	En el noreste de Singapur, único sitio donde ha sido reportado el caracol asesino fuera de su rango de distribución natural, no existen estudios aún de competencia con la fauna nativa (Ng et al. 2016), pero dadas las observaciones de acuaristas, Clea helena es un cazador activo de otros moluscos miembros de Planorbidae, Physidae, Thiariidae, Ampullariidae y Viviparidae, por lo que en efecto, podría competir con especies
15	4.02	Is it likely to out-compete with native species?	?	Clea helena no es una especie parásita pero es un cazador activo de otros moluscos miembros de Planorbidae, Physidae, Thiariidae, Ampullariidae y Viviparidae en condiciones de acuario, por lo que en efecto, podría competir con especies nativas en el Reservorio Kranji, que es el único sitio donde se ha reportado como introducido en el medio natural, pero más estudios son necesarios (Ng et al. 2016).
16	4.03	Is the species parasitic of other species or may it act a major predator on a native species that was previously subject to predation?	?	Es posible que esta especie sea depredada por peces más grandes como cíclidos, peces globo, botias, y ciertos bagres como Synodontis
17	4.04	Is the species unpalatable to predators?	?	Es un cazador activo de otros moluscos miembros de Planorbidae, Physidae, Thiariidae, Ampullariidae y Viviparidae en condiciones de acuario, por lo que en efecto, podría incrementar la depredación de especies nativas en el Reservorio Kranji, que es el único sitio donde se ha reportado como introducido en el medio natural, pero más estudios son necesarios (Ng et al. 2016).
18	4.05	Is the species likely to exert a notable increased predation on any native species?	?	Clea helena juega un papel importante como hospedero intermediario de parásitos tremátodos, los cuales pueden llegar a tener un efecto negativo en la concha alcanza un largo de 18-28 mm (Brandt, 1974; Bogan y Hanneman, 2013).
19	4.06	Does the species host, and/or is it a vector, for recognised pests and pathogens, especially non-native?	Y	En acuarios la especie se adapta fácilmente a condiciones normales de agua dulce, aunque también pueden soportar ambientes salobres no marinos
20	4.07	For crustaceans, does the species achieve an ultimately large body size (e.g. > 10 cm body length) or for mussels, does it achieve a large size?	N	No existe información.
21	4.08	Does the species tolerate a wide range of salinity regimes?	?	En península Malaya la especie se encuentra en sitios con corriente y suelos limosos. En Singapur se encuentra en sitios boscosos con corrientes de agua y pantanos con naturaleza ácida. Asimismo, la especie es muy común en habitats perturbados por el hombre, tales como: en ambientes naturales, la especie tiene hábitos carroñeros, aunque también es conocida por alimentarse de gusanos, de otras especies de caracoles y de pequeños crustáceos (Brandt, 1974; Seymour, 2015). En acuarios, se alimenta de una mezcla de alimento seco (pellets de camarón, generalmente), huevos de peces y otros caracoles como Physella acuta y Melanoides tuberculata (Coelho et al. 2013; Bogan y Hanneman, 2013). Cuando caza caracoles, los atrapa y retiene con el pie, luego inserta su sifón en la presa para absorber el animal desde dentro de la concha. Es posible que excrete enzimas digestivas para disolver la presa antes de consumirla, aunque esto aún no se ha corroborado (SiputKuning, 2010). Clea helena se esconde en el sedimento a la espera de su presa, luego con su probóscide expuesta detecta a la presa y procede a asesinarla; sin embargo, si no existe un sustrato arenoso en donde enterrarse, esta especie puede moverse activamente en busca de alimento (Aquariadise, 2015).
22	4.09	Is the species desiccation tolerant at some stage of its life cycle?	?	La especie parece estar mucho más activa en la noche; no obstante, si existe disponibilidad de alimento en horas diurnas, esta puede ser activa durante el día. Se desconoce. El primer registro de la especie fuera de su área de distribución natural es reciente (Ng et al. 2016) y no se proporcionan datos poblacionales que permitan responder propiamente la pregunta. Por otro lado, es una especie dominante en la reserva Lam Ta Khong (Tailandia), en donde presenta una densidad de 25,51 ind/km2 (Tesana, 2002) pero no proporcionan más datos de la dinámica poblacional.
23	4.10	Is the species flexible/versatile in terms of habitat use?	Y	En condiciones de acuario la temperatura que favorece su supervivencia oscila entre 10 a 20° (Monks, 2009). En un reservorio de Singapur la especie se reproduce en ambientes naturales es conocida por alimentarse de gusanos, de otras especies de caracoles y de pequeños crustáceos (Brandt, 1974; Seymour, 2015). En acuarios, se alimenta de una mezcla de alimento seco (pellets de camarón, generalmente), huevos de peces y otros caracoles como Physella acuta y Melanoides tuberculata (Coelho et al. 2013; Bogan y Hanneman, 2013). Cuando caza caracoles, los atrapa y retiene con el pie, luego inserta su sifón en la presa para absorber el animal desde dentro de la concha. Es posible que excrete enzimas digestivas para disolver la presa antes de consumirla, aunque esto aún no se ha corroborado (SiputKuning, 2010). Clea helena se esconde en el sedimento a la espera de su presa, luego con su probóscide expuesta detecta a la presa y procede a asesinarla; sin embargo, si no existe un sustrato arenoso en donde enterrarse, esta especie puede moverse activamente en busca de alimento (Aquariadise, 2015).
24	4.11	Does the feeding, settlement or other behaviours of the species reduce habitat quality for native species?	?	La especie parece estar mucho más activa en la noche; no obstante, si existe disponibilidad de alimento en horas diurnas, esta puede ser activa durante el día. Se desconoce. El primer registro de la especie fuera de su área de distribución natural es reciente (Ng et al. 2016) y no se proporcionan datos poblacionales que permitan responder propiamente la pregunta. Por otro lado, es una especie dominante en la reserva Lam Ta Khong (Tailandia), en donde presenta una densidad de 25,51 ind/km2 (Tesana, 2002) pero no proporcionan más datos de la dinámica poblacional.
25	4.12	Does the species require minimum population size to maintain a viable population?	?	En condiciones de acuario la temperatura que favorece su supervivencia oscila entre 10 a 20° (Monks, 2009). En un reservorio de Singapur la especie se reproduce en ambientes naturales es conocida por alimentarse de gusanos, de otras especies de caracoles y de pequeños crustáceos (Brandt, 1974; Seymour, 2015). En acuarios, se alimenta de una mezcla de alimento seco (pellets de camarón, generalmente), huevos de peces y otros caracoles como Physella acuta y Melanoides tuberculata (Coelho et al. 2013; Bogan y Hanneman, 2013). Cuando caza caracoles, los atrapa y retiene con el pie, luego inserta su sifón en la presa para absorber el animal desde dentro de la concha. Es posible que excrete enzimas digestivas para disolver la presa antes de consumirla, aunque esto aún no se ha corroborado (SiputKuning, 2010). Clea helena se esconde en el sedimento a la espera de su presa, luego con su probóscide expuesta detecta a la presa y procede a asesinarla; sin embargo, si no existe un sustrato arenoso en donde enterrarse, esta especie puede moverse activamente en busca de alimento (Aquariadise, 2015).
26	5.01	Does the species have a wide temperature tolerance range?	Y	La fecundación es interna (Coelho et al. 2013).
27	5.02	Is the species a voracious predator?	Y	No existen reportes.
28	5.03	Is the species omnivorous?	N	Clea helena tiene ambos sexos separados (dioico), no existe dimorfismo sexual en la especie (Monks, 2009).
29	5.04	Is the species planktivorous or detritivorous?	N	En condiciones controladas los caracoles se reproducen todo el año y el apareamiento sucede en la parte más superficial de su habitat. La cópula puede durar aproximadamente 4 horas, posteriormente la hembra se separa del macho y deposita cada huevo individualmente dentro de pequeños sacos cuadrados casi transparente, que posteriormente adhiere a alguna superficie sólida como piedras o tallos de plantas (Coelho et al. 2013; Monks, 2009, 2016). Cada hembra deposita por puesta entre 1 a 4 huevos y los ubica en línea recta con una separación de aproximadamente 5 mm (Coelho et al. 2013). Los huevos pueden llegar a medir 1.3 mm y con los sacos 3.7 mm. La eclosión dura entre 15 a 58 días, dependiendo de la calidad del agua y la cantidad de minerales en ella (Coelho et al. 2013; Seymour, 2015). Una vez que salen del
30	6.01	Does it exhibit parental care (brooding) and/or is it known to reduce age-at-maturity in response to environment?	N	
31	6.02	Does the species produce viable gametes?	Y	
32	6.03	Does the species hybridize naturally with native species?	?	
33	6.04	Is the species hermaphroditic or gynogenetic (e.g. Melanoides tuberculata or the marble crayfish)?	N	
34	6.05	Is the species dependent on the presence of another species or specific habitat features to complete life cycle?	N	

				En condiciones controladas los caracoles se reproducen todo el año y el apareamiento sucede en la parte mas superfiricial de su habitat. La cópula puede durar aproximadamente 4 horas, posteriormente la hembra se separa del macho y deposita cada huevo individualmente dentro de pequeños sacos cuadrados casi transparente, que posteriormente adhiere a alguna superficie sólida como piedras o tallos de plantas (Coelho et al. 2013; Monks, 2009, 2016). Cada hembra deposita por puesta entre 1 a 4 huevos y los ubica en línea recta con una separación de aproximadamente 5 mm (Coelho et al. 2013). Los huevos pueden llegar a medir 1.3 mm y con los sacos 3.7 mm. La eclosión dura entre 15 a 58 días, dependiendo de la calidad del agua y la cantidad de minerales en ella (Coelho et al. 2013; Seymour, 2015). Una vez que salen del	
35	6.06	Is the species highly fecund, iteropatric or extended spawning season?	Y		4
36	6.07	What is the species' known minimum generation time (in years)?	1	Clea helena tiene una duración de vida de dos años, aunque en condiciones controladas pueden llegar a superar esa edad fácilmente	4
37	7.01	Are life stages likely to be dispersed unintentionally?	Y	La hembra deposita cada huevo individualmente dentro de pequeños sacos cuadrados casi transparente, que posteriormente adhiere a alguna superficie sólida como piedras o tallos de plantas (Coelho et al. 2013; Monks, 2009, 2016). Es posible que los tallos de las plantas se desprendan de la superficie y puedan viajar con la corriente, llevando así, también los huevos de Clea helena. Como la eclosión dura entre 15 a 58 días, dependiendo de la calidad del agua y la cantidad de minerales en ella (Coelho et al. 2013; Seymour, 2015), es posible que los	3
38	7.02	Are life stages likely to be dispersed intentionally by humans (and suitable habitats abundant nearby)?	Y	Ng et al (2012) sugiere que la especie fue dispersada intencionalmente por el hombre en el Reservorio Kranji a través de acuaristas irresponsables. Clea helena está siendo comercializada como fauna de ornato a nivel mundial; sin embargo, aún no se ha documentado su introducción en algún sistema natural. Es utilizada como control biológico en acuarios europeos, debido a que consume otras especies de	4
39	7.03	Are life stages likely to be dispersed as a contaminant of commodities?	?	La especie se comercializa en la industria del acuarismo pero se desconoce si pudiera ser dispersada como polizonte de otras especies	4
40	7.04	Does natural dispersal occur as a function of dispersal of eggs and/or the movement of the suitable substratum?	Y	Es posible que los tallos de las plantas se desprendan de la superficie y puedan viajar con la corriente, llevando así, también los huevos de Clea helena. Como la eclosión dura entre 15 a 58 días, dependiendo de la calidad del agua y la cantidad de minerales en ella (Coelho et al.	3
41	7.05	Natural dispersal occurs as a function of larval or juvenile dispersal (along linear and 'stepping stone' habitats)	Y	Clea helena. Como la eclosión dura entre 15 a 58 días, dependiendo de la calidad del agua y la cantidad de minerales en ella (Coelho et al.	3
42	7.06	Are adults of the species known to migrate (reproduction, feeding, etc.)?	?	No hay información.	4
43	7.07	Are any life stages of the species known to be dispersed by other animals (externally)?	?	No hay información.	4
44	7.08	Is dispersal of the species density dependent?	?	No hay información.	4
45	8.01	Is any life history stage likely to survive out of water transport?	?	No hay información.	4
46	8.02	Does the species tolerate a wide range of water quality conditions, especially oxygen depletion & high temperature?	Y	Es relativamente sencillo reproducirla en acuarios, pues presenta un ciclo de vida con pocos requerimientos ambientales, lo que facilita su comercialización (Monks, 2016). La especie se adapta fácilmente a condiciones normales de agua dulce, aunque también pueden soportar ambientes salobres no mayores a 1 ups. La temperatura que favorece su supervivencia oscila entre 10 a 32°C, el pH entre 6.5 y 8 y el	4
47	8.03	Is the species susceptible to chemical control agents?	?	No hay estudios.	4
48	8.04	Does the species tolerate or benefit from environmental disturbance?	Y	En Singapur se ha establecido en un área modificada por el hombre (Ng et al. 2016).	4
49	8.05	Does the species have effective natural enemies present in the risk assessment area?	?	Es posible que esta especie sea depredada por peces más grandes como cíclidos, peces globo, botias, y ciertos bagres como Synodontis	4
			Reject		
			Outcome:		
			Score:	17	
			Biogeography	3	
		Score partition:	Undesirable attributes	2	
			Biology/ecology	12	
			Biogeography	9	
		Questions answered:	Undesirable attributes	4	
			Biology/ecology	16	
			Total	29	
			Aquacultural	13	
		Sector affected:	Environmental	14	
			Nuisance	0	
			Total questions:	49	
				49	
				0	