

Elysia chlorotica, un molusco fotosintético

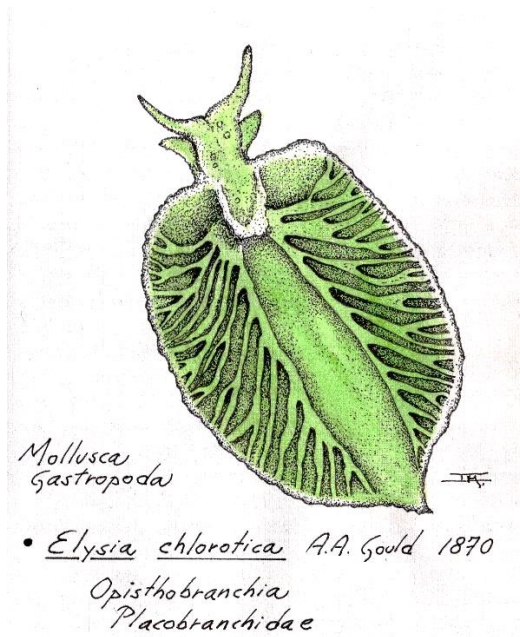
Ignacio J. March Mifsut

Junio 2024, México

Ficha de divulgación científica No. 7

Forma sugerida de citar:

March Mifsut, I.J., 2024. *Elysia chlorotica*, un molusco fotosintético. Ficha de divulgación científica No. 7. México. 3 pp.



Elysia chlorotica, conocida comúnmente como “esmeralda oriental”, es un opistobranquio marino, una “babosa de mar”, de la familia Placobranchidae. Es un invertebrado realmente especial. Se distribuye en la costa Este de América del Norte, y fue descrita como especie por primera vez por Augustus Addison Gould en 1870.

Lo que hace extraordinario a este molusco sin concha es el hecho de que al alimentarse del alga *Vaucheria litorea*, extrae sus cloroplastos y los almacena vivos en las células de los divertículos digestivos. Esta especie de opistobranquio tiene una rádula con dientes especializados que le permiten punzar los tejidos del alga para luego absorber su fluido interior con los cloroplastos intactos. Esta asimilación de los cloroplastos se llama “cleptoplastia”, literalmente “el robo de plastos o plásmidos”.

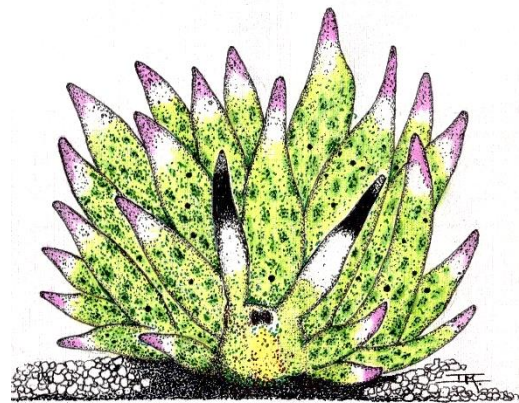
Ya dentro del molusco, los cloroplastos se mantienen funcionales y, a través de los azúcares que se producen en la fotosíntesis, le proveen energía al opistobranquio por hasta ocho meses, aún y cuando no pueda alimentarse. En términos prácticos, es un animal que puede sobrevivir gracias a la fotosíntesis que realizan los cloroplastos que asimiló.

Sidney Pierce y sus colaboradores descubrieron que no solo roba los cloroplastos de las algas que consume como alimento, sino que el molusco ha incorporado genes del núcleo celular del alga a través de una “transferencia horizontal de genes” (HGT, por sus siglas en inglés), genes que son necesarios para la producción de la clorofila; hay evidencia de que a nivel molecular ocurre una transcripción activa de los genes del cloroplasto algal en el hospedero animal.

La HGT se descubrió por primera vez en bacterias, en un experimento realizado por F. Griffith en 1928 con *Streptococcus pneumoniae*. La HGT también se ha observado en otros organismos como por ejemplo en las moscas del género *Drosophila* en cuyo ADN se ha encontrado genes de la bacteria *Wolbachia pipientis*, o incluso en los rarísimos tardígrados, en los que se estima que hasta el 17% de su genoma está constituido por genes procedentes de otros organismos. De hecho, el propio ser humano tiene más de cien genes en su genoma que proceden de otros organismos.

Otras especies de opistobranquios del Suborden Sacoglossa, como *Costasiella kuroshimae*, *C. ocellifera*, *Elysia tímida*, *E. viridis*, *Placida* sp., *Oxyoe* sp. y *Plakobranchus ocellatus*, también presentan el fenómeno de la cleptoplastia.

Elysia chlorotica mide de 3 a 6 cm de longitud; el juvenil es de color café o gris, pero conforme va asimilando cloroplastos, va tomando el color verde típico de los adultos, el cual le permite mimetizarse entre las algas que habita. Eventualmente la babosa se expone a la luz solar para ser convertida en energía por los cloroplastos incorporados.



Costasiella kuroshimae es otro opistobranquio que presenta el fenómeno de la cleptoplastia en el que el molusco extrae de las algas sus cloroplastos

Se ha planteado la posibilidad de que a través de procesos de ingeniería genética, el ser humano pudiera adquirir esta adaptación evolutiva y poder así mantener cloroplastos que le provean energía a través de la fotosíntesis; ¿Humanos verdes fotosintéticos?, una idea quizá demasiado audaz pero interesante.

Lo que si es un hecho es que esta simbiosis intracelular en *Elysia chlorotica* respalda la genial teoría de la endosimbiosis de Lynn Margulis.

Referencias

Boothby, T.C. *et al.*, 2015. Evidence for extensive horizontal gene transfer from the draft genome of a tardigrade.

Mujer, C.V., et al., 1996. Chloroplast genes are expressed during intracellular symbiotic association of *Vaucheria litorea* plastids with the sea slug *Elysia chlorotica*. Proc. Nat. Acad. Sci. 93:12333-12338.

Pierce, S. et al., 1999. Annual viral expressions in a sea slug population life control and symbiotic chloroplast maintenance. Biol. Bull. 197: 1-6.

Ros, J. y J. Rodríguez, 1985. La simbiosis algal en *Elysia tímida* Risso 1818, primeros resultados. Univ. De Murcia, Anales de Biología. 4: 37-47.