

Sherlock Holmes: de la ficción a la realidad

KATYA J. ROMERO-SOLER

Posgrado en Ciencias Biológicas, Unidad de Recursos Naturales,
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY). Calle 43, No. 130 x 32 y 34,
Col. Chuburná de Hidalgo, 97205, Mérida, Yucatán, México
katya.romero@cicy.mx

Muchas veces si meditamos acerca de nuestro trabajo, podríamos comparar nuestra labor con algún personaje literario, de cine, quizá algún científico, arqueólogo, periodista, químico, ingeniero o algún detective. Resulta que en mi caso, me identifico con un detective, ya que lo que más me gusta hacer, es reconstruir la historia de las plantas, a partir de la evaluación de diversos tipos de evidencia, aquí les contaré como logré resolver mi primer caso.

Palabras clave: Árbol filogenético, Bromeliaceae, caracteres, *Hechtia*, Sistemática.

Seguramente todos hemos leído o escuchado sobre Sherlock Holmes, el famoso personaje de los libros de Arthur Conan Doyle. Según es retratado en su primera novela, *Estudio en Escarlata*, Sherlock es un detective que destaca por su inteligencia, su hábil uso de la observación y razonamiento para resolver casos difíciles, y su pasión por la investigación científica y la medicina. Y como en muchas de las historias, Sherlock tiene un compañero, John Watson, quien le acompaña en sus aventuras. Cuando Sherlock comienza a investigar un caso, lo primero que hace es examinar los alrededores del lugar donde se cometió el hecho, estudiando detalladamente la escena del crimen en busca de evidencia. Precisamente con base en detalles, como la palabra escrita con sangre (Rache, “venganza” en alemán), ceniza en el piso, el anillo junto al cadáver, huellas a la entrada de la casa, el olor entre los labios de la víctima, las pastillas junto al cuerpo, entre otros, Sherlock logra tener los

datos necesarios para reconstruir la historia. Analizando la evidencia, logra deducir que se había cometido un asesinato; que el asesino es un hombre y hasta sabe cómo luce físicamente; el tipo de ropa que vestía, el tipo de cigarrillos que fuma; como llegan el asesino y la víctima a la escena del crimen, que la víctima ha sido envenenada. Al armar toda la historia, logra resolver el caso, y sus motivos, que son producto de hechos que se remontan tiempo atrás, pero esa es otra historia. Así, Sherlock estudia la escena, recoge y analiza la evidencia, y reconstruye la historia del caso.

¿Se les ha ocurrido que hay Sherlock Holmes en la vida real? ¿Detectives de carne y hueso? Pues bien, existe un grupo de personas conocidas como sistemáticos que precisamente hacen eso, reconstruyen una escena para en este caso, reconstruir la historia de vida de los organismos. Llámese planta, animal o bacteria. Un hecho fabuloso, pero complicado, es que en nuestros

casos, generalmente no sólo hay un sospechoso sino varios, y cada uno de ellos tiene una peculiaridad y una similitud entre sí, enriqueciendo la historia. Por lo que tenemos muchos sospechosos y muchas escenas del crimen. Nuestra labor consiste en investigar todo lo posible acerca de estos sospechosos y poder llegar a la mejor reconstrucción del caso.

Seguro te preguntarás ¿Quiénes eran los implicados en mi primer caso? Pues bien, me especializo en resolver casos que involucran plantas, y los implicados en este caso venían de una sola familia, apellidada o llamada *Hechtia* (hasta los momentos, único género de la subfamilia Hechtioideae de las bromeliaceas), los miembros de esta familia habitan desde México hasta parte de Centroamérica. Mis principales sospechosos aparentemente formaban dos grupos o complejos (agrupaciones hipotéticas definidas por caracteres morfológicos y distribuciones geográficas similares), el primero llamado *H. guatemalensis* formado por tres individuos o especies, netamente centroamericanos (Guatemala hasta el norte de Nicaragua) (Figura 1 A-C), y el segundo *H. tillandsioides* con cuatro individuos, que se encuentran cerca del Golfo de México en la región central, siendo un total de siete especies implicadas (Figura 1 A, D-E). Cada uno de los individuos que conformaban cada grupo se parecían morfológicamente entre sí, lo cual sugería su parentesco. Sin embargo, habían ciertas características que los diferenciaban, ¿Pero cuáles eran esas características? ¿Eran solo morfológicas?. Además, ¿Qué hay de su relación con el resto de la familia *Hechtia*? ¿Son las mismas *Hechtia* o provienen de otro linaje? Estas eran algunas de las preguntas que surgían al

indagar sobre estos grupos, y había que comenzar a investigar.

Así que como buenos detectives, los Sherlock y Watson, nos trasladamos al lugar de los hechos, en este caso el lugar donde habitan los sospechosos, tratando de visitar tantas escenas como nos fue posible. Al llegar al lugar nos dimos a la tarea de evaluar el entorno, documentamos mediante fotografías y notas, la escena y la evidencia (Figura 1 F), además resguardamos el cuerpo del sospechoso para ser analizado en nuestro cuartel general, el herbario y laboratorio de marcadores moleculares del CICY. Algo muy importante es que la evidencia y toda la información acerca de los implicados pueda ser consultada posteriormente en forma de ejemplares de herbario, ya que siempre debemos comprobar mediante un ejemplar la existencia de un individuo en “x” lugar.

La evidencia o caracteres que evaluamos es muy importante para reconstruir la historia, esta puede ser de diversos tipos: 1) morfológica, cuando se refiere a cómo lucen los individuos, los cuales podemos describir con atributos cualitativos (patrón de coloración, forma de los pétalos, posición de un órgano con respecto a otro, etc.) y cuantitativos (ancho de las hojas, largo de las ramas, largo del estilo, etc.); 2) molecular, para la cual hacemos uso de datos provenientes del ADN del cloroplasto y núcleo, siendo el tipo de evidencia más usado actualmente; 3) ecológica, la cual tiene que ver con el lugar donde habita el sospechoso, sus interacciones con otros organismos, su tolerancia a factores físicos; y 4) biogeográficos, que se refiere a la distribución geográfica de los individuos, esto puede variar según la escala, por lo que debemos te-

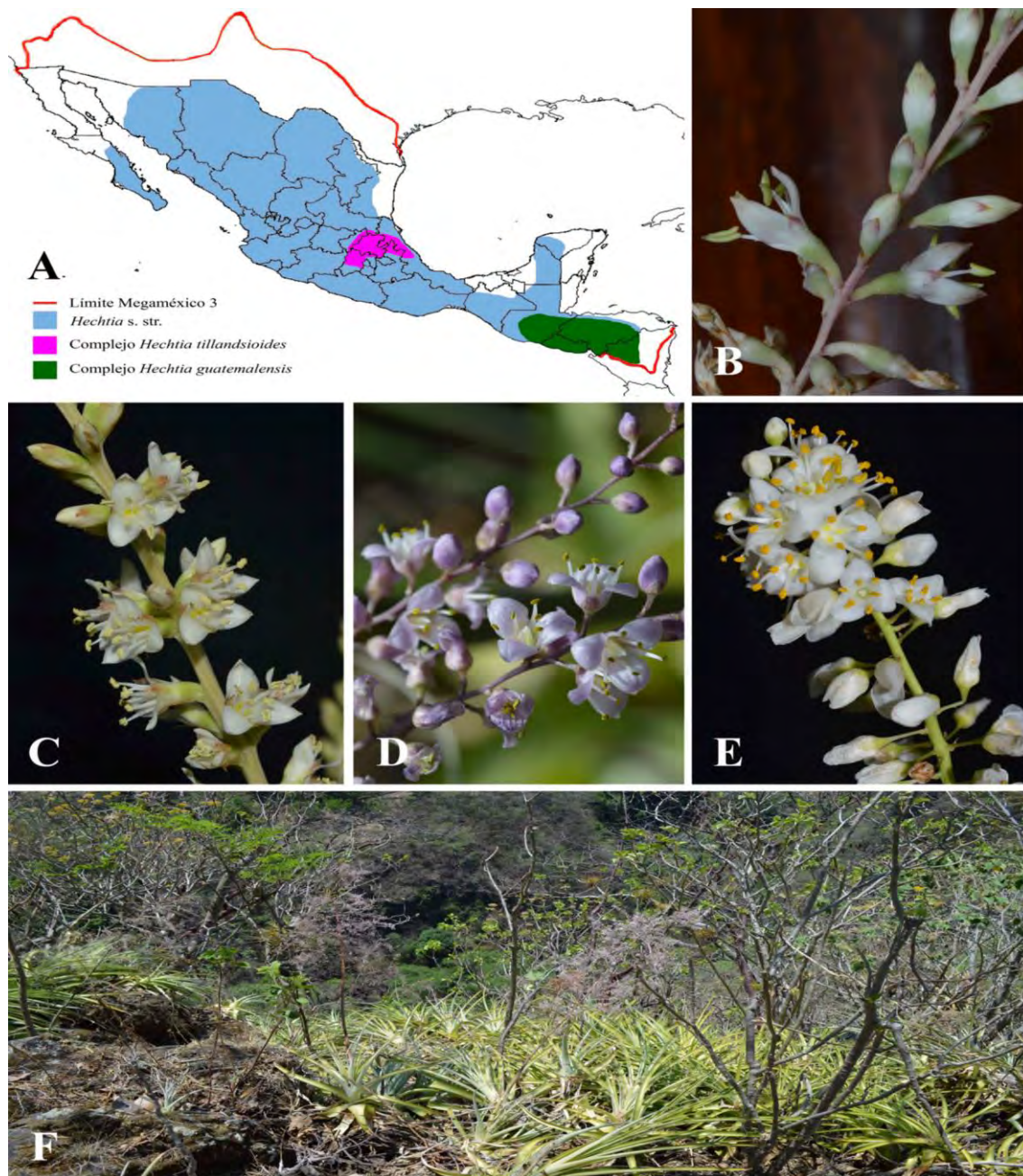


Figura 1. Detalles sobre las especies de los complejos *Hechtia guatemalensis* Mez y *H. tillandsioides* (André) L.B. Sm. **A.** Área de distribución del género *Hechtia* con énfasis en los complejos *H. guatemalensis* y *H. tillandsioides*. **B-C.** Especies del complejo *H. guatemalensis*. **B.** Flores masculinas de *H. guatemalensis*. **C.** Flores masculinas de *H. malvernii* Gilmartin. **D-E.** Especies del complejo *H. tillandsioides*. **D.** Flores masculinas de *H. caerulea*. **E.** Flores masculinas de *H. purpusii* Brandege. **F.** Población de *H. caerulea* creciendo en Selva Baja Caducifolia, Santo Tomas de los Plátanos, Estado de México. (Fotografías: K.J. Romero-Soler).

ner en cuenta el área en la cual se encuentra nuestra escena del crimen (nosotros usamos las áreas propuestas por Morrone, 2014). Cada uno de estos tipos de evidencia pueden desglosarse a una escala más fina según el objetivo de estudio y la metodología elegida por los detectives.

Una vez que obtenemos todos los datos de los diferentes tipos de evidencia, comenzamos a atar cabos, y comenzamos a reconstruir la historia. Para ello hacemos uso de métodos de parsimonia (la mejor reconstrucción es aquella que implique el menor número de pasos) o probabilísticos (dado un conjunto de datos, la mejor reconstrucción es aquella que mejor se ajuste a estos). Al final obtenemos un árbol filogenético o cladograma, el esqueleto de la historia de los implicados en nuestro caso (Figura 2), esto es un diagrama ramificado que une a los implicados de acuerdo a su ancestría común inmediata. Su resolución dependerá del tipo de evidencia que logremos evaluar. Entonces podemos comenzar a sacar conclusiones, pero para ello nuestro esqueleto puede ser interpretado bajo diferentes disciplinas como la biogeografía, ecología, paleontología, etc.

El tipo de preguntas que podemos responder con un árbol filogenético puede variar, y dependerá de los objetivos del detective. Por ejemplo, yo quería saber si las especies que formaban estos grupos hipotéticos (complejos *H. guatemalensis* y *H. tillandsioides*) provenían de un mismo ancestro común inmediato (monofilia), y resulta que la evidencia molecular, morfológica y biogeográfica apoyan la misma historia, por ejemplo, el grupo *H. tillandsioides* presenta una combinación única de caracteres en *Hechtia* al presentar hojas con már-

genes serrados, flores largamente pediceladas, flores blancas y violáceas, etc., y algo aún más interesante, al estudiar detalladamente la evidencia descubrimos que en realidad este grupo cuenta con cinco implicados -¡una nueva especie!-.

Un árbol filogenético también puede ayudarnos a responder otras preguntas como ¿Cuál es su origen? La procedencia de los organismos es muy importante, y analizada a partir de un árbol filogenético nos da una idea de cómo fue el orden de llegada de estos, y si algunos de los grupos se encuentran solo en algunas de las regiones geográficas podemos pensar en ciertas barreras que evitan su movimiento, incluso ¿Cuándo llegó allí? Nos ayuda a establecer un marco temporal, con el cual podemos comparar qué eventos geológicos o climáticos pudieron haber intervenido en el proceso de movimiento de los organismos. Para ello hacemos uso de fósiles que nos ayudan a calibrar nuestro árbol y así calcular un cuándo, cómo y por qué llegó. ¿Qué hay de algunos caracteres propios que lo ayudaron a llegar allí? ¿Era muy carismática con cierto polinizador? ¿Tenía más formas de soportar la adversidad? ¿Tenía un tipo de semilla que lo ayudó a desplazarse? ¿Algún compuesto que evite herbivoría? Si un solo clado presenta este carácter, ese puede ser un atributo que lo llevó a conquistar nuevos sitios.

Pero, ¿Por qué es importante resolver estos casos y reconstruir las historias de las plantas? ¿Por qué es relevante el trabajo que hacemos los sistemáticos? Cuando reconstruimos los casos, estamos contando la historia de la biodiversidad, de todas las plantas, animales, bacterias y organismos que viven en el planeta, estamos generando conocimiento que nos ayuda a entender cómo

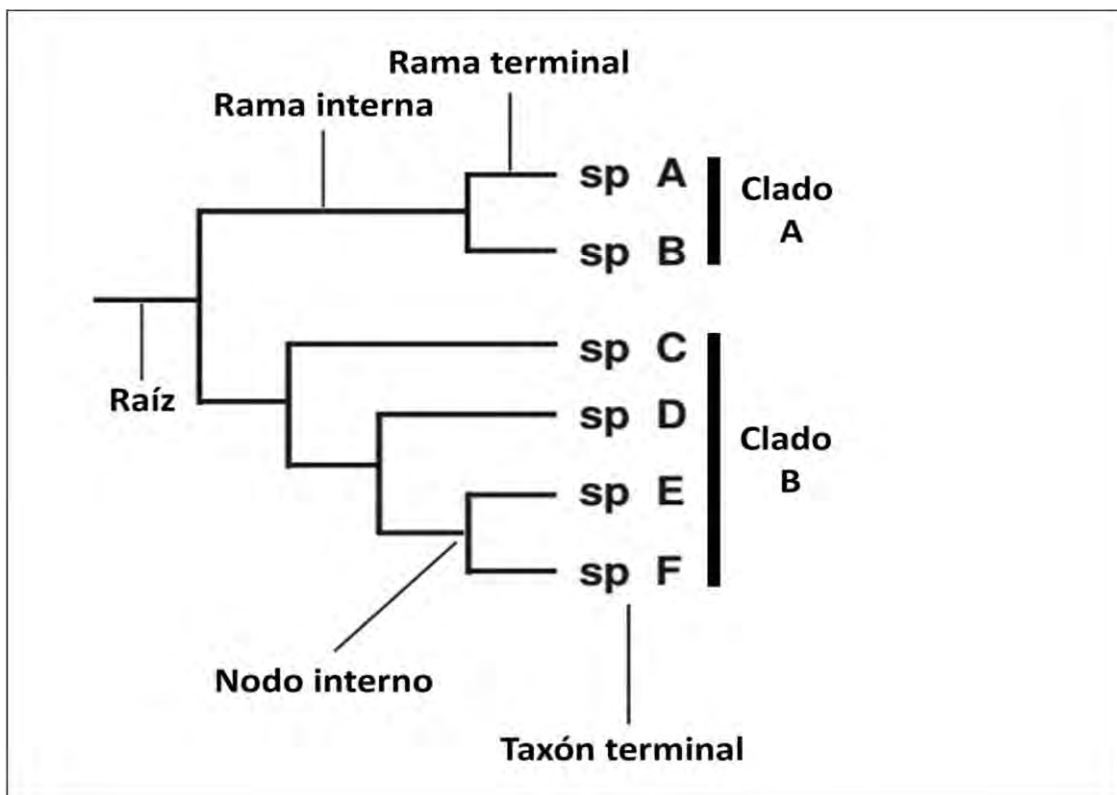


Figura 2. Partes de un cladograma o árbol filogenético. La raíz es la base o punto de partida de nuestra filogenia. Los nodos internos hacen referencia a los puntos de ramificación. Las ramas internas unen a los nodos. Las ramas externas unen los nodos internos y los taxones terminales, estos últimos son nuestras unidades de estudio (individuos, especies, géneros, etc.). Un clado (A o B), es un conjunto de individuos que comparten un ancestro en común inmediato.

los organismos interactúan con el ambiente, su permanencia o abandono (extinción) en el planeta. Igualmente, la tarea incluye proveer de clasificaciones naturales, identificar y describir, para nombrar taxones que son la base para muchos estudios en diversos campos (ecología, farmacología, etc.). No sin dejar de lado la importancia que estos tienen para la identificación y registro de organismos que aún desconocemos, que descubrimos día a día. Organismos que además pueden hacernos la vida más fácil, proporcionándonos alimentos, medicamentos y materiales para la cons-

trucción, como maderas y fibras.

Han ocurrido tantos casos, que cientos de Sherlock Holmes se han dado a la tarea de hacer reconstrucciones no solo de plantas, sino que también de diversos grupos de organismos, reflejado en un mega proyecto conocido como El árbol de la vida (Hug *et al.*, 2016)(Figura 3). Y lo más interesante de todo es que estas historias en conjunto cuentan nuestra historia, cuentan cómo y cuándo se desarrolló la vida en la tierra, y cómo los organismos hemos ido ocupando cada lugar en este planeta.

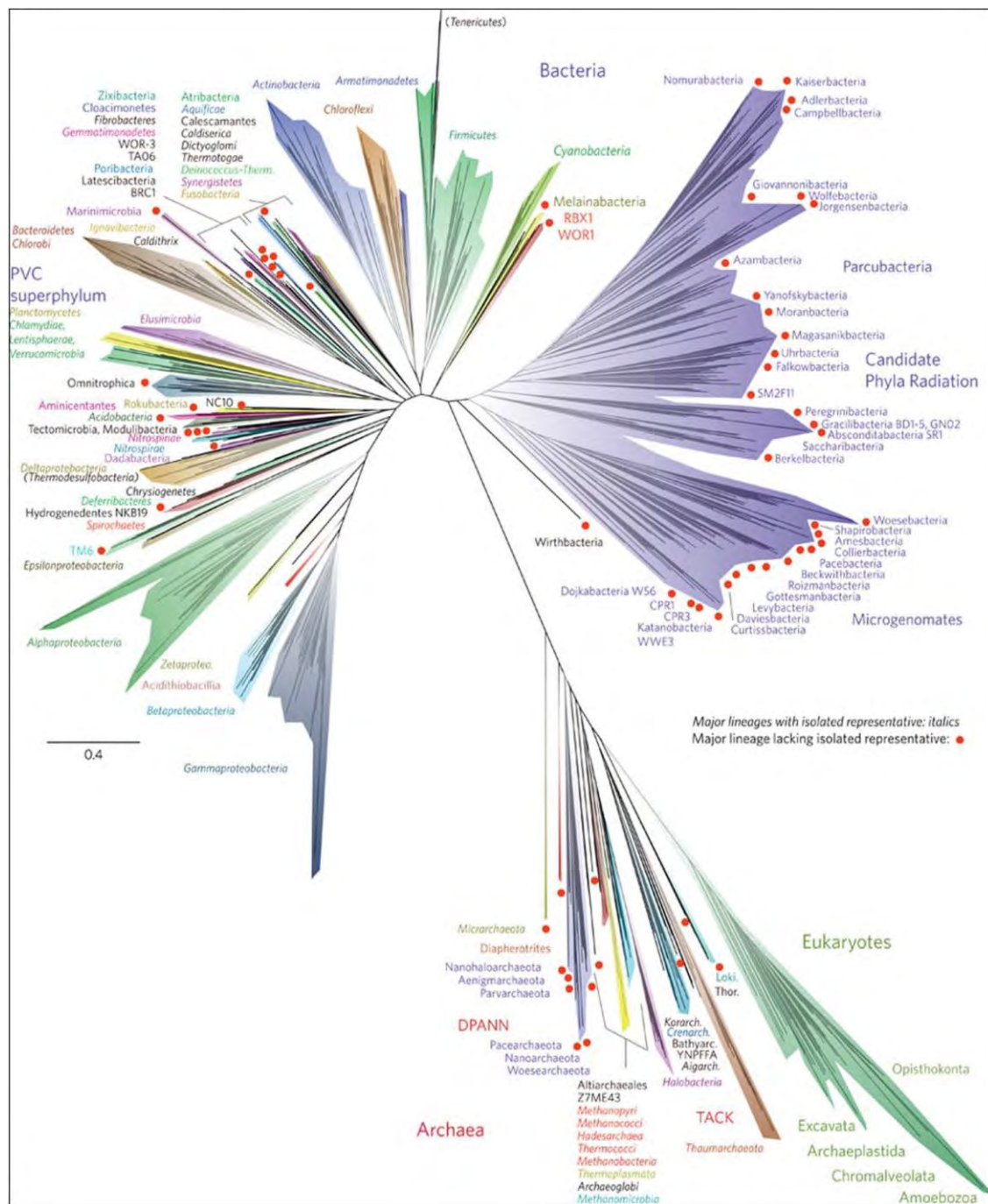


Figura 3. Representación del árbol de la vida, con énfasis en tres linajes Bacterias, Archaeas y Eucariotas (Tomado de Hug *et al.*, 2016).

Referencias

- Hug L.A., Baker B.J., Anantharaman K., Brown C.T., Probst A.J., Castelle C.J., Butterfield C.N., Hermsdorf A.W., Amano Y., Ise K., Suzuki Y., Dudek N., Relman D.A., Finstad K.M., Amundson R., Thomas B.C. & Banfield J.F. 2016. A new view of the tree of life. *Nature Microbiology* 1: 16048.
- Morrone J.J. 2014. Biogeographical regionalization of the Neotropical region. *Zootaxa* 3782(1): 1–110.

Desde el Herbario CICY, 10: 76–82 (19-Abril-2018), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 232, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano y Lilia Lorena Can Itza. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 23 de noviembre de 2017. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.