

2014-01-01

## Documentar para conservar: La importancia de la sistemática en la conservación y el desarrollo

Adriana Leandra Vitolo López

Universidad de La Salle, Bogotá, [avitolo@unisalle.edu.co](mailto:avitolo@unisalle.edu.co)

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/bi>

---

### Citación recomendada

Vitolo López, Adriana Leandra (2014) "Documentar para conservar: La importancia de la sistemática en la conservación y el desarrollo," *Biodiversidad Colombia*: No. 3 , Article 6.

Disponible en:

This Artículo de Divulgación is brought to you for free and open access by the Revistas descontinuadas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Biodiversidad Colombia by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).



Adriana Leandra Vitolo López  
*Bióloga, M.Sc.*  
Universidad de La Salle  
avitolo@unisalle.edu.co



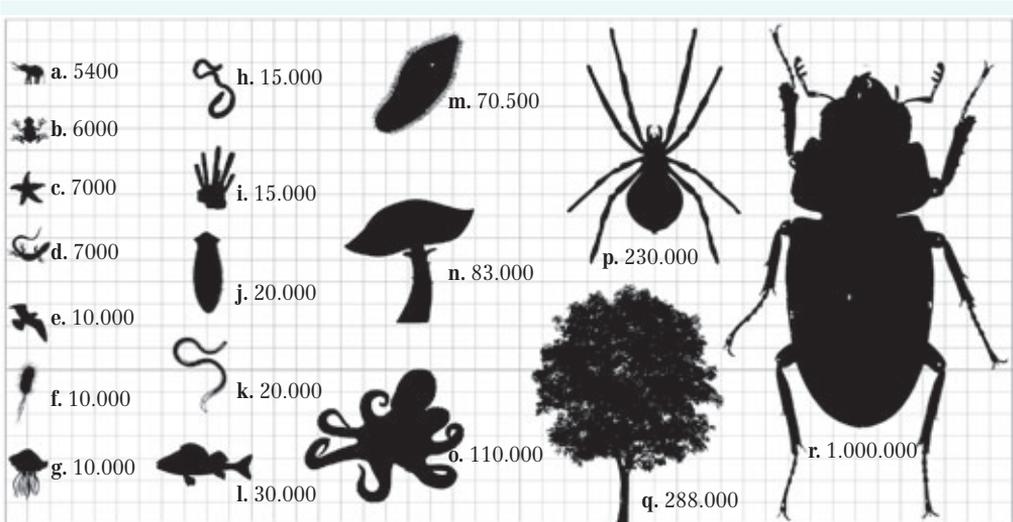
## DOCUMENTAR PARA CONSERVAR: LA IMPORTANCIA DE LA SISTEMÁTICA EN LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO

**E**l plan estratégico para conocer, preservar y utilizar sustentablemente la diversidad biológica contempla también acciones encaminadas a frenar y, eventualmente, a revertir la pérdida de la biodiversidad, así como a catalogar y divulgar el conocimiento construido desde estas iniciativas, a través de herramientas de fácil acceso para el público en general. El entendimiento de la sistemática biológica es crucial para los estudiantes de biología en etapas tempranas de su formación, pues les proporciona una visión amplia del mundo natural, su diversidad y clasificación, a la vez que orienta sus intereses profesionales.

Foto: Camilo Escallón.

La sistemática biológica documenta y entiende la diversidad biológica, para reconstruir su historia evolutiva y generar clasificaciones naturales y predictivas de los organismos.

La labor de la sistemática biológica es crucial para la toma de decisiones en materia de conservación y desarrollo, ya que se estima que en algunos grupos, como los invertebrados, altamente diversos y abundantes (insectos, nematodos, crustáceos, etc.), aún quedan muchas especies por descubrir (figura 1). Además, a mediano y largo plazo muchas de estas especies estarán en peligro de extinguirse. Esta situación le plantea a la comunidad científica global el reto de descubrir, entender y preservar esta diversidad antes de que, como recurso, se pierda para siempre.



**Figura 1.** Un panorama de la biodiversidad

En la figura 1, el tamaño del área sombreada de los organismos es aproximadamente proporcional al número de especies en el grupo que estos representan. Cada unidad de la cuadrícula equivale a 5000 especies. Grupos representados: a) mamíferos, b) anfibios, c) equinodermos, d) reptiles, e) aves, f) procariotas (archaea y bacteria), g) cnidarios, h) anélidos, i) poríferos, j) platelmintos, k) nematodos, l) peces, m) protistas, n) hongos, o) moluscos, p) artrópodos no insectos (queliceriformes, crustáceos, miriápodos, etc.), q) plantas multicelulares, r) insectos.

En este sentido, la *Agenda sistemática 2000* fue el primer documento formalmente constituido por la comunidad internacional que puso de manifiesto el rol de la sistemática biológica. Fue generado en

1992 a partir de las reflexiones hechas durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), mediante la Convención sobre Diversidad Biológica. En esta agenda se estableció un programa de investigación que proponía, en un plazo de veinticinco años, llevar a cabo tres misiones fundamentales en el ámbito de la sistemática:

- 1) Descubrir, describir e inventariar la diversidad global.
- 2) Analizar y sintetizar la información derivada de este proceso en un sistema de clasificación que refleje la historia de la vida.
- 3) Organizar esta información en bases de datos de amplia difusión y fácil acceso, que puedan emplearse como herramienta para el uso sostenible y la conservación de la diversidad biológica.

Una evaluación reciente de los alcances de estas tres misiones y la delimitación de un plan estratégico para la presente década han recalado la necesidad de considerar los cambios en tecnología, ciencia e infraestructura, en función de continuar desarrollando acciones en pro de la biodiversidad. Adicionalmente, se ha planteado la necesidad de entender los mecanismos evolutivos que explican el origen y la pérdida de la biodiversidad, para establecer acciones concretas que frenen o reviertan este fenómeno (Daly *et al.*, 2012).

## LA SISTEMÁTICA BIOLÓGICA: UNA DISCIPLINA INTEGRADORA

La sistemática documenta y entiende la diversidad biológica, para poder reconstruir la historia evolutiva y generar clasificaciones naturales de los organismos. Se basa en tres actividades relacionadas entre sí: identificar, clasificar y nombrar. Para ello, se estudian comparativamente todos los aspectos biológicos de los organismos, a fin de establecer sus relaciones evolutivas (Mayr y Ashlock, 1991). La labor en sistemática se fundamenta en el conocimiento de la genética, anatomía, fisiología, distribución geográfica, filogenia y ecología de las especies; por tanto, podría decirse que es un área integral dentro de la biología.

Quizás uno de los aportes más grandes que hace la sistemática a la ciencia es la generación de clasificaciones con un enorme valor explicativo y predictivo, y con gran importancia en la biología aplicada en áreas como la agricultura, la salud pública y el medio ambiente.

La sistemática organiza el conocimiento sobre la biodiversidad mediante un sistema jerárquico con reglas claras, las cuales se encuentran establecidas en códigos internacionales que facilitan la generación y divulgación del conocimiento construido. Así, las clasificaciones se convierten en herramientas poderosas para entender, mantener y racionalizar el uso de los recursos biológicos. De este conocimiento depende nuestra habilidad para utilizar diferentes especies, ya sea como alimento, materias primas o medicamentos, o bien, como parte integral de servicios ecosistémicos vitales para nuestra supervivencia.

## EL VALOR DEL CONOCIMIENTO SISTEMÁTICO

En Colombia, particularmente, existen varios factores que propician la pérdida de biodiversidad: un acelerado proceso de transformación de los ecosistemas como consecuencia de la ejecución de políticas inadecuadas de ocupación territorial, la construcción de obras de infraestructura, las prácticas incontroladas de minería, la adecuación de zonas para la ganadería y, en algunos casos, la producción maderera y la introducción de especies foráneas mediante la competencia y el desplazamiento de especies nativas.

Por otra parte, la sobreexplotación de especies silvestres y la contaminación resultante de actividades industriales y domésticas han generado graves impactos que se han acrecentado por la carencia de tecnologías de producción ambientalmente sostenibles. Ante este panorama, documentar la biodiversidad de nuestro país se convierte en un requisito para tomar decisiones en materia de conservación y desarrollo sostenible.

Las preocupaciones respecto a la conservación pueden motivar el desarrollo de estudios sistemáticos. A su vez, un mejor conocimiento de la sistemática de los organismos proporciona información crucial para la investigación en múltiples campos, como se muestra a continuación:

- Permite reconocer, diferenciar y caracterizar organismos que podrían representar amenazas para la salud (parásitos, vecto-

res) y la manera en que estos responden a factores ambientales asociados con la actividad humana, a través de cambios en su distribución geográfica.

- Tiene un gran valor en bioprospección, porque algunas especies pueden contribuir a la economía de un país. Los planes de manejo para estas especies se derivan del conocimiento de sus características.
- Permite identificar especies con potencial uso farmacológico, porque el estudio en este campo tiene un gran poder predictivo y hace posible identificar la presencia de compuestos activos específicos en grupos de organismos emparentados.
- Potencializa el uso de algunas especies como controladores biológicos o recursos susceptibles de extracción, como resultado del conocimiento sobre sus ciclos de vida, su ecología y sus relaciones evolutivas. El entendimiento de las interacciones entre especies permite perpetuar servicios importantes en los ecosistemas, tales como el aporte de oxígeno, la fertilidad del suelo, la regulación de los ciclos biogeoquímicos, la polinización, el control del clima, etc.

## EL PAPEL DE LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS

Una de las formas de hacer palpable el trabajo de la sistemática biológica es por medio de las colecciones biológicas, que constituyen la evidencia científica primaria de la existencia de las especies. Tales colecciones están depositadas en museos de historia natural, herbarios, centros de investigación y universidades con programas de formación en ciencias biológicas. Dentro de las colecciones biológicas también se incluyen las colecciones vivas, como zoológicos, jardines botánicos, bancos de tejidos y germoplasma y ceparios.

Reconocer la importancia de la información asociada a estas colecciones ha permitido maximizar su accesibilidad y organización en bases de datos para el diseño de programas de conservación. Inventariar y clasificar efectivamente la biodiversidad implica fortalecer la comunicación interinstitucional y el intercambio entre especialistas, al igual que mantener actualizadas las bases de datos, a fin de no repetir esfuerzos (Funk *et al.*, 2002).

## RETOS Y REALIDADES ACTUALES

En los últimos veinte años se ha presentado un auge creciente de los estudios en sistemática, motivados por la falta de especialistas en algunos grupos. La importancia de estos estudios solo está empezando a comprenderse recientemente (bioindicadores, plagas, especies promisorias, etc.). Además, se ha reconocido la urgencia de catalogar y divulgar información sobre la biodiversidad en regiones con ecosistemas vulnerables y amenazados, dado el riesgo potencial de perder estos recursos.

Otras razones que explican la motivación actual por el trabajo sistemático son las innovaciones en sistemas de catalogación y divulgación de información biológica (sistemas de información biológica). En ellos se dispone gran cantidad de información sobre las especies y se muestra la variedad de nuevas herramientas tecnológicas para obtener información relacionada. Además, a través de estos sistemas se pueden establecer las relaciones filogenéticas de la especie (paquetes informáticos para el análisis cladístico).

Actualmente puede decirse que los principales retos de la sistemática biológica son los siguientes:

- Formar biólogos sistemáticos en países tropicales, donde está concentrada la mayor parte de la biodiversidad del planeta. Igualmente, algunos grupos biológicos de gran importancia económica y ecológica requieren de personas que se dediquen a su estudio (por ejemplo, es necesaria la investigación de los nematodos, las bacterias, los hongos, los artrópodos y otros grupos invertebrados).
- Aprovechar el gran interés actual en la utilización de caracteres moleculares y el mejoramiento de las técnicas para estudiar las relaciones entre las especies y generar clasificaciones.
- Reconocer y potenciar el aporte de los “taxónomos aficionados”, generalmente profesionales no científicos (abogados, administradores, diseñadores, etc.) que conducen investigaciones taxonómicas como un pasatiempo. Hoy en día, el naturalista aficionado también puede proporcionar información valiosa sobre las especies de su interés.

## SISTEMÁTICA EN COLOMBIA

En su reflexión sobre el futuro de la sistemática en Colombia para el siglo XXI, Forero (1999) discute el estado de la investigación en el área hasta la fecha, analiza las perspectivas futuras al respecto y presenta datos de diversidad para varios grupos biológicos. El autor también muestra cifras relativas al número de especialistas por área, quienes generan información en sistemática de la biota del país. De estas reflexiones, cabe resaltar la necesidad de fortalecer centros de investigación y formar nuevas generaciones de taxónomos, así como incentivar a las entidades financiadoras para que apoyen proyectos en investigación básica, especialmente los que son desarrollados por estudiantes vinculados a programas académicos.

El acercamiento de los estudiantes de biología al trabajo sistemático debe hacerse desde etapas tempranas de su proceso formativo, ya que esto les permite tener una visión amplia del mundo natural, de su diversidad y clasificación, a la vez que hace posible la extrapolación de este conocimiento a otras áreas de la biología, en función de organizar y orientar sus intereses profesionales.

Este tipo de prácticas son cruciales en los primeros semestres de formación, pues los estudiantes pueden interactuar directamente con el objeto de estudio, adquieren una visión amplia del mundo natural, su diversidad y clasificación, y orientan más fácilmente sus intereses profesionales.

## CONCLUSIONES

Los retos actuales en la caracterización y el entendimiento de la biodiversidad también involucran la participación de la comunidad y la divulgación efectiva de la información, a través de herramientas informáticas de fácil acceso

La enseñanza de la sistemática puede hacer contribuciones importantes al fortalecimiento de las bases de datos en biodiversidad para la conservación, y debe estar basada en problemas reales en los que se haga evidente el valor de la biodiversidad para el desarrollo de la sociedad.

Catalogar la biodiversidad, para poder tomar decisiones sobre qué preservar, por qué y para qué.



**Figura 2.** Acercamiento de estudiantes al trabajo sistemático en biología

para el público en general. Todo esto constituye un enorme desafío para la ciencia en Colombia, si se tienen en cuenta las limitantes en presupuesto, en acceso a áreas prioritarias y en recursos destinados a la investigación en este campo.

Dependerá de las instituciones académicas e investigativas reconocer la importancia de este conocimiento y establecer estrategias concretas para el apoyo de proyectos encaminados a la caracterización, la catalogación y el entendimiento de nuestra diversidad biológica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea General de las Naciones Unidas (2011). United Nations Decade on Biodiversity. Recuperado de <http://www.cbd.int/2011-2020/>
- Daly, M., Herendeen, P., Guralnick, R., Westneat, M. y McDade, L. (2012). Systematics Agenda 2020: the mission evolves. *Systematic Biology*, 61(4), 549-552.
- Forero, E. (1999). La sistemática en Colombia para el siglo XXI. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 23(86), 129-137.
- Funk, V., Sakai, A. y Richardson, K. (2002). Biodiversity: the interface between systematics and conservation. *Systematic Biology*, 51(2), 235-237. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/194770048?accountid=41919>
- Mayr, E. y Ashlock, P. (1991). *Principles of systematic zoology* (2.<sup>a</sup> ed.). Nueva York: McGraw-Hill.
- Systematics Agenda 2000 (1994). *Systematics agenda 2000: charting the biosphere* (technical report). Nueva York: Society of Systematic Biologists, American Society of Plant Taxonomists, Willi Hennig Society y Association of Systematics Collections.

