

# Sistemática, qué es y para qué

Irene Goyenechea Mayer-Goyenechea  
Centro de investigaciones Biológicas (CIB)

Desde tiempos remotos el hombre ha tratado de conocer el mundo que lo rodea, e intenta hacer clasificaciones: en el momento que pretende realizarlas de manera natural, hacia fines de 1700, es cuando se da inicio a una ciencia: la Sistemática. En un sentido amplio, la Sistemática se encarga de estudiar la diversidad biológica; trata de entender las relaciones evolutivas de los organismos vivos, y de interpretar la manera en que la vida se ha diversificado y cambiado a través del tiempo. Para esto se subdivide en Filogenia y Taxonomía; está última es la ciencia que se encarga de nombrar y clasificar la diversidad biológica, mientras que la Filogenia conoce las relaciones que existen en los organismos. Por esto, a los sistematas se les conoce también como taxónomos o filogenetistas y, aunque también son disciplinas distintas, en general pueden verse como sinónimos.

La Sistemática resulta importante para la vida diaria, pues es esencial para entender el mundo en que vivimos y nuestro lugar en él, para que comprendamos que todos los organismos vivientes han evolucionado como resultado de cambios heredados y diversificados a lo largo de vastos periodos de tiempo.

Existe una gran diversidad biológica, tanto que viva como extinta, para que los biólogos puedan comunicar acerca de estos organismos, debe haber una clasificación de los mismos, en grupos. Idealmente, la clasificación debe ser significativa y no arbitraria, debe basarse en la historia evolutiva de la Tierra, y puede predecir propiedades de organismos nuevos o pobremente conocidos. Mientras que la clasificación es básicamente la creación de nombres para los grupos, la Sistemática va más allá de esto, ya que permite elucidar nuevas teorías de los mecanismos de evolución.

Pero, ¿qué significa en realidad ser un taxónomo? La visión más típica es la de un hombre con pelo cano, dentro de un museo, el cual tiene que introducir en cajones a diferentes organismos, luego identificarlos y ponerles una etiqueta. Nada más lejos de la realidad. Un taxónomo sí tiene una de sus funciones la de “curar” o conservar ejemplares; pero no sólo se dedica a esto. Es una persona activa que sale del campo y está en contacto con el mundo que lo rodea y que tiene, como tarea importante, el tratar de entender las relaciones de parentesco que existen entre los organismos.

Esto es lo que lo hace interesante en trabajo del sistemata, pues los eventos históricos en biología se dieron una sola vez, y es con los restos vivientes que perduran que se tiene que elucidar cómo surgió la vida, tal como la conocemos. Una metáfora para esto sería pensar que la vida forma un árbol muy grande y frondoso del cual sólo observamos las hojas, y las ramas forman parte del pasado; lo que los sistematas intentan encontrar es, justamente, la forma en que el árbol fue creciendo, su tronco y sus ramas.

Entonces, ¿cómo hace su trabajo? Existen diferentes métodos que se han desarrollado a lo largo del tiempo; uno de los más difundidos y seguidos en los últimos quince años, debido a que reconoce y emplea la teoría de la evolución, es llamado cladismo o, más formalmente hablando, el método de la sistemática filogenética. El cladismo sirve para clasificar a los organismos, y ésta es una de las tareas que tiene que realizar el sistemata.

Es importante tener un método de clasificación que pueda repetirse en todos los lugares del mundo, para que los científicos de distintas nacionalidades y de diferentes disciplinas dentro de la biología puedan comunicar sus ideas, ya que hay una gran variedad de

organismos que han existido y existen en la Tierra.

Este método, a diferencia de otros, produce hipótesis acerca de las relaciones de los organismos y predice las propiedades de los mismos, lo cual resulta importante sobre todo cuando se habla de genes o de compuestos biológicos, es decir, a nivel molecular.

Es importante señalar que usando este método se puede obtener información de muchas fuentes para conocer las relaciones de los organismos, ésta puede ser desde las características físicas y moleculares de los ejemplares, hasta poder estudiar el ADN directamente, que ayuda a conocer qué tan emparentados están dos individuos entre sí.

Sin embargo, cuando se llega a una conclusión, el taxónomo debe considerar que el resultado es sólo una hipótesis, ya que las relaciones evolutivas verdaderas jamás podrán establecerse definitivamente.

Así como las familias rastrean su historia por medio de los árboles genealógicos, los científicos pueden reconstruir la historia evolutiva por medio de árboles genealógicos evolutivos o cladogramas. Por ejemplo, si pensamos en los tetrápodos, los animales con cuatro patas, sería el grupo más pequeño dentro de otro más grande formado por los vertebrados, ya que todos los tetrápodos, como todos los vertebrados, tienen una columna vertebral y una cavidad que son algunas de las características más importantes que definen a los vertebrados.

Para entender la manera más sencilla cómo se lleva a cabo esto, pensemos en un ejemplo de la vida diaria:

Los vehículos con motor (por ejemplo un coche, un avión y un transbordador espacial) sería un grupo pequeño dentro de otro más grande formado por los vehículos con ruedas, ya que todos los vehículos con motor tienen ruedas.

Ahora la pregunta que surge es ¿cuál es el trabajo del taxónomo? Es tan amplio o tan específico como el investigador decida, ya que puede incidir en varios aspectos de la biología y de la vida diaria. Se auxilia de libros, computadoras y claves para identificar a los organismos, con los cuales se pueden conocer las relaciones filogenéticas de los grupos de organismos, previo análisis de caracteres que se hace de una manera visual.

De manera general, el taxónomo puede inmiscuirse en discusiones teóricas importantes que ayudan a que la sistemática progrese; por ejemplo, en el desarrollo de técnicas específicas para el reconocimiento de especies, o en la argumentación del concepto de especie, tema central de la Taxonomía que no ha sido resuelto del todo. Ahí hay una campo fructífero de investigación.

Pero más allá del aspecto teórico o epistemológico, el sistémata puede resolver problemas relacionados con el conocimiento del número de especies que existen en una región dada, hecho que es indispensable para llevar a cabo cualquier estudio, ya sea sistemático, ecológico, genético, biogeográfico o de conservación. En este sentido, el taxónomo hace el "trabajo sucio" al ir al campo y realizar el inventario florístico o faunístico del lugar. Sin embargo, aunque se conocen muchas de las especies de los grupos superiores, la realidad es que faltan también muchas por describir, por lo que se requiere gente preparada para desarrollar este trabajo, más aún taxonómicos menos estudiados.

Además, para realizar estudios de conservación aparte de conocer que especies se encuentran en la región a estudiar, es necesario conocer sus relaciones filogenéticas, pues no todas las especies se consideran iguales cuando se quieren conservar; es aquí donde el sistémata entra en acción. Se puede decir que sin el conocimiento de las relaciones filogenéticas entre las poblaciones (o especies), no existe un método práctico y efectivo para conservarlas.

De manera particular, existen problemas no sólo en el

reconocimiento del número de especies en un lugar dado, sino también en la identidad de los organismos que conforman una especie; así tenemos lo que se llama especies hermanas y especies crípticas, que deben resolverse antes de poder describir una clasificación de un grupo taxonómico, un inventario biológico o un programa de conservación.

Así entonces, el estudio de la Sistemática es muy complejo pero interesante, además está vinculado con todo el quehacer biológico, por lo que si existe interés en estudiar la biología, un acercamiento de la Sistemática es más que deseable, pues al conocerla se podrá ver que no es una ciencia estática y sin futuro, hecha para personas de la tercera edad y sin intención de salir al mundo que le rodea, sino, por el contrario, tiene un gran potencial de trabajo.

Actualmente, en el Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, una de las líneas prioritarias de la investigación es la Sistemática. Ésta se desarrolla de manera directa en, por lo menos, dos de los quince laboratorios con los que se cuenta, los de Sistemática Animal y Sistemática Molecular pro, además, hay investigadores realizando estudios de Sistemática en varios niveles en los laboratorios de Paleontología de Vertebrados y en el Herbario. Específicamente existen doce investigadores trabajando en problemas de artrópodos, en particular insectos tipúlidos y coleópteros, así como en anfibios y reptiles, leguminosas, pinos, parásitos monogeneos, équidos fósiles, microvertebrados fósiles, peces fósiles, proboscidos fósiles e invertebrados fósiles.

## Bibliografía

BROOKS, D. R. Y D.H. Mc LENNAN, *Phylogeny, ecology, and behavior: a research program in comparative biology. The University of Chicago Press, Chicago*, p.434.  
CRACRAFT, J., *Species concepts and speciation analysis. En: Johnston, R.F. (de). Current*

*ornitology*, Vol.I Plenum Press. New York. 1983,p. 159-187.  
KITCHING I.J., P.L. FOREY C.J. HUMPHRIES, Y D.M. WILLIAMS. *Cladistics*, 2ª edition, *the theory and practice of parsimony analysis. Oxford Science Publs* 1998, p. 228.  
LLORENTE Bousquets, J. *La búsqueda del método natural* No. 95. La Ciencia desde México. F.C.E. México, 1990, p.155.  
LLORENTE Bousquets, J. E I. Luna Vega, *Taxonomía Biológica*. Ediciones Científicas Universitarias. UNAM/ F.C.E. México, 1994, p. 625.  
MORRONE, J.J *Sistemática, biogeografía, evolución de los patrones de la biodiversidad en tiempo-espacio*. Las Prensas de Ciencias, Fac. Ciencias UNAM. México. 2001, p.123.  
MORRONE, J.J, *El lenguaje de la cladística*. Fomento Editorial UNAM. México, 2001, p.109.  
MORTIZ, C Y D.M. HILLIS, *Molecular systematics: Context and controversies*. en: D.M.Hillis, C.Moritz y B. Mabee (eds). *Molecular y systematics*. Sinauer. USA. 2001.  
WILEY, E. *Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematics*. John Wiley and Sons Inc. New York, 1981,p.439.