

LA TAXONOMÍA

de los seres vivos

Ernesto
Alvarado Reyes

La ciencia sistemática de los seres vivos ha sufrido varias modificaciones a través del tiempo. Al principio se centraba en nombrar organismos y sus orígenes se encuentran en herbarios y bestiarios prerrenacentistas. Sin embargo, el significado asociado al término herbario no era el que se tiene en nuestros días. Un herbario era un libro que describía e ilustraba numerosas especies de plantas.¹ Luego se empezaron a preservar especímenes en dichos volúmenes y, por consecuencia, el término se comenzó a emplear para describir una colección de plantas secas para el estudio de la botánica. Las colecciones de los centros de enseñanza de la medicina fungieron como los primeros reservorios de especímenes. En las colecciones anatómicas era usual encontrar animales preservados para ser utilizados en el estudio de la anatomía comparativa. Era común encontrar plantas prensadas tanto en centros de estudios como en colecciones privadas. Estos ejemplares fueron la base de la clasificación de los seres vivos, ya que constituyen las pruebas de la existencia del organismo que se clasifica. Fue en el siglo XVIII que el naturalista sueco C. Linneo llevó a cabo su *opus magnum*, el *Systema Naturae*.²

Linneo hizo una clasificación de los seres vivos organizada en varios taxones, de los cuales el más fundamental era la especie. Solucionó los problemas en la nomenclatura creando un sistema

binominal para nombrar a los organismos. Este sistema se basaba en agrupar a aquellos organismos con características similares en taxones. Al hacer esto, se empezaron a elucidar, sin saberlo, las relaciones evolutivas entre los seres vivos. Por ejemplo, al agrupar al hombre entre los primates y al incluirlo en el mismo género que al chimpancé, en realidad lo que se estaba encontrando era la relación filogenética entre ambos. En la actualidad, al ser humano y al chimpancé se les agrupa en géneros distintos.³ No fue sino hasta el siglo XIX, en que el naturalista inglés Charles Darwin explicó la evolución biológica en términos científicos con su teoría de la selección natural, que la comunidad científica encontró en la clasificación el cambio evolutivo. Posteriormente surgió la cladística, la cual busca las características en común entre seres vivos, que hayan sido derivadas de una característica de un organismo del cual evolucionaron (sinapomorfías), para agruparlos en clados. Un clado es un grupo de organismos que incluye a todos los descendientes evolutivos de un ancestro común. Los cladogramas, modelos gráficos de este sistema, muestran claramente la divergencia entre las especies.

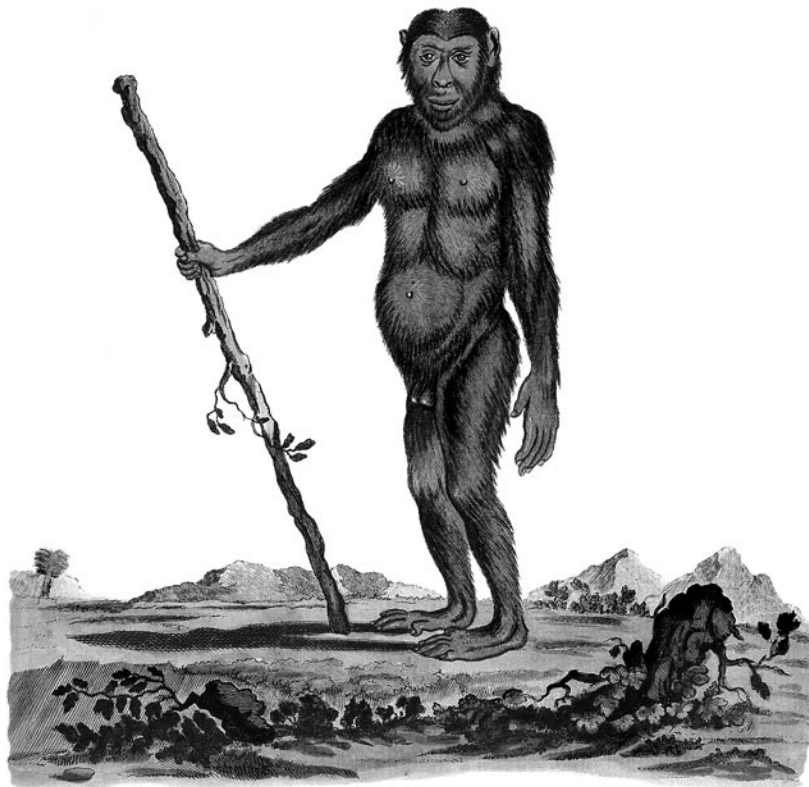
EN GUSTOS SE ROMPEN GÉNEROS

La clasificación de los organismos tiene varios problemas debido a la manera como se lleva a cabo. Las especies, así como las subespecies, variedades y cepas, son en teoría los únicos taxones reales. Los demás taxones son creados por los clasificadores para ordenar a los seres vivos. Esto causa graves problemas al clasificar especies. No existe una definición precisa de género, por lo que los científicos cambian continuamente a las especies de un género a otro. Hay razones objetivas para decir que ciertas especies pueden ser agrupadas entre sí y otras excluidas, pero éstas no son suficientes para cambiar a las especies de género. Por ejemplo, a nivel morfológico, los búhos de los géneros *Otus* y *Megascops* son más parecidos entre sí que las bromelias *Tillandsia usneoides* y *Tillandsia cyanea*, las cuales se encuentran clasificadas en el mismo género. En este caso, no se ve una similitud concep-

tual entre los géneros del complejo *Otus* y el género de bromelias *Tillandsia*. Se podría contradecir este punto de vista con base en diferencias en los genomas de los taxones concernientes así como en la regulación de sus genes. Empero, en el caso de los hongos, por ejemplo, los estados teleomórficos y los estados anamórficos de las mismas poblaciones se clasifican en géneros distintos. Tal es el caso del hongo *Pseudohelicomyces* que se reproduce únicamente por mitosis, engendrando descendencia genotípicamente idéntica. Sin embargo, en ciertas condiciones este hongo puede reproducirse sexualmente con otros individuos genéticamente compatibles. A la hifa hija resultante se le asigna entonces el género *Psilocybe*, debido a su forma de reproducirse,⁴ aunque genéticamente tiene la misma composición que un *Pseudohelicomyces* y potencialmente puede regresar a serlo.

ASIGNANDO EL EPÍTETO ESPECÍFICO

Si con base en la ley de Hardy-Weinberg entendemos que la evolución biológica es el cambio en la frecuencia de los alelos en las poblaciones de organismos a través del tiempo,⁵ las poblaciones por ende no son fenotípicamente estables. Esto dificulta el trabajo de la taxonomía de “encasillar” poblaciones. Si en una situación hipotética, todos los organismos que han existido se encontraran presentes, no tendría sentido el separarlos en especies.⁶ Las especies son sumamente importantes en la taxonomía. Uno de los principales menesteres de varios taxónomos radica en determinarlas y describirlas. Sin embargo, debido a que los linajes de los seres vivos son dinámicos, el concepto de especie tal como fue creado por pensadores creacionistas antes de la aparición de las teorías evolutivas resulta anticuado para nuestros días. Debido a esto se han propuesto varios conceptos de especie. El concepto biológico de especie nos habla de poblaciones aisladas reproductivamente.⁷ También existen poblaciones que son potencialmente reproductivas aunque nunca se puedan reproducir por razones múltiples, a las cuales se les considera pertenecientes a la misma especie.⁸ Sin embargo, este concepto no se puede aplicar a especies que se reproducen asexualmente, como las bacterias.⁹ Además, no explica el hecho de que cuando dos



Simio antropomorfo. J. C. D. von Schreber, *Die Säugtiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen*, Erlangen 1775-1791. (Milán, Museo de Historia Natural.)

“especies” distintas se reproducen, en lugar de producir un híbrido infértil, producen nuevas líneas de descendencia. Uno de los casos más conocidos de este fenómeno es la hibridación del espartillo *Spartina alterniflora*, proveniente de América, con el nativo *Spartina maritima* en la Gran Bretaña, produciendo así al poliploide *Spartina anglica*.¹⁰ El concepto filogenético de especie nos habla de la más pequeña agregación de poblaciones que puede ser distinguida y que cuenta con un antepasado común.¹¹ Esta teoría es muy útil ya que es científicamente comprobable con los estudios hechos para la inferencia de cladogramas. Sin embargo, es en extremo reduccionista y por tanto muy difícil de ponerla en práctica, además comparte las mismas dificultades que los cladogramas, de los cuales emana. Otros conceptos con menor número de limitaciones, como el evolutivo y el ecológico, comparten limitaciones que son comunes al biológico y al filogenético. Una de ellas es la delimitación del organismo debido a las relaciones simbióticas entre diversos seres vivientes, algunas de las cuales crean tal dependencia mutua que les es imposible vivir aislados. En la mayoría de los casos, mientras los simbiosomas puedan ser di-

ferenciables de sus huéspedes se les clasifica como especies distintas. De esta forma, bacterias como *Rhizobium* spp. que habitan en los nódulos de las raíces de las leguminosas, a quienes proveen de amoníaco que sintetizan a partir del aire a cambio de glucosa, se les clasifica como especies distintas a sus huéspedes.¹² Opuestamente, los líquenes, que son asociaciones de algas o cianobacterias con hongos, se clasifican como especies que incluyen tanto al hongo como al simbionte capaz de realizar fotosíntesis, tomando como nombre genérico el del hongo.¹³ La demarcación que define a un huésped y a su simbionte como especies distintas o como a una sola especie es vaga. Se dice que los plástidos del citoplasma de los eucariontes fueron alguna vez bacterias autónomas antes de ser organelos utilizados para almacenar pigmentos y nutrientes.¹⁴ En todos los casos, estos se clasifican en la misma especie que su huésped. Sin embargo, la bacteria *Buchnera aphidicola* que es un endosimbionte obligado que habita en las vacuolas del pulgón *Schizaphis graminum*, se clasifica como una especie distinta a su huésped.¹⁵



Simio humanizado. *El encierro de las bestias*. Milán circa 1840.

CONCLUSIONES

La labor taxonómica siempre ha presentado dificultades debido a la gran diversidad de organismos que estudia. Hasta ahora, los expertos han tendido a adaptarla de acuerdo al organismo que se estudia y a las implicaciones que esto puede tener en otros campos de la ciencia. Esto no es trivial, ya que el separar grupos de seres vivos de la forma más adecuada tiene implicaciones en su estudio, en su conservación, en la forma de gestionarlos si son nocivos para el ser humano o de su utilización con fines económicos o científicos.

REFERENCIAS

- ¹ Meaney A. The practice of medicine in England about the year 1000. *Social History of Medicine* 13 (2000) 2:221-237.
- ² Linnaeus C. *Systema Naturae per Regna Tria Naturae, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, Cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis*. Editio decima, reformata, Laurentius Salvius, Estocolmo (1758).
- ³ Oken L. *Oken's Lehrbuch der Naturgeschichte*. Theil 3: Zoologie 2: xi, Leipzig (1816).
- ⁴ Valenzuela E y Garnica S. *Pseudohelicomyces*, a new anamorph of *Psilocybe*. *Mycological Research* 104 (2000) 6:738-741.
- ⁵ Dobzhansky T. *Genetics and the Origin of Species*. Columbia University Press, Nueva York (1937).
- ⁶ Darwin CR. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. John Murray, Londres (1859).
- ⁷ Buffon GLL (comte de). *Histoire Naturelle, Générale et Particulière avec la Description du Cabinet du Roi*. volume IV, Paris (1753).
- ⁸ Mayr E. *Systematics and the Origin of Species from the Viewpoint of a Zoologist*. Columbia University Press, Nueva York (1942).
- ⁹ Cohan FM. What are bacterial species? *Annual Review of Microbiology* 56 (2002) 457-487.
- ¹⁰ Hubbard CE. *Spartina anglica* C.E. Hubbard. *Botanical Journal of the Linnean Society of London* 76 (1978) 364-365.
- ¹¹ Cracraft J. "Speciation and its ontology: the empirical consequences of alternative species concepts for understanding patterns and processes of differentiation" en Otte D y Endler JA (edit.), *Speciation and its Consequences*. Sinauer Associates, Sunderland (1989) 28-59.
- ¹² Frank B. Über die Parasiten in den Wurzelanschwillungen der Papilionaceen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 37 (1879) 394-399.
- ¹³ International Association for Plant Taxonomy. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code). *Regnum Vegetabile* 146. A.R.G. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, Ruggell (2005).
- ¹⁴ Sagan L. On the origin of mitosing cells. *Journal of Theoretical Biology* 14 (1967) 225-274.
- ¹⁵ Munson MA, Baumann P y Kinsey MG. *Buchnera* gen. nov. and *Buchnera aphidicola* sp. nov., a taxon consisting of the mycetocyte-associated primary endosymbionts of aphids. *International Journal of Systematic Bacteriology* 41 (1991) 566-568.

Ernesto Alvarado Reyes, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad de Edimburgo. s0569934@sms.ed.ac.uk