

# REVISTA DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE HISTORIA NATURAL

Tomo XIX. Núms. 1-4 Diciembre de 1958

---

## EVOLUCION DE LA SISTEMATICA Y ALGUNOS DE SUS PROBLEMAS ACTUALES

---

ENRIQUE RIOJA  
Discurso inaugural  
como Presidente  
de la Sociedad en  
1958.

Sean mis primeras palabras de gratitud y reconocimiento por el honor que me dispensais, distinción inmerecida que sólo puedo atribuir a vuestra benevolencia y cordial afecto. Tal vez hayais querido reconocer la perseverancia y la dedicación con que a lo largo de muchos años proseguimos nuestra pobre labor científica, a pesar de las obligadas vicisitudes, favorables o adversas, que acompañan con el correr del tiempo y de modo ineludible a una vida. A la constancia más que a los méritos esenciales o a las metas alcanzadas, que se nos antojan por demás menguadas, puedo imputar la recompense que hoy recibimos desproporcionada, a todas luces, a nuestros méritos.

Por ello quiero recordar aquí las palabras de un preclaro escritor español en ocasión análoga, no sin pedir perdón por la osadía de establecer un paralelo, siquiera sea formal entre aquella insigne figura de las letras, que concibió tan bellas frases y la de este modesto naturalista que se ampara en ellas.

"El amor del operario a su profesión es lo que más importa en los oficios, liberales o mecánicos. Cualquiera que sea el trabajo que realicemos, grande o pequeño, lo esencial es realizarlo con vivo amor. Un modesto obrero en pobre taller, enamorado de su arte, fervoroso en su labor, es tan admirable—independientemente de la obra realizada—como el más afamado artista". Vivo amor, fervor y entusiasmo no nos han faltado jamás; estos han sido los estímulos que nos han animado a seguir, aun a sabiendas de lo pobre de la cosecha; tal vez lo ameno del camino nos ha compensado de no haber alcanzado cima alguna apreciable desde donde vislumbrar un amplio panorama.

Dos razones nos han impulsado a elegir el tema de esta reglamentaria disertación. Por un lado hemos querido seguir lo que es norma de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, que conmemora todos aquellos acontecimientos históricos de relieve que jalonan los progresos de la Ciencia que cultiva. Esto nos decidió a dedicar estas líneas de recuerdo a la décima edición del "Systema Naturae" de Linneo, el segundo centenario de cuya aparición se celebra este año, obra capital por muchos conceptos, punto de partida de la nomenclatura zoológica y de tanta importancia en la historia de la sistemática. En otro aspecto ha sido propósito nuestro exponer algunas de las reflexiones a que nos ha conducido el trabajo en la sistemática diversos grupos de invertebrados. Ello ha sido causa de que se nos hayan planteado diversos problemas y cuestiones que nos han obligado a meditar acerca del alcance de nuestro hacer en el campo de la Biología, a buscar información y datos en obras de experimentados autores, a confrontar las ideas contrapuestas de muchos de ellos y a compararlas con los puntos de vista a que nos han conducido las observaciones propias. Fruto de esta labor son algunas de las consideraciones que se consignan en las páginas que siguen.

\*

\*     \*

El primer paso en el proceso lógico con el que se inicia la evolución de cualquier ciencia es el sistematizar, ordenar y clasificar los hechos, los conocimientos o los conceptos propios de ella de acuerdo con un plan que jerarquiza o subordina unos a otros, conforme a ciertas normas metódicas. Esta labor, aunque en cierto modo artificiosa, es imprescindible e importantísima, dentro del ámbito de cualquier disciplina científica. En el campo de la

Biología, adquiere singular relieve y un rango sobresaliente a causa del número extraordinario de seres que el naturalista se ve precisado a clasificar y ordenar, de acuerdo con un complejo sistema taxonómico.

El término *Taxonomía*, aceptado universalmente, data de 1813 en que fue propuesto por el botánico ginebrino De Candolle en su "Théorie élémentaire de la Botanique", obra en la que expuso su teoría de la clasificación de las plantas. Prácticamente es sinónimo al de *Sistemática*, a pesar de los sutiles distingos que entre ellos han pretendido establecer algunos biólogos. La palabra sistemática trata de recordar o evocar al "Systema Naturae" de Linneo, obra en la que el naturalista sueco jerarquizó, dentro de un sistema de clasificación complejo, los grupos de distinta categoría en el que a los amplios y extensos se subordinan los más limitados y singulares, en sucesión jerárquica restrictiva. Desde entonces el armazón metódico de la Sistemática ha progresado, se ha perfeccionado en distintos sentidos, ha tomado diferentes directrices en relación con las ideas imperantes dentro de la Biología, pero ha conservado su estructura inicial y hasta el nombre y la jerarquía de alguno de los grupos que figuraron ya en el Sistema lineano y aún en otros que le precedieron.



Enrique Rioja, Presidente de la Sociedad en 1958

Hoy como ayer la entidad biológica fundamental del Sistema es la más sencilla, la más elemental —la especie pese a todas las dificultades que existen para concretar o definir su concepto; sin embargo, tal vez en este aspecto el progreso estriba en que actualmente se considera a la especie como entidad biológica compleja, constituida por formas intraespecíficas, en las que, tal vez, habría que buscar, en caso de que existan, las verdaderas y genuinas unidades taxonómicas o sistemáticas.

Otra variante en la concepción básica originaria de estas entidades biológicas elementales, es considerarlas

como dinámicas y variables, en continua inquietud y modificación constante, y no como estáticas, fijas e invariables, al modo como lo hicieran Linneo y sus seguidores inmediatos. Este modo de enfocar el problema tiene su punto de partida desde el momento que en el terreno de la biología se abre camino la idea de Evolución. Aunque parece obvio y hasta inoportuno plantear siquiera la cuestión, lo cierto es que muchos naturalistas sistemáticos, a pesar de ser convencidos evolucionistas, proceden en su labor diaria como si la Evolución se hubiese remansado en el grupo que cultivan y pretenden definir las especies que estudian como entidades que tuviesen caracteres morfológicos inmutables, al margen de toda modificación posible, bien sea por el actuar de los agentes modificadores que sobre ellas obran o por las causas que residen en lo íntimo de su propio patrimonio hereditario o genoma y que en ambos casos, conducen a modificar la forma o la función de los seres vivos. Actuar así equivaldría a pretender hallar un punto inmóvil y en reposo cuando el sismo azota y conmueve una zona de la corteza terrestre o un punto quieto en toda la inmensidad del sistema solar en marcha incontenible por los espacios.

\*

\* \*

Una tendencia entre los biólogos, y por cierto muy extendida, es desdeñar y menospreciar la Sistemática y adoptar una actitud de indiferencia, cuando no irónica conmisericordia por la labor del taxónomo. Cierto es que las necesidades o exigencias inmediatas de lo que más adelante llamaremos Taxonomía pragmática o práctica, obligan muchas veces a una mecanización de la labor y a un trabajo rutinario y sin aliento, pero esto no es ni ha sido Sistemática, como no es Meteorología u Oceanografía el registro de datos y observaciones en el observatorio o en el mar o su compilación y ordenación ulterior, ni Matemáticas la ejecución material de las operaciones de un cálculo, ni Astronomía la toma periódica de observaciones o fotografías en que se fundan investigaciones de mayor alcance. No obstante, nadie desdeña estos trabajos y todos reconocen su utilidad.

En cambio muy pocos, incluso biólogos, saben comprender lo necesario que es la catalogación y estudio de las especies de un grupo de insectos o de una familia de plantas, que lleva a distinguirlas entre sí y a establecer las diferencias entre las que, de momento, no tienen aplicación alguna y aquellas otras que la tienen por ser parásitas, hiperparásitas o, si se trata de vegetales, por proporcionar determinada fibra o suministrar sustancias o productos de aplicación industrial o farmacológica, etc. Cuántas de las especies de insectos o de arácnidos catalogados por el entomólogo, a las que no se les dio la menor importancia, ni despertaron mayor interés, se descubrió, más tarde, que eran vectores de ciertos agentes patógenos; otras veces las insignificantes minucias morfológicas, como los ínfimos detalles de la quetotaxia han permitido establecer una seriación filogenética, interpretar debidamente ciertos fenómenos de microevolución o comprender la constitución de algunos mutantes, como ha sucedido en la propia *Drosophila*, tan detenidamente estudiada por los genetistas y tan cuidadosamente examinada morfológicamente. Por ello nos atrevemos a hacer la apología del detalle y señalar la importancia de que la minucia morfológica o el carácter minúsculo sea observado con todo cuidado y exactitud, aunque lo habitual es que sea desdeñado, mal interpretado o incorrectamente observado por falta de interés o a pretexto de considerarlo inútil o innecesario. Nadie puede predecir la importancia que puedan tener estos microcaracteres en la Taxonomía o Sistemática del futuro, cuyos derroteros son imprevisibles, ni su trascendencia en investigaciones biológicas de carácter general que con el tiempo puedan emprenderse. El taxónomo no debe limitarse a definir el carácter que deslinda las especies; se le impone, por el contrario, el estudio de las entidades biológicas que examina con toda exactitud posible y de una manera integral y completa, en relación con las condiciones del material que llega a sus manos (número de ejemplares, estado de conservación, edad, localidad geográfica, condiciones topográficas, habitat, etc.).

No se llegará a conclusiones válidas ni a soluciones satisfactorias en muchos problemas y cuestiones planteadas dentro del campo de la Ecología o en el tan importante de la conservación de los recursos naturales, sin una determinación, todo lo precisa y completa que sea posible, de las especies biológicas que constituyen el complejo biológico o la comunidad que se estudia. Morfología, Ecología, Fisiología y constitución bioquímica y Genética suministran datos taxonómicos específicos, importantísimos y esenciales. Una incorrecta determinación sistemática, por inexacta o unilateral, inválida, o cuando menos obliga a rectificar conclusiones, o conduce a errores graves, a veces irreparables. La determinación precisa y la catalogación sistemática completa de las especies de una comunidad, son datos necesarios e indispensables para toda investigación ulterior o para resolución de muchos problemas de orden práctico, que a cada momento se plantean.

Algunos ejemplos servirán para ilustrar lo dicho. Cae en este defecto de falsa determinación un trabajo de tanta importancia como el clásico y tan conocido del cangrejo de río de T.H. Huxley ("The cray fish" 1880), en que el autor pretende referirse a la especie *Astacus fluviatilis* Fabricius, cuando en realidad la que describe es el *A. pallipes* Lereboullet, y para ser más precisos el *Austropomatus (Atlantoastacus) pallipes pallipes* Lereboullet, lo cual obliga a

una rectificación de muchas de las descripciones del zoólogo inglés, que si son aceptables, es a condición de interpretarlas con cierta flexibilidad.

Otros ejemplos, que tomamos de L. Cuenot, son por demás ilustrativos. Refiere el biólogo francés que E. Yung emprendió entre 1883 y 1885 interesantes investigaciones sobre el determinismo del sexo en los anfibios. El zoólogo ginebrino creyó trabajar con *Rana esculenta*, pero al relatar alguno de los experimentos señala que los anuros que estudiaba hicieron su puesta el 24 de marzo. Este dato exacto puso en evidencia el error de la determinación de la especie con que trabajaba. En primer lugar, *Rana esculenta* no pone en cautividad, especialmente en las condiciones en que aquel investigador trabajaba, y, en segundo, en Suiza esta última especie no deposita los huevos hasta finales de mayo. Los datos dados por Yung representan verdaderos caracteres específicos ecológicos que coinciden con los que ofrece *Rana temporaria* y no con los de la especie indicada, con la que el citado naturalista creía trabajar, los cuales es menester tener en cuenta además de los morfológicos—cosa que él no hizo— para una determinación específica exacta, que indudablemente es indispensable para la justa interpretación de las investigaciones emprendidas por él.

Griesbach y Knoll señalan que en la fauna del Golfo de Nápoles existe una especie de bivalvos, *Pectunculus glycimeris* que, por excepción entre los de este género, tiene en su hemolinfa un pigmento rojo, que los citados autores atribuyen a la hemoglobina y le consideran localizado en corpúsculos figurados.

Un estudio más profundo efectuado por Cuenot, demostró que aparte de las puras consideraciones de orden morfológico, que condujeron a aquellos investigadores a la conclusión citada, existen caracteres bioquímicos que obligan a considerar a los *Pectunculus* de las costas atlánticas francesas, entre los que se cuenta el *P. glycimeris* como desprovistos de pigmento y con sus líquidos cavitarios incoloros y sin corpúsculos figurados. El *Pectunculus* de Nápoles morfológicamente muy semejante a la especie citada que no tiene pigmento pertenece a otra especie fisiológica o bioquímica que corresponde al *P. cor*, muy distinta a la que creyeron determinar los zoólogos citados más arriba.

A veces las investigaciones clínicas y bacteriológicas obligan a provocar reacciones tan delicadas que se requiere el empleo de formas biológicas muy constantes; esto exige acudir a entidades intraespecíficas, ya que la especie representa, por su compleja constitución, algo demasiado heterogéneo y los individuos pertenecientes a ellas, organismos de empleo incierto por su falta de unidad. Por ello es menester buscar entidades taxonómicas aún más restringidas y constantes, dentro de los límites cronológicos humanos en que el investigador actúa. Así la Wistar Institution, especializada en el mantenimiento de este tipo de material zoológico, se envanece de criar ratas blancas de perfecta homogeneidad genética; de modo análogo desde 1909 se ha mantenido durante muchos años la raza pura de ratones de pelaje de color pardo diluido de Little que se han perpetuado fieles a un tipo y que tienen gran interés para esta suerte de trabajos.

Los datos señalados indican que en muchos casos son insuficientes los caracteres morfológicos para definir entidades biológicas elementales y es menester acudir a caracteres ecológicos, funcionales bioquímicos o genéticos que complementen aquellos.

La precisión en la determinación específica de un grupo o conjunto de especies dentro del ámbito de su género puede estar, a veces, confirmado por una constitución peculiar de su genoma como han podido comprobar Morgan, Bridges y Sturtevant al estudiar la constitución cromosómica de distintas especies de *Drosophila*, determinadas anteriormente por los entomólogos y basadas en los caracteres morfológicos habitualmente utilizados en Entomología. Los investigadores citados demostraron que todas las especies del género tienen un genoma que deriva de una constitución cromosómica ideal originaria de 12 cromosomas diferenciados o diversificados, en distinto sentido en las varias especies consideradas, hecho que señala no sólo un nexo evolutivo entre ellas, sino también el legítimo valor de los caracteres morfológicos que sirvieron para establecer la distinción específica. Paralelismo singular que acredita el valor de la labor realizada por el entomólogo que utilizó menos caracteres morfológicos.

\*

\* \*

La historia de la Sistemática o Taxonomía permite interpretar la significación y alcance actual de esta disciplina dentro del concierto de las ciencias biológicas a la luz de los progresos efectuados durante sus etapas sucesivas hacia su depuración y perfeccionamiento. Esta historia está íntimamente relacionada con la evolución del concepto

de especie, el cual ha repercutido, como no podía por menos, en la orientación de los diversos sistemas que predominaron en cada uno de los períodos históricos que se señalan dentro de ella.

Al establecer las etapas históricas de la evolución de la Sistemática no trazamos entre ellas rigurosas fronteras cronológicas. En cada una de las tres que aceptamos, de acuerdo con el criterio de tan capacitados autores como Cuenot, Turill, Gilmour, Huxley, Mayr, Linsley, Usinger y otros, antes de cumplir y cerrar su ciclo, e incluso antes de que se comience su decadencia, se inicia ya la siguiente que da sus primeros pasos en la atmósfera ideológica de la precedente. Las nuevas ideas prenden en la mente de espíritus sagaces e inconformes que reaccionan de modo singular ante las ideas que a la sazón imperan; personalidades científicas originales poco propicias a dejarse arrastrar por ideas dogmáticas, buscan una interpretación de los hechos más conforme con las propias observaciones de la realidad.

Así, en pleno auge de las ideas fixistas, que dominan en el primer período, cuando la tradición linneana llegaba a su cenit y brillaba con más esplendor comienzan a gestarse ya las ideas evolucionistas que se concretan más tarde, en la claramente de Lamarck que, al recogerla en sus escritos, como un coherente cuerpo de doctrina, da nacimiento a la teoría de la Evolución que será norte y guía del segundo período.

De modo análogo, cuando el evolucionismo trata de enlazar los diversos grupos taxonómicos dentro de un vistoso ramaje filogenético y establecer entre ellos atrevidos lazos, basados muchas veces en especulaciones más brillantes que sólidas frutos de un inmoderado optimismo, y a espaldas en muchos casos de una positiva labor experimental y aún con frecuencia, sin el necesario y preciso apoyo en una minuciosa y exacta observación, debida y escrupulosamente analizada, surgen los estudios precisos y exactos de las poblaciones que conducen a demostrar la complejidad de la especie linneana que se fragmenta y pulveriza en entidades biológicas intraespecíficas. Incluso se inicia el análisis experimental de estas entidades o grupos biológicos discontinuos y se abren cauces al estudio de lo que se ha dado en llamar *especiación*.

El primer período o período linneano puede decirse que se centra alrededor del "Systema Naturae" (fig. 1) del naturalista sueco. Atisbos de sistemas de clasificación se perfilan ya en algunos autores griegos, pero hasta Aristóteles, que recopila los conocimientos zoológicos de su tiempo, no aparece una verdadera clasificación de los animales, con una concepción sistemática, de la que es consecuencia una obligada interpretación jerárquica de los grupos taxonómicos.

CAROLI LINNÆI, SWEET,  
DOCTORIS MEDICINÆ.  
SYSTEMA NATURÆ,  
SIVE  
REGNA TRIA NATURÆ  
SYSTEMATICE PROPOSITA  
III  
CLASSES, ORDINES,  
GENERA, & SPECIES

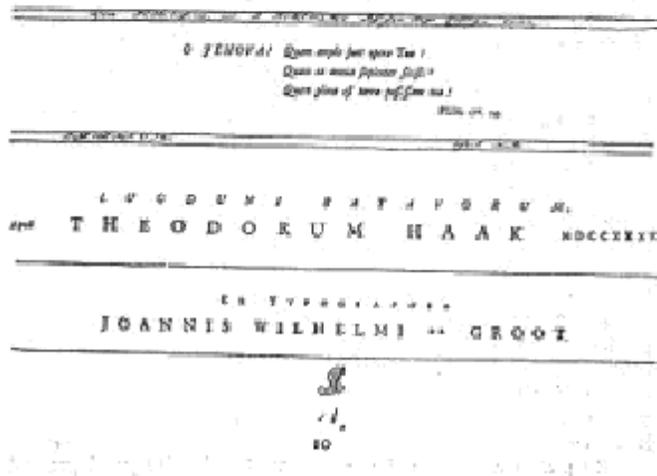


Fig. 1. Portada de la 1a. edición del "Sistema Nataurae"

Como no pretendemos aquí hacer una reseña histórica del período sino señalar sus directrices capitales ideológicas, prescindimos de los antecedentes del "Systema Naturae", aunque algunos sean tan interesantes como el de Ray, que sin duda influyó en Linneo y en algunos aspectos supera al de éste.

El "Systema Naturae" a pesar de sus deficiencias, propias muchas de ellas de las limitaciones de la época, y que se advirtieron ya a poco de la muerte de su autor, hizo pensar en la posibilidad de trazar el cuadro general de la Naturaleza viviente.

El número de las especies de los seres orgánicos se creía muy inferior al que en realidad es, además pensaba que era limitado y constante, dado el supuesto de la inmutabilidad de las especies y la creencia, tan arraigada a la sazón, de que la obra de la Creación estaba concluida. Por ello se aspiraba a registrar todos los seres vivos y aún a representarlos, como habían hecho los tratados de Geografía de aquellos tiempos con las tierras y los países del planeta. Se creía factible hacer el Atlas del mundo orgánico; y seguía dominando la ilusión de que con algunos descubrimientos más, pocos o muchos, quedarían llenas las lagunas que aún existían y completo el panorama del mundo biológico. Los naturalistas, como en otros tiempos los descubridores geográficos, emprendieron, guiados por aquella idea, expediciones a los parajes más remotos; los discípulos de Linneo dieron ejemplo, se dispersaron por toda la Tierra y muchos encontraron la muerte en su empeño.

Los ejemplares llegaban a los Museos; éstos se colmaban de importantísimas y selectas colecciones, los

naturalistas se afanaban por ordenarlas dentro de una sistematización conceptual apriorística, en desacuerdo la mayor parte de las veces con la realidad.

Las colecciones, cada vez más copiosas, llamaban a gritos un principio director que las orientase y ordenase dentro de un certero sentido biológico y que les diera verdadera significación científica, ya que las más de las veces no pasaban de ser un almacén de curiosidades y rarezas, sin alcance real para el progreso de la Zoología y la Botánica.

Su propio número y riqueza comenzó a dibujar ya el gradual enlace entre las variaciones de los ejemplares coleccionados; las diferencias menudas entre ellos de color, de forma, de tamaño, etc., los relacionaban más que los separaban; comenzó así, a plasmarse un esquema vivo de cómo el mundo viviente se diversificaba. La Evolución pugnaba por surgir como una realidad objetiva de los anaqueles de los Museos. Qué duda tiene que las ricas colecciones de invertebrados que llegaron al Museo de Historia Natural de París y que, por fortuna fueron estudiados y ordenados por Lamarck, iluminaron la mente del sabio, cuando en la callada y tenaz labor investigadora en el gabinete trataba de establecer las relaciones y las naturales afinidades entre ellos. El afán de dar mayor realce y prestigio a la cátedra de Invertebrados, con que la Convención le había honrado, le llevó a profundizar en el estudio de este interesante material, labor que contribuyó poderosamente a que concibiese la Evolución como un mecanismo interpretativo del mundo viviente, como para el sidéreo lo fue la Gravitación Universal.

Pero no siempre las colecciones tuvieron tan glorioso destino. El afán de posesión de curiosidades y rarezas, dio nacimiento a un desmedido coleccionismo que, en su extravagancia, rayaba casi en la monomanía. Esta tendencia, lejos de ser beneficiosa para la ciencia, contra lo que a primera vista pueda creerse, es, y ha sido, nefasta para un progreso, sobre todo si deriva, como tantas veces sucede, en un sentido comercial. La policromía de las mariposas, las raras formas de las conchas de los moluscos, extraños ejemplares de una curiosa cerámica natural, las delicadas orquídeas, las aves de bellísimas formas, los extravagantes escarabajos, dieron origen a un raro y substancioso comercio. Así se hizo famoso el establecimiento de los hermanos Verraux, que, en París, proporcionaba, a precios elevadísimos, aves extrañas de los más remotos países del Mundo a los que, por uno u otro motivo seguían la moda de los tiempos y hacían alarde de ilustración científica, aunque ésta fuese meramente superficial y sin verdadero fundamento ni formación adecuada. Muchos magnates fueron más allá, se dieron a recorrer el mundo en busca de rarezas. El inglés Hugh Cuming dilapidó una buena suma en una expedición en la que alcanzó las Filipinas y los arrecifes madrepóricos del Pacífico, en uno de los cuales descubrió hasta 8 ejemplares de *Conus gloria maris*, la concha más preciada y más valiosa durante mucho tiempo.

Los tiempos de la "scientia amabilis" poblaron las bibliotecas de obras frívolas y bellísimas en las que se representaron y describieron animales y plantas, sin más criterio que el sentido estético; muchas veces se falseaba la realidad para hacerlas más vistosas y llamativas. Las ciencias naturales fueron invadidas por diletantes, amateurs y aficionados, ayunos de toda formación científica, cuando no de simuladores y zascandiles que se convirtieron en rémora fatal sobre todo, cuando la pretensión o la ambición inmoderada desbordó el marco de lo que pudo haber sido distracción amena, grata y hasta útil, y pasó a ser gárrula y hueca pedantería. Esta directriz, que aún perdura, condujo al descrédito de la sistemática y esto explica que fuese desdeñada por espíritus tan claros como Buffon o Goethe (Fig. 2) lo mismo que hoy hacen muchos hombres de ciencia que no alcanzan a ver el verdadero nervio de la cuestión.

J. W. von Goethe  
Herausg. von J. W. von Goethe  
Verfuch  
die Metamorphose  
der Pflanzen  
zu erklären.  
Gotha,  
by Carl Wilhelm Ettinger.  
1790.

Fig. 2 Pórtada de la "Metamorfosis de las de Goethe

Las más completas noticias acerca de la fauna y flora de los diversos países de la Tierra ampliaron el horizonte del mundo viviente —horizonte que retrocedía y se alejaba a los ojos de los naturalistas, que creyeran poder alcanzarle con la mano— a medida que sus conocimientos positivos se acrecentaban, era más visible, pero a la vez más lejano e inaccesible.

Las ideas acerca de las especies se modificaban, la intuición linneana más que el concepto acerca de su significación y esencia, sufría ruda prueba. La interpretación hasta entonces indiscutida de la inmutabilidad específica se modificaba y experimentaba cambios profundos en la mente de los naturalistas, y lo que es más peregrino, sin que éstos apenas se diesen cuenta. Los progresos y cambios se producían de modo insensible. En muchos casos las antiguas especies se desvanecían y se disgregaban en otras distintas —pocas a muchas— cuando no sucedía lo contrario, es decir, que especies diferentes quedaban englobadas en una sola de mayor amplitud. Los zoólogos y los botánicos contaban ahora con una abundancia de ejemplares, que antes sólo era posible conseguir en especies de las comarcas en que vivían. Las posibilidades de observación se acrecentaron, sobre todo, cuando las colecciones procedían de diferentes lugares, geográficamente muy distantes. La intuición linneana de la especie, por ser una noción artificiosa de la Naturaleza, se deshacía entre las manos de los naturalistas clasificadores, a medida que éstos poseían series numerosas de ejemplares, en las que era factible seguir la amplitud y la gradación de la variabilidad de los caracteres, sin que, muchas veces, hubiese posibilidad de establecer límites precisos entre las especies, que de este modo quedaban enlazadas unas con otras. Sin solución de continuidad poco a poco había que acudir a nuevos caracteres más precisos, en ocasiones menos llamativos pero más constantes, cuando no más amplios, para establecer nuevos deslindes; con esta labor las mentes se preparaban, se labraban, valga la frase, para recibir la fructífera idea de la Evolución que, en tiempos anteriores, siempre había caído en terreno yermo, si se exceptúa el propicio de algunos espíritus selectos.

La concepción linneana de las especies era decididamente estática. En ninguno de sus escritos Linneo se enfrenta con el problema de definir la especie, ni de trazar los límites de la unidad taxonómica en que base su Sistema. Pero como demuestran sus muchos y bien conocidos aforismos, para él las especies eran inmutables y las mismas en número que las que inicialmente fueron creadas. La tarea del clasificador quedaba reducida a determinar el tipo específico que correspondía al ejemplar que estudiaba, a encuadrarle dentro del marco de una de las especies que, desde el momento de la creación existían sobre la Tierra. La época de Linneo fue la de auge de la

Taxonomía; la tarea del biólogo de entonces era identificar las especies con arreglo a unos cuantos caracteres, las más de las veces arbitrariamente elegidos. La especie carecía de dimensiones geográficas, y mucho menos cronológicas, no existían modulaciones dentro de ellas, ni en el espacio ni en el tiempo. Para la Taxonomía linneana la especie era *monotípica* y, por consiguiente se la creía homogénea y uniforme.

Base de los primeros trabajos de este período fueron las faunas y las floras locales. Linneo se asomó ya sin embargo, al balcón del mundo viviente y tuvo una visión personal, surgida de la observación de la realidad, que se ofrecía a él con toda su fuerza y al margen de los prejuicios de la época. Sus discípulos y corresponsales le enviaron animales y plantas de los más apartados rincones de la Tierra; por ello desde su "Fauna suécica" hasta sus últimas obras, se advierte un cambio en el sentido de dar mayor amplitud a su visión de la Naturaleza orgánica dentro de un marco de mayor universalidad, que la sustentada en sus comienzos.

Linneo no cerró los ojos a la realidad; a pesar de su criterio creacionista admitió la posibilidad de una cierta variabilidad, dentro de ciertos límites y hasta la observación de la *Peloria* en individuos de *Linaria vulgaris*, le lleva a dar flexibilidad a sus primitivas concepciones. Los cambios de color de las flores, la aparición de flores dobles y, otros fenómenos análogos, le llevaron a considerar a las variedades como fruto de los factores del clima, aunque no les concediese demasiada importancia y las considerase como no hereditarias. Esto le hizo escribir *Varietas est planta mutata a causa accidentalis, climate, solo, calore, ventis, etc.*, y en otro lugar *Varietates levissimas non curat botanicus*.

La artificialidad del sistema linneano, era tan evidente que muy pronto se comenzó a dibujar entre los naturalistas, una oposición de fondo a su orientación general, incluso entre los contemporáneos. La posición más extrema es la de aquellos que le desdijeron de modo absoluto y siguieron su ruta propia prescindiendo de él. Genuino representante de esta tendencia fue Buffon que hizo a un lado el mecanismo de la clasificación, y abordó su obra de "Historia Natural" sin formular clasificación alguna. A pesar de ello la obra del naturalista francés es capital en la evolución y progreso de la Biología.

Otros como Adamson (Fig. 3) aceptaron el mecanismo taxonómico de la clasificación, pero pretendieron plasmar en él la realidad misma de la Naturaleza. Así nació la ambiciosa pretensión de llegar, desde el Sistema Artificial al Método Natural; para ello era menester abandonar el carácter o el grupo limitado de caracteres sobre los que se basaba aquel artificio sistemático. Era necesario en cambio tener en cuenta el conjunto, a ser posible integral, de las afinidades naturales de los seres que el Método pretende encuadrar.



Fig. 3. Miguel Adamson

El espejismo del Método Natural, que deslumbró con su brillo —más ficticio que real— a los Adamson, a los Jussieu (Fig. 4) y a tantos otros, dio nuevo vigor y aliento a la Sistemática. En el Método Natural está la raíz y el germen de las clasificaciones filogenéticas que imperaron en el período evolucionista de la Sistemática, al no encontrar en sí mismos cauce para su desarrollo.

Una tercera posición fue la de los Filósofos de la Naturaleza, que lo mismo que Buffon, desdeñaron el artificio sistemático y se esforzaron por hallar o concebir arquetipos ideales, abstracciones conceptuales originarias biológicas, de las que derivarían, por modificación de los órganos fundamentales, según los principios de la homología, cuantos organismos han existido o pudieron existir.

Esta escuela, de la que Goethe fue la figura más representativa, está impregnada del sentido literario de su autor, precursor del romanticismo, del que el poeta alemán saturó toda su obra —e incluso la corte de Weimar— como de una atmósfera dimanada de su genio. Algunas líneas de mano del poeta, escritas en una carta dirigida a Herder definen y trazan las tendencias de este movimiento; fueron redactadas con motivo de las lucubraciones que precedieron y sirvieron de base a la publicación de su "Metamorfosis de las plantas" (1790) *"La planta originaria —escribe— será la cosa más curiosa del mundo y la misma Naturaleza me envidiaría con este modelo y esta clave; se podrá imaginar con ella infinidad de nuevas plantas, las cuales, si no existieran podrían existir, y lejos de ser el reflejo de una concepción artística y poética, tendrán una existencia inminente, real y necesaria. Y esta ley creadora puede aplicarse a cuanto goce un grado de vida o a una especie cualquiera"*. En estas líneas late un orgullo casi satánico, digno del autor del Fausto envanecido por su interpretación morfológica del mundo viviente, después de sus afortunados hallazgos y observaciones acerca del hueso intermaxilar. Ideas que repercuten en otros creadores de arquetipos como en Lorenz Oken, ligado a la interpretación vertebral del cráneo, y mucho más tarde en Richard Owen embarcado en la empresa de encontrar o crear el arquetipo de los vertebrados. A la tendencia activa y ecológica de Buffon, sigue la morfológica de los filósofos de la Naturaleza. Los que como Adamson y los Jussieu se esforzaron en establecer el Método Natural, son realmente, como se acaba de decir, los precursores de las clasificaciones filogenéticas o evolutivas, que imprimen carácter al segundo periodo de la historia de la Sistemática.



Fig. 4. Bernardo de Jussieu.

A pesar del intento ambicioso de estos hombres de ciencia de reflejar en el Método Natural las reales y

efectivas afinidades naturales de los seres vivos, estaban aún lejos de tener una clara idea de la comunidad de origen de las especies o de las entidades taxonómicas discontinuas, y menos aún de la descendencia de unas y otras, a partir de ancestros comunes, por un proceso de evolución sus Métodos o Sistemas Naturales, con los que pretendían dar nuevos rumbos y directrices a la Sistemática de su época, eran aún demasiado estáticos y rígidos para reflejar la dinamicidad evolutiva del mundo viviente, que alcanzaron a ver mentes de la categoría de Lamarck y Darwin.

\*  
\*   \*   \*

El segundo período de la historia de la Sistemática, se inaugura indiscutiblemente con la renovación que el espíritu de Lamarck establece dentro de la ideología biológica, que a la sazón imperaba a finales del XVIII y principios del XIX, pese a las figuras que se habían singularizado por sus concepciones atrevidas y audaces —para su tiempo— con las que se alcanzaba a entrever el mecanismo evolutivo de la descendencia de las formas orgánicas.

A Lamarck (Fig. 5) cabe la gloria de haber expuesto por vez primera un cuerpo de doctrina completo y coherente, una interpretación integral evolucionista del mundo viviente y del origen de las distintas formas animales y vegetales. Dentro de la teoría lamarckiana, en su concepción dinámica y activa del reino orgánico en constante modificación, la especie es un estado fugaz de equilibrio transitorio, que se traduce en una efímera y pasajera estabilidad morfológica, funcional o ecológica, que se revela por la semejanza que existe entre la descendencia y sus progenitores, estabilidad engañosa que sólo perdura hasta que los agentes o factores que gravitan continuamente sobre los individuos, que decimos pertenecen a la misma especie, determinan nuevos cambios y modificaciones más o menos extensos o profundos.



Fig. 5. Juan bautista de Lamarck.

La especie dentro de esta concepción no tiene otro valor ni otra significación que la que le da la obligada limitación de los medios sensoriales de observación que el hombre posee para registrar el mundo que le rodea.

Esta entidad no tiene otra realidad que la que puede tener lo ficticio de la hora exacta, en la medida del tiempo, o la pretendida precisión en la situación de un punto terrestre en el espacio, cambiante siempre al estar la Tierra en perpetuo movimiento, arrastrada por la dinámica del sistema solar. Los tres casos: especie, momento cronológico o situación especial, son abstracciones que nacen al pretender fijar o estabilizar con un paradójico o ambicioso sentido de precisión, lo que por naturaleza es inestable y cambiante, por ser realmente una sucesión ininterrumpida e inquieta de hechos o de fenómenos. En los tres casos la precisión puede tener una significación práctica indudable e indiscutible en muchos aspectos, aunque la realidad sea muy otra. Tanto el tiempo, como aquellos fenómenos vinculados a su marcha, en este caso la especie, escapan a todo intento de estabilización permanente. Cuando se trata de las entidades biológicas, el cambio que en ellas imprime la variación es tan lento —para la apreciación u observación humana— que llega a crear en nuestro espíritu la impresión de una inmutabilidad ficticia.

Los nuevos aportes de colecciones zoológicas y botánicas, que se sucedieron en los siglos XVIII y XIX, procedentes de múltiples viajes y exploraciones científicas a los más distintos y apartados países, permitieron profundizar en el conocimiento de los grupos taxonómicos. La sistemática adquirió por ellos un sentido universal, y así fue posible la publicación de monografías que aspiraban a dar una visión de conjunto de muy distintos grupos. Nuevas especies, nuevos géneros, familias y aun órdenes, dibujaban un cuadro cada vez más completo del mundo viviente. Las ideas evolucionistas, a pesar de las sugestivas exposiciones que de ellas hace Lamarck, lo mismo en lo preliminar del "Discurso de apertura del año VIII" (1800) como en la más amplia y definitiva de la "Filosofía zoológica" no encuentran eco en los tiempos del biólogo francés, ni en los que inmediatamente siguieron, indudablemente por falta de ambiente propicio adecuado. Las mentes no estaban preparadas para reaccionar todavía ante aquellas ideas fecundas.

La obra se completa medio siglo después con la aparición de la obra de Darwin, "El Origen de las Especies" que cayó en un medio intelectual más preparado y por ello acogida con inusitado interés. El libro famoso dio origen a enconadas controversias que terminaron por incorporar las interpretaciones y puntos de vista evolucionistas al acervo espiritual y al pensamiento de los biólogos. Superado el período representado por los tiempos heroicos de la discusión y de la lucha, muchas veces en el ámbito apasionado de la calle, fuera de su marco genuino y natural que no es otro que el ponderado y sereno del terreno científico, del laboratorio o de la cátedra, la aceptación fue unánime o casi unánime y el concepto evolución se incorporó plenamente a la Biología, que hoy se encuentra vigorizada y sostenida por él.

La consecuencia inmediata del triunfo fue trazar, dentro del marco de la Sistemática, las relaciones de descendencia y de afinidad evolutiva de los diversos grupos. Si el Método Natural aspiró a reflejar las naturales y actuales relaciones del mundo viviente, dentro de un cuadro lo más completo posible, los sistemáticos evolucionistas ambicionaron hacer la historia del mundo viviente; no sólo pretendieron presentar su panorama actual, sino profundizar en el tiempo, caminar en sentido inverso a él, para reconstruir los diferentes *fotogramas*, valga la frase que pudieran representarlo en todos y cada uno de los tiempos pretéritos, o cuando menos en los más representativos. El sentido cronológico pasó a informar el hacer del taxónomo, y a dar cierto significado histórico, dentro de la sucesión de los tiempos geológicos, a los Sistemas de clasificación.

Estas nuevas orientaciones abrieron una puerta al optimismo, e hicieron olvidar un poco el problema de la especie o —cuando menos— éste pasó a segundo plano. Los botánicos y zoólogos se esforzaron por trazar o reconstruir —un poco ingenuamente— las líneas evolutivas que, en sus sucesivas modificaciones seguían los caracteres o las estructuras de los grupos estudiados por ellos y la dirección y sentido de las modificaciones que, al acumularse, daban lugar a un intenso proceso de diferenciación orgánica, determinante de nuevas y más recientes entidades taxonómicas, las cuales a su vez seguirían análogo camino evolutivo y diferenciador.

El esfuerzo de los investigadores se encaminó también hacia la busca, unas veces, y reproducción imaginaria otras, de los eslabones de enlaces o formas intermedias de diversos grupos o en trazar los supuestos caracteres de los ancestros de ellos. Hubo autores que se envanecieron de la minuciosa descripción de los seres creados por su fantasía, cuando no de su representación gráfica, en la que, a veces se llegaba a un lujo asombroso de detalles. Causa admiración cómo llevados por su entusiasmo y celo evolucionista, pusieron fe desmedida en crear hipotéticos fundadores de estirpes biológicas y en describir y seguir estas estirpes a través de las etapas de la Historia Geológica. Se olvidó, con harta frecuencia, que las concepciones humanas tienen sus naturales y lógicas limitaciones, y que las de las ciencias positivas, como la Biología, están en las restringidas posibilidades que la observación o el método experimental tienen en algunos casos como en el que comentamos.

Los nuevos progresos que, los descubrimientos botánicos y zoológicos imprimieron al conocimiento taxonómico, el esclarecimiento de no pocos ciclos evolutivos, al comprobarse que muchas formas que se habían creído géneros independientes no eran más que etapas transitorias o larvarias de ellos, los avances sorprendentes de la Embriología contribuyeron, con su aportación decisiva y llena de sugerencias, a desentrañar la filogenia de

muchos organismos representativos.

La ontogenia fue, precisamente, el hilo de Ariadna que guió a los biólogos, en el momento que siguió al triunfo del evolucionismo, por el intrincado camino de la filogenia; el registro paleontológico hizo posible establecer las secuencias de las diversas etapas evolutivas a lo largo de la cronología de la Geología Histórica. Los datos embriológicos, y los suministrados por la Anatomía Comparada, cada día más completos o interesantes, permitieron en algunos casos reconstrucciones evolutivas realmente admirables. Al lado de algunas muy acabadas y precisas se formularon otras francamente descabelladas y faltas de base.

Ernest Haeckel fue la figura representativa de este período. Los árboles genealógicos filogenéticos fueron la obsesión de los botánicos y zoólogos que trataban de emular a Haeckel. Muchos de ellos pretendieron plasmar el proceso dinámico de especialización y diferenciación orgánica de los distintos grupos biológicos en una imagen dendriforme.

Esta tendencia, aunque artificiosa en muchos sentidos, no dejó de ser útil en otros. Varios de los grupos heterogéneos quedaron debidamente interpretados. La heterogeneidad, en la mayor parte de los casos nacía de que los grupos eran polifiléticos, y las especies que en ellos se incluían se agrupaban por semejanzas meramente superficiales o por caracteres adaptativos no esenciales. Al separarse los grupos antinaturales en otros, de menor amplitud, se efectuó una verdadera depuración de la Zoología. En esta forma los Moluscos, por ejemplo, ganaron en significación taxonómica al desglosarse de ellos los Cirrípedos, los Braquiópodos y algunos Procordados, y quedar casi con su actual fisonomía. De modo análogo, el tan artificioso de los Vermes dio origen a *Phyla* tan naturales e interesantes como los Platelminetos, los Nematelminetos y los Anélidos.

Durante este período la preocupación por la catalogación de las especies cede a la de dar estructura a los Sistemas de clasificación. En esta época a pesar de sus fallas, se establecen las bases de la Taxonomía moderna y nacen los Sistemas en los que se inspiran o basan los más generalmente aceptados, o los que están más en boga actualmente. El sentido evolutivo de las clasificaciones y su interpretación filogenética fue la característica fundamental de esta etapa histórica de la Sistemática.

\*

\* \*

En el tercero y último período, en el que aún se encuentra la Taxonomía, el problema se plantea de una manera nueva y original. El taxónomo procura trabajar con abundante material que le autoriza a profundizar en las modalidades morfológicas, ecológicas o geográficas que se presentan dentro del ámbito de la especie. Los estudios de muchos zoólogos o botánicos, se han dirigido a la investigación de las faunas y flores locales y a las de las variaciones de las diversas poblaciones de sus distintas especies. En muchos casos se han determinado las pequeñas diferencias que separan a las poblaciones, que están relacionadas con distintos accidentes topográficos o que ocupan zonas geográficas diversas. Se asiste, en muchos casos, a la superposición de las poblaciones limítrofes, a su intergradación e incluso a su fusión hasta constituir —a veces— una tercera y nueva población, diferente a cualquiera de las originarias. En estos casos y en otros que se hace difícil consignar de modo breve y resumido, la investigación lleva a plantear el problema de la interpretación de las entidades biológicas discontinuas con un sentido intraespecífico, enlazado forzosamente con la constitución genética de las poblaciones estudiadas.

Entre las investigaciones precursoras de este período, están las de Alexis Jordan, que arrastraron a este botánico —muy probablemente a su pesar— hacia derroteros y conclusiones a las que seguramente no esperaba llegar.

Partidario decidido de la fijeza de las especies, pretendió aquilatar el valor taxonómico y la significación de la especie linneana. Escogió para su trabajo la *Erophila (=Draba) verna* con la esperanza de poder demostrar su inmutabilidad. Para ello empezó a cultivar esta crucífera, que propagaba por semilla, en su propiedad de Villeurbanne, en los alrededores de Lyon. Con meticulosidad extraordinaria procedió a registrar y a examinar —con el mayor cuidado— los ejemplares que iba obteniendo de las sucesivas generaciones; de este modo obtuvo alrededor de 50 formas que coincidían con las que crecían silvestres en los distintos *hábitats* de la región. Los cultivos, que duraron 10 ó 12 años, demostraron la uniformidad de cada una de las formas, que se mantenían constantes por herencia. Autores posteriores, como Thuret, trataron de repetir los experimentos y los cultivos realizados por Jordan. El autor citado cultivó las crucíferas de la especie mencionada durante 7 años y aún otros que como Villars Bary, F. Rosen y Grenier lo hicieron durante tiempos más cortos llegaron a los mismos resultados. Aunque el hecho

no podía ser interpretado en los tiempos de Jordan, en los que Mendel no había iniciado aún sus memorables trabajos y se desconocían la mayor parte de los hechos y de los principios de la herencia ecológica, que más tarde sirvieron para que la Genética se constituyese como rama científica, el naturalista francés estudió acuciosamente los fenómenos observados y analizó muchos ejemplares locales de *Erophila verna*, y extendió sus observaciones a muchos más procedentes de muy diversas localidades de Europa y Asia. Esto le condujo a determinar en aquella especie linneana hasta 200 formas distintas. Fruto de esta labor, que indudablemente modificó de modo profundo sus concepciones originales, fue la publicación en 1854 de un importante trabajo en que establecía nuevas bases, de acuerdo con sus experimentos, para reformar la flora de Francia a la luz de los nuevos hechos, que según él exigían una revisión metódicamente realizada.

Hoy se sabe que *Erophila verna* es planta en la que la apogamia es frecuente y por consiguiente muy favorable a conservar los caracteres de sus diversas poblaciones. Jordan comprobó los hechos descubiertos por él en *Erophila* en otras varias especies de plantas europeas. En excelentes láminas representó muchas *especies elementales*, las cuales eran simples elementos integrantes de las *grandes especies* o especies colectivas, en el sentido linneano. En algunos casos hasta se conoce el momento en que la especie elemental se desglosa de la forma originaria, como el caso del *Chelidonium laciniatum* aparecido en 1590 del *Chelidonium majus* normal; o el fresal monófilo que los Duchesne, padre e hijo, observaron hacia 1763, procedente de plantas normales de *Fragaria vesca*, el cual se perpetúa por semilla, según demostraron los cultivos de esta planta efectuados en 1764 y 1765, que engendraron vegetales que permanecieron fieles a su nuevo tipo. Losty, ante estos y otros hechos análogos, estableció diferencias de orden genético, entre las grandes especies, especies linneanas o colectivas, a las que denominó *linneones*, con las especies elementales o *jordanones*, verdaderos mutantes, que algunas veces se confunden con las líneas puras o *johannsenones* de Massart. La especie linneana así concebida tiene estrechas relaciones con las llamadas *Sinsamones* por el propio Losty.

Por esta fragmentación progresiva de la especie colectiva o linneon se la puede considerar como un complejo inestable que se diferencia en entidades más limitadas de constitución homogénea, más propensas a presentar una estabilidad morfológica, fisiológica, bioquímica o ecológica. En el análisis de esta fragmentación de la especie en formas intraespecíficas, nadie ha sobrepasado a Morgan y a los investigadores de su escuela al seguir las mutaciones de *Drosophila*, tan profundamente investigadas desde el punto de vista genético.

A este respecto también interesa citar los importantes trabajos efectuados en 1926 por Sexton, Clark y Pantín al analizar las mutaciones del anfípodo *Gammarus chevreuxi* después de haber examinado 25000 ejemplares, mutaciones estudiadas cuidadosamente por Goldechmidt. La fragmentación de la especie, en entidades biológicas discontinuas de categoría intraespecífica, aparece actualmente a los ojos de los taxónomos, como una realidad objetiva y palpable. Tal es la aportación de este tercer periodo de la historia de la Sistemática, fruto del estudio de abundantes colecciones de ejemplares de diversas localidades y países. Esto demostró la existencia de poblaciones diferentes distribuidas en el espacio; cada una de ellas distinta a sus vecinas, y en conjunto, reemplazables o no, según las diferentes condiciones topográficas pero con una marcada y posible tendencia al aislamiento. La significación geográfica de las formas locales tiene una clara manifestación en algunos grupos, que como las Aves y los Mamíferos, son muy favorables al deslinde de las poblaciones que difieren por pequeños detalles morfológicos. La nueva noción de subespecie o de raza local exigió modos abreviados de designar los individuos que a ella pertenecían y así nació la nomenclatura trinomial que contribuyó a darles la realidad que los nombres prestan a las cosas siquiera otra vez más supuesta que efectiva.

En la Taxonomía actual la especie aparece como una entidad *politépica*, que al extender su área geográfica por la tendencia innata de toda comunidad biológica a la dispersión y a ocupar más amplia superficie, se diversifica y fragmenta en entidades o poblaciones discontinuas subordinadas a ella por un proceso, que indudablemente, tiene un fondo genético. La introducción de los conceptos de subespecie o de formas geográficas o locales complican indudablemente la labor del taxónomo por ser estas entidades mal definidas, como lo son las especies mismas, cosa que, por otro lado, es natural que sean así ya que unas y otras son poco transitorias de un proceso de diferenciación. En algunos casos, sin embargo, la discontinuidad entre ellas es clara por aislamiento geográfico, fisiológico, ecológico y sobre todo genético, circunstancias que dan lugar a la constancia de caracteres inherentes a una forma o línea pura. En la mayoría de los casos el problema es más complejo, porque los distintos fenotipos de la población, de constitución genética diferente y desconocida en la mayor parte de los casos, aparecen mezcladas y además son capaces de cruzarse entre sí, en diversos sentidos. En este caso se forman poblaciones heterogéneas complejas en que los individuos con caracteres morfológicos distintos aparecen en ellos en proporciones muy diferentes. Este hecho se registra no sólo en grupos espacialmente distintos sino aún en el tiempo dentro de la misma heterogénea población. Esta modificación o cambio cronológico fue puesto en evidencia por Crampton, quien comprobó, al estudiar los moluscos del género *Partula* de las islas de la Sociedad, que existía una divergencia entre los datos suministrados por Garrett, como consecuencia de sus investigaciones efectuadas

entre 1861 y 1888, y los obtenidos por él en los emprendidos en 1908. Los cambios producidos en este período son imputables a causas genéticas, a modificaciones topográficas y ambientales o a extensión de ciertos tipos morfológicos, como consecuencia de su dominancia, que tal vez pudiera ser hereditaria.

A este respecto las investigaciones de diversos malacólogos han tenido singular interés, pero tal vez ninguna supera a la citada y tan admirable de Crampton, notable por su minuciosidad y por el número de observaciones registrado. El trabajo sobre los caracoles del género *Partula* es realmente un modelo clásico dentro de esta suerte de investigaciones. Su autor para darle cima examinó cerca de 300 000 ejemplares. Se comprende que tal volumen de observaciones no puede ser expresado ni compendiado más que por medio de los recursos que la Biometría pone en mano del taxónomo.

El hecho capital de este tercer período de la historia de la Taxonomía, es que la fragmentación de la especie en entidades intraespecíficas discontinuas en el espacio, por causas funcionales, ecológicas o genéticas, han permitido seguir experimentalmente el proceso de diferenciación. La especie linneana era muy compleja para esto en cambio, las entidades menores acogidas a ella, más elementales y simples, permiten seguir la microevolución de sus caracteres. Esto hace posible plantear la cuestión del transformismo y del origen de las formas biológicas discontinuas, es decir de las unidades taxonómicas elementales, dentro del campo experimental —el adecuado a las ciencias positivas— que es el propio y genuino de la Biología. La cuestión y el problema taxonómico adquiere importancia y categoría al rescatarle del campo meramente especulativo, en que se debatía en los tiempos precedentes aunque descansase en muchos casos —es justo decirlo— en una base de observación.

La Taxonomía aparece ahora como una compleja síntesis de distintas doctrinas biológicas, que tratan de colaborar para dar adecuada interpretación y encontrar el verdadero sentido y significado a las fugaces unidades biológicas discontinuas variables en el espacio y en el tiempo.

Saturada por los conceptos del mendelismo y sus interpretaciones citogenéticas de la mutación, encuentra en este terreno el camino para explicar, e incluso para provocar la formación de mutantes; campo tan íntimamente relacionado con el origen de entidades biológicas discontinuas. Los conceptos cada vez más depurados de la Ecología y los recursos de la Fenogenética para interpretar el alcance y significado de los acomodantes, cuya expresión fenotípica depende, como se ha comprobado en muchos casos, de la constitución genética y de los factores del ambiente que sobre ellos actúan, son otros de los recursos interpretativos de la Sistemática actual. Por esto, a nadie puede causar sorpresa que se hable de la Taxonomía o Sistemática experimental, llamada a tener mayor auge e importancia en el futuro. Los trabajos efectuados en *Drosophila*, en el maíz, en *Antirrhinum*, en *Crepis*, *Nicotiana*, etc., y hasta en diversos protozoarios y otros microorganismos, son claros ejemplos —algunos de ellos muy demostrativos— de lo que la Taxonomía experimental ha realizado y de cuales son sus posibilidades futuras.

\*

\* \*

Llegamos así a lo que Huxley ha dado en llamar la *nueva sistemática*, que a nuestro entender no es otra cosa que la utilización por parte de la Taxonomía de los recursos que los avances de la Biología, en todas sus ramas y campos, pone a su alcance. En ciencias nos parece muy peligroso el empleo del calificativo de *nuevo* ya que como ha sucedido siempre lo nuevo de hoy será lo viejo de mañana, y puede llegarse al mismo cómico resultado de aquella Plaza Nueva del pueblo del cuento, que con el correr de los años pasó a ser la Plaza Nueva Vieja, por haber surgido otra más reciente y flamante. Dejando a un lado calificativos innecesarios, estamos conformes con Huxley de que la Sistemática en el momento actual de su evolución, es resultado de una labor de síntesis, al conjugar en su campo los resultados de la Ecología de la Biogeografía —en la escala que se requiere en cada caso, local, regional o mundial— de la Citogenética de la Bioquímica, de la Fisiología, de la Genética de las poblaciones aun es posible dársele un sentido cronológico con las aportaciones de la Paleogeografía, Baleoecología y Paleoclimatología, que permiten interpretar la marcha de la Paleontología; antecedentes indudables de la sistemática de los seres orgánicos que hoy pueblan la Tierra, herederos y descendientes de los que la habitaron en tiempos pretéritos.

Glosando a Huxley, diremos que la Sistemática actual no puede repudiar a la de ayer que representa su glorioso pretérito, del mismo modo como la rudimentaria técnica de los pasados siglos es el antecedente que hace posible y explica la que florece en los actuales.

Hasta hace pocos años el sistemático podía encerrarse —en cierto modo— en el hermetismo de una especialización impregnada de empirismo, ciego al panorama que ante él abrían los trabajos que se efectuaban en los distintos campos de la Biología y a los avances de las diversas doctrinas de esta ciencia. El sistemático no tenía la menor inquietud, y muchas veces ni la menor noticia, por las metas logradas en otras especialidades biológicas o por aplicar a las suyas, y a sus diarias investigaciones, las conquistas alcanzadas en ellas. Hoy en día la realidad se impone, y no se puede imputar a la Sistemática las limitaciones de que puedan adolecer algunos de sus cultivadores. Las deficiencias de los malos sistemáticos son las mismas que las que puedan tener fisiólogos, ecólogos, bacteriólogos o biólogos, que no dan la talla dentro de sus especialidades. La Taxonomía o Sistemática tiene el alto rango que merece y que ha sabido conquistar, y aún a veces, superior a otras ramas biológicas que exigen menor labor de síntesis y más limitados conocimientos en las muchas y diferentes especialidades de la Biología.

La habitual caracterización morfológica de la especie es notoriamente insuficiente, dentro de la moderna concepción. Es menester que ésta sea biológica e integral y que tome en consideración las sumas de modalidades que puedan precisarla, morfológicas, ecológicas, geográficas, genéticas, bioquímicas, fisiológicas, etc. Se comprende por ello la ardua labor que le incumbe al sistemático moderno, incompatible con las exigencias de la Taxonomía práctica, que requiere una rápida determinación específica, para resolver los múltiples problemas que se le presentan al agricultor, al silvicultor, al ganadero, al zímólogo, al parasitólogo, al patólogo, al zootécnico, o al industrial que desea aprovechar, por ejemplo, una primera materia suministrada por un organismo específicamente determinado y no por otro.

De aquí nacen dos clases de Sistemática; la que se pudiera llamar Sistemática pragmática o práctica, que es la que nos acabamos de referir, y la Sistemática racional o biológica que pueden resolver el problema de la clasificación y de la especie con la amplitud científica con que se ha planteado más arriba.

Esta distinción de dos tipos de Sistemática no tiene nada que ver con los niveles de la Taxonomía establecidos por Mayr, Linsley y Usinger con sus Taxonomías *alfa*, *beta* y *gama* o con las que Huxley denomina *minor* y *major*. En el sentir de los autores primeramente citados la "*Alfa taxonomy refers to the level at which the species are characterized and named; beta taxonomy to the arranging of these species into a natural system of lesser and higher categories and gamma taxonomy to the analysis of intraespecific variation and to evolutionary studies*". Las que Huxley llama Sistemática *major* sistemática *minor* se refieren, respectivamente, a la concepción de la clasificación, como tal sistema y a la cuestión o problema de la especie. Realmente puede verse que la Sistemática *major* de Huxley es equivalente a la Taxonomía beta y la *minor* de este autor a las Taxonomías alfa y gama, conjuntamente de aquéllos.

Lo propuesto por estos autores corresponde a una ordenación de las cuestiones taxonómicas de acuerdo a la categoría de los problemas tratados, distintos en cada caso, es decir, que son capítulos que se establecen en relación con el tema de que se ocupan, de tal modo que su distinción se basa en la naturaleza del objeto o de la cuestión tratada y no en el modo o método con que ésta se trata.

En cambio el que trabaja en Taxonomía pragmática o práctica recurre a un conjunto de reglas y normas, a la utilización de claves, descripciones y representaciones gráficas que le conducen a deslindar la especie que trata de clasificar de las restantes afines. El método que emplea, comparativo en parte, se limita a buscar la identidad o diferencia de los caracteres específicos con los atribuidos a otras especies, elegidos muchas veces de modo empírico, parcial y limitado, al prescindir de los demás rasgos que integran la totalidad biológica del organismo de los individuos que se estudian, y que constituyen el problema a resolver. Resultado de esta labor es la posibilidad de asignar a los ejemplares que se clasifican un nombre específico y, por ende, la inclusión en uno de los grupos taxonómicos establecidos. Al actuar así el sistemático práctico prescinde de las demás peculiaridades, de índole diversa, fisiológica, ecológica, bioquímica, genética, etc., que se dan en los ejemplares con los que trabaja, especialmente si están muertos y conservados con arreglo a la técnica que en cada caso se emplee. La identidad con una especie determinada le lleva a suponer la existencia, en los ejemplares que estudia, de la totalidad de los atributos que corresponden a ésta, cosa que, en más ocasiones de las que es de presumir, está muy lejos de ser cierta.

Esta frecuente falta de coincidencia es lo que ha llevado a plantear dentro del campo más amplio de la Taxonomía biológica la cuestión de la especie y la de su inestabilidad cronológica, espacial, ecológica, funcional, etc., aún existiendo una identidad morfológica, hasta donde ella pueda existir. En otros términos la Taxonomía biológica aspira a precisar dentro de lo posible dada la inestabilidad que es consecuencia de su naturaleza esencial viviente y sometida por tanto al impulso evolutivo, el significado de la población o poblaciones que se examinan y su interpretación biológica en su concierto con otras.

El método que entonces se sigue y los propósitos que pretenden alcanzar son muy otros y de mucho mayor alcance, que los muy limitados y modestos de la Taxonomía pragmática. Por intermedio de él se aspira, nada menos, que asomarse a comprender la dinámica evolutiva del mundo viviente, ventana que si no es la única, es cuando menos una desde la que se contempla el amplio panorama de cómo la Evolución actúa sobre aquél.

Es comprensible que el naturalista que trabaja en la ordenación de las colecciones de un Museo o en las de un Herbario, el que clasifica los materiales zoológicos o botánicos procedentes de lejanos países, con ejemplares conservados, o los que tienen que determinar la especie de un parásito o un ser patógeno o en otros problemas semejantes, cuya enumeración sería muy larga, se limita a realizar un trabajo práctico, cuando no empírico, que no deja de ser útil y efectivo. Entonces quedan a un lado las consideraciones teóricas, y en el hacer del taxónomo, de factura casi linneana, no se refleja el criterio transformista y hasta a veces, actúa como si la teoría de la Evolución no se hubiese formulado, o como si no tuviese realmente repercusión en el campo de la Taxonomía.

Aun en esta forma de trabajar, obligado en muchos casos por las circunstancias, la Evolución sale sin embargo al paso del sistemático y se interpone en su camino. Todos los que hemos trabajado en sistemática, cualquiera que sea el *Phylum* en que nos hayamos especializado, sabemos que aún teniendo un arsenal bibliográfico completo y ricas colecciones de consulta existen géneros, familias y aún grupos enteros de superior categoría, en los que se encuentran mucho más que en otros, dificultades e incertidumbres que hacen que nos sintamos perplejos e inseguros al hacer las determinaciones específicas y al asignar nombres a los ejemplares que se clasifican. Las especies parecen esfumarse y se muestran rebeldes o reacias a toda determinación.

Cuando esto acontece es que se trabaja en un grupo inestable, en pleno proceso de variabilidad y evolución, biológicamente activos y en periodo de diferenciación intensa y por consiguiente de extraordinario potencial evolutivo; por el estado de labilidad de sus especies se hace muy difícil, cuando no imposible, la determinación específica dentro de él. Entonces los recursos de la Taxonomía práctica son insuficientes; los criterios de los especialistas extraordinariamente disparas, y el límite de las especies difícilmente determinable, al extremo que su número y alcance depende del criterio personal sustentado por el investigador que las estudia. Cuando tal sucede es menester acudir a explicaciones de orden biológico, que tal vez puedan contribuir a interpretar los fenómenos que son causa de la imprecisión específica; es probable que se halle una orientación en el estudio genético o citogenético, tal vez auxiliado por la Biometría, la Ecología y la Distribución Geográfica, que en muchos casos prestan valiosa ayuda, como elementos interpretativos auxiliares.

El problema deja de ser meramente sistemático o concretamente taxonómico y adquiere mucho mayor amplitud y vastedad; cuando tal cosa sucede, es mucho más hondo. El investigador se enfrenta realmente con la mecánica evolutiva en acción; aunque desconocida ésta en su íntimo y esencial proceder, pone a veces ante el observador los fenómenos de tal forma, que asiste como espectador a la transformación de las entidades biológicas, en trance de modificación.

Aunque el biólogo está aún muy lejos de poseer un método certero de investigación de estos problemas se halla, sin embargo, en condición es de reunir en estos casos buen número de curiosas observaciones, interesantes datos y hasta en posibilidad de actuar activamente y efectuar experimentos de indudable importancia para el esclarecimiento ulterior del problema.

\*

\*      \*

Es ocioso recalcar aquí lo que tantos autores, muchos de ellos ilustres; han afirmado reiteradamente en distintas épocas y ocasiones, de que en la Naturaleza, en la realidad del mundo viviente, no existen especies, ni menos otras categorías taxonómicas, creaciones de la mente humana, verdaderas abstracciones, sino tan sólo individuos. Son éstos, en última instancia con los que el botánico y el zoólogo trabajan, los cuales, al estudiarlos, los incluyen o asignan a tales o cuales entidades biológicas discontinuas, a las que se atribuye categoría distinta en cada caso, y se las jerarquiza dentro de un sistema de clasificación, más o menos artificioso.

Frente a los que sustentan esta posición están los biólogos que se pronuncian por la realidad objetiva de las especies. Entre los distintos argumentos que alegan para apoyar su tesis está la existencia, en todos los idiomas, de nombres para designar un cierto número de especies, en general muy conocidas, lo cual indica una coincidencia de apreciación específica, por simple intuición y de modo empírico, entre gentes muy diversas, pertenecientes a

razas y países distintos, sin formación biológica científica alguna. Es notable el hecho de que algunos pueblos primitivos, de muy escaso desarrollo cultural, pero que viven en íntimo contacto con la Naturaleza de la cual dependen directamente para sobrevivir, son capaces de distinguir, con precisión sorprendente, especies de algunos grupos botánicos o zoológicos, que por uno u otro motivo tienen para ellos decisivo interés, en las actividades de su cotidiano vivir. El interés inmediato desarrolla, indudablemente, el fino sentido de observación de estas gentes, que llegan a apreciar diferencias y afinidades biológicas, entre individuos de distintos grupos por un proceso inconsciente de abstracción, en el fondo análogo al del científico; así son capaces de concebir entidades biológicas de amplitud diversa, y en muchos casos, específicas.

La intuición de los naturalistas, de mentes cultivadas y de amplia formación científica, es indudable que les lleva, muchas veces, a deslindar, con sorprendente unanimidad entre los diversos especialistas, entidades taxonómicas definidas, de categoría distinta en cada caso, al extremo que muchas de ellas son aceptadas sin discusión, sobre todo en cuanto son más naturales y homogéneas.

Estas entidades pueden ser unas veces complejas y otras más sencillas, sin que aun dentro de las que incluso parecen más simples no exista una cierta complejidad. El proceso mental de diferenciación de entidades distintas, guiado por la intuición, no tiene la capacidad analítica suficiente para deslindar unidades biológicas elementales; queda detenido a lo sumo en las especies linneanas, compuestas o colectivas. Para llegar a determinar las entidades intraespecíficas, las que constituyen el complejo del linneón, es necesario recurrir a una serie metódica de observaciones y experimentos acompañados o seguidos por el razonamiento sobre su alcance, así como sobre los datos suministrados para esclarecer el problema por la Ecología, la Distribución Geográfica, la Biometría, la Fisiología, la Genética, la Citogenética, etc.

Las palabras rosa, encina, alhelí, perro, ratón, mariposa y tantas otras análogas que tienen su equivalente en muchas lenguas, poseen una significación muy diferente en cada caso, que va desde las entidades taxonómicas de categoría superior, que alcanza al orden, cuando no a la clase, hasta otras de amplitud mucho menor como las familias, grupos de géneros, géneros o a lo sumo especies complejas o grandes especies linneanas; sólo en contadísimas ocasiones se refieren a entidades biológicas discontinuas, de categoría más restringida.

El naturalista llega por un mecanismo mental, en el que la intuición y la abstracción juegan predominante papel, hasta establecer por abstracción verdaderas entidades ideales, que representan lo que hemos convenido en llamar especies biológicas; estas concepciones son verdaderas ideas en el sentido platónico, que comprenden o se extienden a un conjunto múltiple de individuos, entre los que se reconoce una cierta similitud de caracteres, pero no identidad, ya que ésta es muy difícil o imposible, aun salvando las naturales y obligadas diferencias de tamaño, color, cuando no de matiz, etc., por las variaciones de edad, sexo o condiciones ambientales o fisiológicas a que han estado sometidos unos y otros, que se traducen en diferencias morfológicas o funcionales. La similitud induce a establecer, dentro de los conjuntos de individuos, un nexo natural, una cierta afinidad que contribuye a engendrar el concepto de especie. La especie para los que así piensan, es una entidad conceptual abstracta y no una realidad adjetiva, que comienza a perder precisión, a esfumarse como tal entidad definida, en cuanto se pretende encuadrarla dentro de una definición concreta o en una fórmula sencilla descriptiva, en la que, sin embargo, es menester recoger los innumerables aspectos y matices que la visión sintética de la intuición es capaz de captar, visión que en muchos casos es muy penetrante y profunda.

La especie dentro de este criterio, abarca muchas realidades concretas, que oscilan alrededor de un tipo medio ideal; este es el que mejor se ajusta a la concepción específica genuina, que cada autor lleva en su mente. Los individuos que más se alejan del ideal medio son los que en el concepto de cada especialista, establecen el enlace con otras especies, es decir con otras entidades igualmente abstractas, conceptuales o ideales. Estos individuos son los que al alejarse del tipo medio ideal se acercan a las fronteras de la especie con sus afines siempre imprecisas y nunca tajantes e indudables. Estos individuos que pudiéramos llamar excéntricos, engarzan en el espacio y en el tiempo a cada especie con las que la circundan espacialmente y con las que la preceden y la siguen en la seriación cronológica. Las especies son, por tanto, conceptos ideológicos, verdaderos, universales y como tales de difícil o imposible definición.

Esta manera de ver, en cierto modo, justifica y explica el fracaso de cuantos autores se han esforzado por definir la especie. El fracaso alcanza lo mismo a aquellos que han pretendido hacerlo dentro de un criterio estático, que falsea abiertamente la realidad que a los que, de manera más real y exacta han querido encuadrar la definición dentro de una interpretación dinámica evolutiva, cambiante tanto en el tiempo —y por consiguiente cronológicamente— como en el espacio. Los que tal intentan encuentran la dificultad de encerrar los caracteres que definen la especie en una fórmula estable, cuando ella es por naturaleza inestable e inconstante. Realmente el concepto de especie es reactivo a una definición precisa, ya que aparece como un conjunto cambiante en continua gesticulación.

En este aspecto Linneo (Fig. 6) muestra mayor cautela que un Cuvier, que define la especie —como no podía por menos— dentro de un sentido marcadamente creacionista. Linneo seguramente advirtió la dificultad; por ello, con un criterio dogmático, se limitó a aceptar las especies sin discutir su alcance, sin pretender establecer sus contornos y sin hacer el menor intento para definir las.

En sus diversos aforismos tan conocidos, consignados en varias de sus obras y formulados en diferentes momentos de su vida científica, afirma con reiterada fe que las distintas especies son producto de un acto de creación y que las actuales son las mismas que salieron de las manos del Ser Supremo, en el momento de ser creadas y que llegan a nosotros con los mismos caracteres que originariamente tuvieron. Para Linneo, en última instancia, la especie está representada, en el momento actual, por los descendientes de los progenitores originarios aparecidos en el Jardín del Edén por un acto de creación y, en el tiempo, por una estirpe que se conserva fiel a su tipo desde el más remoto pretérito hasta el más lejano futuro. Por ello se declara modesto continuador de Adán; que según el relato mosaico del Génesis, emprendió la tarea de dar nombre a las obras vivientes del Creador, que desfilaron ante él. La obra adánica en su sentido simbólico, quedó inconclusa, y fue continuada por el naturalista sueco, que ante sus propios ojos adquiría así, una cierta categoría mística.



Fig. 6. Carlos Linneo.

Pero más ambicioso no se limitó a eso, sino que la amplió en el sentido de incluir cada una de las especies que su intuición alcanzaba a distinguir como diferentemente de las demás, dentro de un sistema de clasificación debidamente jerarquizada. Claro está que este paso realmente no era nuevo sino producto lógico de los sistemas que desde los tiempos de Aristóteles precedieron al linneano y del que éste era natural heredero ideológico. Y hay que convenir que no fueron muchas las innovaciones que el naturalista sueco introdujo en los sistemas que fueron antecesores inmediatos del suyo.

Los creacionistas post-linneanos definieron la especie: 1° por la semejanza mayor que entre sí tienen los individuos que la constituyen que con las de otras; 2° por la interfecundidad de los individuos que la integran y 3° por la esterilidad con los de especies distintas. En la interfecundidad ilimitada está implícita la idea de que los individuos de las distintas generaciones, descienden unos de otros y que forman una estirpe biológica que permanece invariable. Son innumerables las definiciones de la especie basadas en estos tres caracteres: semejanza, fecundidad, que implica filiación, y esterilidad, que equivale a aislamiento sexual y reproductor. De este tipo son las definiciones dadas por los representantes más típicos del fixismo, como son Cuvier, de Blainville y De

Candolle, por no citar más que algunos de los más destacados.

Dejando a un lado el problema de que si dentro de la posición evolucionista es posible la definición de especies, es de toda evidencia que el concepto de especie varía en los diferentes *Phyla* y aun dentro de ellos en los distintos grupos. La especie no tiene igual amplitud y significación en el campo de la Protistología, que por ejemplo en otros grupos como las Esponjas, en los Crustáceos, en los Lepidópteros, en las Aves o en los Mamíferos. Los que hemos trabajado en taxonomía de diversos grupos zoológicos percibimos esto con claridad meridiana. Muchos y muy diversos motivos que dependen de la naturaleza peculiar del grupo estudiado, y cuyo análisis y discusión nos llevan a más allá de los límites que nos hemos trazado, son causa de ello. Esto nos conduce a plantear el problema de la especie en términos tales que el criterio del especialista se convierte en el definidor de estas entidades. Tal criterio es el que conduce a J. Huxley a considerar como adecuada y razonable la definición de especie del Dr. T. Regan.

Este biólogo considera que "*Una especie es una comunidad o cierto número de comunidades afines, cuyos caracteres morfológicos distintivos son, en opinión de un sistemático competente, suficientemente definidos para designarla o designarlas con un nombre específico*". Dejando a un lado en la definición lo discutible del alcance del término comunidad, y pasando por alto el que sólo se atiende en ello a los caracteres morfológicos y se excluyen a los otros, nos atrevemos a señalar que Regan tome una posición en la que en realidad, niega la existencia objetiva de la especie y la considera como una entidad subjetiva, percibida por la intuición del especialista competente, cuando no por su empirismo. Con razón arguye Huxley que uno de los inconvenientes de la definición estriba en el término *competente* ya que los hechos demuestran que, hasta los sistemáticos más competentes en determinados grupos, no siempre están de acuerdo en la limitación de las especies, y añadiremos nosotros, ni en la utilización de los caracteres para definir las.

El tener las especies distinta amplitud en los diversos grupos, quiere decir que son entidades de amplitud y alcance diferentes, prueba de que no son realidades objetivas sino abstracciones subjetivas, concebidas por las mentes de los diferentes naturalistas. De ser así, y por tanto heterogéneas en su valor conceptual, mal puede encontrarse, definición que abarque, con toda justeza, a conjuntos de categoría ideológica abstracta diferente.

A los otros muchos comentarios que se nos ocurren queremos hacer resaltar que uno de los argumentos más poderosos para invalidar la definición comentada, es que no existe ningún especialista importante en la Sistemática de un grupo que no haya, hasta donde nosotros sepamos, pasado por el trance de que alguna o algunas de sus especies hayan sido invalidadas y caído en sinonimia. Si esto pasa con los especialistas de más prestigio, que tienen más amplio criterio y más profundo conocimiento del grupo que estudian, quiere decir que no existen límites concretos para las especies, ni en cuanto a su extensión, ni en cuanto al valor de los caracteres que las deslinda.

Resultante de esta imprecisión, nacida de la imprecisión de limitar la especie, con un pretendido criterio objetivo, son las divergencias que existen y que saltan a la vista de modo palpable, entre el número de especies en las distintas valoraciones cuantitativas intentadas para el reino animal y sus distintos grupos desde la de Hesse (1929) y la Mayr (1953), que van más allá de las oscilaciones naturales y de menor volumen que necesariamente tienen que existir por los descubrimientos que median entre las fechas en que aparecieron los cuadros numerarios de los autores citados.

El laudable intento de Cuenot de establecer un triple criterio para definir lo que él llama *buenas especies*, que no tenemos el menor inconveniente en aceptar, representado por tres pares de caracteres: 1º los *morfológicos* hereditarios por un lado, en su más amplio sentido, con exclusión de los accidentales que los organismos pueden exhibir como mutantes y los *fisiológicos* por otro en su estricto y genuino sentido y en el más amplio de su constitución bioquímica y biofísica, entendiendo dentro de esto la manera de reaccionar ante determinados agentes del medio. 2º los *ecológicos* y los de *distribución geográfica* y 3º la *fecundidad intraespecífica* y la *esterilidad interespecíficas*.

Lo cierto es que, aparte de las buenas especies, se conocen infinidad de especies litigiosas o discutibles, respecto a las cuales los criterios y opiniones son muy disparas; esto nos llevaría a establecer distintos tipos de especies cualitativamente mejores y peores, entre las que sería extraordinariamente engorroso establecer fronteras. La valoración y medida de sus virtudes o defectos cualitativos, dependería del criterio de los biólogos y no de la realidad misma de los seres vivientes que perteneciesen a las especies indiscutibles o discutidas.

La fecundidad intraespecífica y la esterilidad interespecífica es sabido que, lejos de resolver la cuestión, conduce a complicaciones y perplejidades sin cuento. Conocido es el hecho de que razas de gran alzada de algunos animales domésticos, como el perro, son interestériles con las más pequeñas, a causa de sus diferencias de forma y tamaño. Es incuestionable que si tales formas se encontrasen en estado natural no existiría naturalista

alguno que no las incluyese en especies y aún en géneros distintos. En otros casos en cambio, razas morfológicamente distintas son interfecundas. La distinción, entonces se hace difícil, ya que por el contrario se conocen ejemplos de fecundidad interespecífica como el tan conocido de la interfecundidad de muchos cánidos, aún pertenecientes a especies y hasta géneros distintos (perros, lobos, chacales, coyotes, etc. ), cosa que también sucede entre las diferentes especies de fasiánidos o entre diversos del género *Mus*. El hecho de tener distribución geográfica diferente no excluye la posibilidad de la interfecundidad interespecífica que, como hecho singular persiste en animales que viven en países muy apartados unos de otros, como sucede con el leopardo y el jaguar y, además de ecología muy diferente en muchos aspectos; el mundo vegetal ofrece ejemplos de este mismo fenómeno y así existe interfecundidad entre algunas especies de *Rhododendron* americanas y otras de Asia Oriental. En ambos casos la similitud gamética y genómica ha persistido, a pesar de la prolongada separación de las diferentes entidades biológicas que se cruzan. Otras veces, por el contrario, a favor de una identidad ecológica y morfológica existe esterilidad intraespecífica, entre razas de naturaleza cromosómica diferente, como sucede en las razas A y B de *Drosophila pseudobsura*, estudiadas por Lancefield (1929), en las razas cromosómicas de *Allium nutans*, en virtud de la poliploidía, ya que se cuentan formas diploides, triploides, tetraploides, etc., en las de *Phleunz pratense*, estudiadas por Gregor y Sansome (1930) o de fecundidad restringida, como la registrada en las de *Viola kitaibeliana*.

Si con morfología, ecología y distribución geográfica diferentes existen especies interfecundadas y, por el contrario con idéntica morfología y la misma ecología existe esterilidad intraespecífica. ¿Qué alcance y qué valor pueden tener los tres grupos de criterios establecidos por Cuenot para definir las especies? Entonces cabría indagar si las entidades biológicas pueden ser definidas por otra categoría de caracteres, cosa no probable ya que, en realidad, los distintos biólogos que han tratado de definir la especie han barajado las que aquí se han mencionado de mil modos distintos o las han subordinado a diversas circunstancias sin llegar, en ningún caso, a resultados satisfactorios.

\*

\* \*

Aparte de las cuestiones que hemos analizado, lo cierto es que los naturalistas que trabajan en sistemática se guían, en la mayor parte de los casos, por el criterio morfológico. Sin negar su importancia en Taxonomía práctica, ya que ello sería tanto como abandonar el camino que nos hemos visto precisados a seguir en gran parte de nuestra labor, queremos señalar, sin embargo, las limitaciones del método morfológico si bien también sus posibilidades, siempre que sea manejado de modo certero.

En primer lugar el morfológico debe tener exacta noción del alcance del método que maneja; del mismo modo que conoce las cualidades y posibilidades del microscopio y de los demás aparatos e instrumentos del equipo técnico que utiliza. El método, al fin y al cabo, es un instrumento más y hasta sí se quiere la herramienta más valiosa de cuantas emplea el investigador.

El carácter fisiológico, dinámico o funcional, con ser muy importante en no pocas ocasiones está eliminado por razones prácticas, o se le da un valor secundario por causas accidentales. Naturalmente que existen grupos como las bacterias, muchos hongos y no pocos protozoarios en los que no se podrían definir sus especies sin recurrir a los caracteres funcionales o bioquímicos. Diversas especies de mosquitos y de anfibios se diferencian por sus modalidades funcionales reproductoras y los caracteres serológicos han servido para señalar relaciones taxonómicas entre especies de diferentes grupos; tal procedimiento se ha ensayado con éxito en algunos crustáceos decápodos y en las plantas, en las especies del género *Solanum*; la espectrografía de los pigmentos respiratorios de ciertas especies de *Daphnia* permite su diferenciación, coincidente, por otro lado, con la que se establece utilizando los recursos de la morfología.

Las interacciones entre el parásito y el huésped contribuyen, también, al esclarecimiento de la sistemática de no pocos grupos. Pero éstos no son los casos habituales empleados en la mayoría de los grupos botánicos y zoológicos. Las colecciones que llegan desde lugares distantes, las recogidas durante expediciones necesariamente breves, y en otros casos análogos, son impropias para una investigación funcional. El naturalista halla en su laboratorio un conjunto de cadáveres, mejor o peor conservados que tiene que estudiar. Nadie duda, sin embargo, del valor científico de los datos que estas investigaciones aportan, aunque deban acogerse con las reservas y limitaciones lógicas a las condiciones en que el estudio se ha efectuado y con una cierta provisionalidad, hasta que puedan ser completadas con los realizados en condiciones adecuadas óptimas, que permitan profundizar en la cuestión. Todos los naturalistas están tácitamente unánimes en considerarlas valiosas, pero tal situación sólo

es aceptable si se admiten con carácter provisional y previo, a reserva de ser completadas ulteriormente.

El sistemático debe sentirse, por un lado, seguro de su labor y, por otro, no valorarla más allá de lo que es justo; por ello debe considerarla, en muchos casos, como una etapa lejana aún de la meta definitiva, pero necesaria ya que sólo en contadas circunstancias puede prescindirse del avanzar lenta y paso a paso. El sistemático que no tiene en cuenta esta realidad y que se encastilla en el carácter definitivo de sus estudios, puede convertirse en una rémora para el progreso de los conocimientos de las especies del grupo al que dedica su actividad. Su trabajo no representa la meta final sino simplemente un avance como siempre muy pequeño, en la ruta que a ella conduce.

Estas y otras consideraciones han hecho sentir la necesidad de acudir a estudiar las especies en vivo en su medio habitual. Así han nacido estaciones y laboratorios marinos, lacustres, alpinos, tropicales, desérticos, de zonas áridas, bioespeleológicos, etc. En ellos es posible estudiar las entidades biológicas en su propio medio, sus actividades y reacciones, experimentar con ellas y, así, efectuar investigaciones integrales y, cuando menos, lo más completas posibles.

El desdén del fisiólogo por su colega el sistemático, que trabaja en las condiciones precarias a que le obliga el encontrarse en una fase inicial de la investigación biológica es injusto cuando no estúpido e indica falta de comprensión del problema; una posición acientífica cuando no ignorancia supina de cómo el problema general se plantea.

En más de una ocasión hemos visto acudir a nuestro laboratorio a estos fisiólogos desdeñosos que necesitan del dato sistemático para proseguir sus trabajos. ¡Felices ellos que más ágiles o afortunados van delante en el camino de la investigación! Y menos mal cuando su prudencia, superior a su desdén, les decide a consultar al sistemático. Cuántos de los que no lo hicieron perdieron su tiempo y su trabajo por no concretar sus observaciones en una entidad taxonómica determinada; la imprecisión en el registro sistemático equivale a escribir sobre arenas movedizas.

El sistemático no debe tampoco envanecerse con las posibilidades de su incompleto y limitado método morfológico, tantas veces restringido a la mera morfología externa, y contra lo que él supone incierto a causa de la variación morfológica que los individuos de una misma especie presentan, hecho que tiene su origen en muchas circunstancias. El método morfológico escueto tiene sus riesgos; sabido es que diversos estados larvarios transitorios de diferentes crustáceos, fueron descritos como formas específicas distintas. El mismo Linneo, a pesar de su experiencia indiscutible, describió como *Accipiter gentilis* las formas jóvenes del azor, *Accipiter calumbarius* por desconocer las variaciones que la coloración y ornamentación del plumaje ofrecen a estas aves con la edad. Las variaciones estacionales en rotíferos, cladoceros, insectos, aves, mamíferos, etc., han sido causa de no pocos errores y de una confusión específica que, en muchos casos, han venido a embrollar la sinonimia, ya de por sí bastante intrincada. Estas variaciones pueden afectar a un mismo individuo; tal sucede con los cambios de pelaje o de plumaje tan frecuentes en aves y mamíferos o en la morfología de las generaciones que nacen en las distintas estaciones o que están sometidos a variadas condiciones físico químicas y que dan origen al fenómeno de la *ciclomorfosis*.

En muchos casos la confusión es grande si las variaciones morfológicas de este tipo son correlativas de cambios funcionales reproductores como sucede en tantos rotíferos, crustáceos, insectos parásitos, etc., de ciclos biológicos complejos, cuyo determinismo se debe, cuando menos en parte, a condiciones físicas estacionales.

Interesantes y conocidas son las variaciones morfológicas y funcionales que la densidad de población determina en algunos casos; bien conocido es el ejemplo de las formas solitarias y gregarias de ciertos ortópteros como la de *Locusta migratoria* y otros insectos de un mismo grupo tan bien estudiados por Uvarov. La vida social es causa de variaciones individuales muy acusadas y notables, no por muy conocidas menos interesantes, así como las determinadas por la generación alternante o por ciclos evolutivos complicados de protozoarios, celentereos, helmintos, crustáceos, parásitos, etc.

Las variaciones ecológicas provocan cambios morfológicos en las entidades biológicas discontinuas, distintas en cada caso y de acuerdo con las condiciones genotípicas de los acomodantes y así toman éstos aspectos diferentes en cada caso, denominados *ecofenos* en el sentido de Turesson. Si estas variaciones se relacionan con su localización especial geográfica permite el establecimiento de *Fenocontornos* o sean regiones en las que los acomodantes se presentan con análogas modalidades, y hasta trazar líneas *isófenas* que unen los lugares en que la acomodación aparece con idéntica valoración. Estos hechos han conducido a Huxley a establecer su interesante concepto de los *clines*, en que pretende sistematizar, dentro de una entidad conceptual, el grado de variabilidad con respecto a un cierto número de caracteres —*gradientes de caracteres* según su expresión— que ofrecen las poblaciones biológicas incluidas dentro de formas biológicas discontinuas intraespecíficas como las subespecies,

razas geográficas, etc. La manera como estos conceptos influyen en el modo de actuar del sistemático ante el problema de la interpretación morfológica, nos llevaría mas lejos de donde quisiéramos ir, dada la obligada brevedad de esta disertación.

Conocidos son los casos en que la sagacidad de los sistemáticos fracasa ante las desconcertantes variaciones de forma, de aspecto y de función que los individuos de una misma especie adoptan en relación con modalidades reproductoras tales como los fenómenos de dimorfismo y polimorfismo sexuales y otras análogas.

\*

\* \*

La enorme variabilidad de las entidades biológicas discontinuas hacen que su deslinde sea más difícil a medida que su afinidad es mayor y sus relaciones más íntimas; los recursos descriptivos son insuficientes e imprecisos, por ello el zoólogo y el botánico han comenzado a utilizar las grandes posibilidades que la Bioestadística y la Biometría ponen a su alcance. Los datos cuantitativos determinan, muchas veces lo que los caracteres estructurales o morfológicos no acusan. Dos entidades biológicas que pueden estar confundidas a causa de su gran semejanza morfológica difieren por caracteres mensurables tales como el tamaño, la proporción y el número, los cuales sólo es posible poner en evidencia mediante el método cuantitativo que permite trabajar con los datos obtenidos, siguiendo las reglas de la Bioestadística y con su manejo ulterior hasta obtener expresiones matemáticas que den cabal idea del valor medio de los caracteres que se analizan, de su amplitud de variación, de su variabilidad con respecto al término medio, de la existencia o no de correlación con otros rasgos, la relación o índices entre algunas de sus dimensiones o con los valores suministrados por otros elementos orgánicos. Método tan útil no es aplicable siempre, sin embargo. Muchas veces se carece del número preciso de ejemplares para que los datos numéricos proporcionen resultados aceptables. En otras las modificaciones que los líquidos conservadores introducen imposibilitan toda elaboración estadística, especialmente en aquellos organismos de tejidos blandos en los que los procedimientos de fijación empleados determinan grados diferentes de contractilidad.

La Biometría es un método utilísimo, de gran importancia, pero a la que no podemos exigir que resuelva el problema de la especie, que tiene muy hondas raíces, hasta de orden filosófico. Incluso en muchos casos, si no se emplea con buen juicio y tino certero, conduce a resultados totalmente inaceptables.

La deducción y la generalización matemática, como ya señaló Huxley, proporcionan resultados aceptables y valiosos cuando se aplican a problemas que están bien planteados y se basan sobre hechos ciertos y positivos. Dentro de las ciencias biológicas se pueden señalar casos donde, por las circunstancias aludidas, no sólo no han esclarecido nada, sino que han contribuido a la persistencia del error, que se viste con la apariencia engañosa del artificio matemático.

Un ejemplo tomado de Huxley y elegido por éste con certero sentido es el que dio la escuela biométrica de Galton y sus seguidores, que a pesar de emplear métodos precisos e ingeniosos fueron aplicados a cuestiones que sólo descansaban sobre supuestos y no sobre hechos positivos, experimentalmente comprobables, como en el caso de la imaginaria herencia mezclada, por lo que no se llegó a sacar partido alguno del eficaz auxiliar matemático y que por ello condujo, como no podía por menos, a conclusiones inaceptables. El reverso de la medalla es el empleo del valioso y útil mecanismo matemático en el caso del mendelismo. Aquí se ha convertido, en cambio, en precioso método de indagación y en valioso auxiliar del método experimental, como instrumento de análisis de los resultados, en el que la simple observación descriptiva es insuficiente y se requiere en cambio una preciosa cuantificación.

\*

\* \*

El afán de precisar y valorar las limitaciones del método descriptivo lleva a la práctica, casi unánimemente seguida en sistemática, de señalar el *tipo específico*, práctica de la que tanto se ha abusado y de la que muchos sistemáticos pretender sacar mayor rendimiento del que en realidad puede dar.

El *tipo* no representa ciertamente otra cosa que la garantía, respaldo o amparo del nuevo nombre específico

propuesto al crearse una especie nueva, que encabeza una descripción que debe ajustarse al ejemplar designado como tal. La existencia del *tipo* permite reconocer los errores posibles de la diagnosis y aclarar las confusiones y las dudas que son consecuencia de la excesiva concisión o de la imprecisión que ésta puede tener; en esta forma no hay posibilidad de que existan *nomina nuda* y en cada caso puede comprobarse si la especie descrita como nueva es válida o es una mera sinonimia de otra preexistente. Tiene por tanto valor incuestionable en la nomenclatura biológica, pero jamás el de representar a la población más característica y genuina de una especie determinada, sobre las demás que puedan describirse dentro de aquella. No señala otra cosa que una situación de prioridad de la población a que pertenece sobre las demás que puedan considerarse dentro del ámbito de la especie en cuestión.

Es muy atinada la observación que a este respecto hace el profesor Cuenot. Muchas de las especies linneanas de mamíferos y de aves europeas fueron descritas sobre ejemplares nórdicos, que en realidad serían tipos que corresponderían a localizaciones excéntricas de poblaciones o de subespecies, menos conocidas y más raras, que las representadas de un modo más genuino por los ejemplares de Europa Central o Meridional. El tipo, elegido de la manera que actualmente se hace, por razones exclusivamente de prioridad, nada tiene que ver con la forma, población o subespecie o entidad biológica, etc., cualquiera que sea la categoría y el valor que se le quiera dar —primitiva, Central o nodal— de la que hipotéticamente se consideran derivadas las demás formas o subespecies.

Del mismo modo la localidad tipo tiene el valor de una flecha indicadora que guía al investigador en el posible hallazgo de los ejemplares sobre los que se describió la especie, los que por lo menos en teoría, deben concordar con la descripción en que se fundamenta la especie nueva, para la que se propone un determinado nombre. Pero nada más. Está muy lejos de representar un centro de dispersión o lugar donde se inicia la especiación posible, ya que solo circunstancias singulares y circunstanciales son las que la determinan.

Dada la natural variabilidad de la especie, dada su concepción politípica, nos parece incongruente la designación de un tipo, que jamás podrá representar ni ilustrar el grado y alcance de variabilidad de la especie a que pertenece. No le regateamos su utilidad, en lo más mínimo, para esclarecer problemas de nomenclatura o para evitar que se produzcan confusiones en este aspecto, pero no le concederemos significación alguna en el campo evolutivo, en el de la filogenia o en el de la interpretación del camino seguido en un caso de especiación.

El tipo se contradice con el método biométrico; la abstracción o generalización matemática exige, se llegue a ella por el estudio de una colectividad. Los datos abstractos cuantitativos que las fórmulas matemáticas nos dan son antitéticos de los concretos e individuales que suministra el tipo. Si la especie es una colectividad —y además variable y dinámica— mal puede ser definida por el estatismo particularista de un individuo determinado y concreto. Esto sin contar los ejemplos que podrían señalarse de tipos con alguna anomalía o defecto, que aparte de revelar una mala elección que indica que el autor no concibió bien la especie que describe como nueva, ha dado origen a muchas confusiones, que se han traducido en verdaderas discusiones bizantinas entre los especialistas que sienten el fetichismo del tipo y de la ley de prioridad, al extremo que, en muchos casos, que ante la errónea interpretación inicial parecen muchos de ellos más inclinados a *sostenella* y no *enmendalla*.

Nos parecería más adecuado, dada la complejidad de la especie como entidad biológica politípica designar, cuando el número de ejemplares lo permita, uno o varios grupos o muestras de ejemplares representativos de la población o poblaciones típicas, utilísimas y mejor diríamos necesarias, para comprender y concebir la especie, sus límites y fronteras con las afines en el espacio o en el tiempo. Incluso se podría aconsejar que toda especie, para ser válida, estuviese representada en las colecciones de algún Museo o centro científico serio por un número de ejemplares, que permitiese su identificación, sin llegar a la rigidez de la designación de un ejemplar tipo que jamás podrá representar, sin ofrecer dudas y confusiones, a colectividades en las que sus componentes son forzosamente distintos unos de otros, a menos que neguemos la evolución y la variación, esta última uno de los factores, entre otros diversos, que determinan aquélla.

\*

\*      \*

Las formas o entidades biológicas están, según se sabe, en continuo proceso de diferenciación y diversificación; cada forma actual o pretérita, es el punto de partida de otras nuevas. Este proceso de diferenciación se efectúa en momentos y en lugares determinados por lo que tiene una doble significación especial y cronológica.

Las formas actuales son descendientes y herederas de las pasadas y las del futuro de las actuales, lo que equivale a decir que existe entre ellas una sucesión o secuencia, obligada consecuencia de la evolución que

preside toda especiación biológica.

En este aspecto la especiación es un fenómeno que ocurre en el espacio y en el tiempo; la fragmentación de las entidades biológicas, cualquiera que sea la categoría que se le dé, especies, subespecies, razas, variedades, etc., se realiza en sentido vertical o cronológico y en sentido horizontal o espacial. En el primer caso el aislamiento se produce en el tiempo, por falta de sincronismo y coexistencia, ya que no son contemporáneos, en el segundo por dispersión y alejamiento sobre un área, cada vez más extensa, en la que los factores climáticos, edáficos, biológicos, etc., contribuyen a separar y dificultar el intercambio entre las formas nuevamente originadas y las antiguas y en muchos casos llegan hasta actuar como barreras naturales, que impiden toda interacción ulterior entre ellas.

La velocidad de este proceso es variable en cada caso. Si es grande se produce gran diversidad de entidades biológicas discontinuas, muy adecuadas si la especiación es vertical o cronológica, para servir como *fósiles característicos o índices*, tanto más adecuados o valiosos cuanto menor número de capas son capaces de definir; hecho que, en términos generales, es correlativo de la menor o mayor celeridad con que la especiación se produce. Si ésta tiene lugar horizontalmente y de modo sincrónico, se originan especies complejas, muy variables, marcadamente polítípicas, signo acusado y evidente de su potencial evolutivo. La lentitud de especiación favorece la existencia de formas estables, que pasan sin modificación apenas perceptibles de unos estratos a otros y ocupan áreas extensas. Así se llega al concepto de *biocron* o *biocrono* establecido por H. S. Williams, o sea el de la duración de la existencia de una entidad biológica o especie. En las muy lábiles o inestables éste es muy corto y, por el contrario, en las muy estables o perezosas es muy largo. Estas especies o formas de biocrono largo o duradero son las que pueden crear géneros pancrónicos que a veces datan desde el paleozoico y llegan a nuestros días casi sin modificar, como sucede con las especies incluidas en el género *Lingula*.

La velocidad excesiva de diferenciación o biocrono corto da en algunos casos curiosos de fragmentación o especiación en áreas restringidas —hasta en el mismo lugar— que justamente han llamado la atención de los biólogos como el tan notable de las 300 especies de gammáridos del lago Baikal, que tiene su paralelo más modesto en las diversas especies de *Hyaella* del lago Titicaca. Otros ejemplos que se pueden mencionar de este hecho son las *Achatinella* de algunas islas de las Hawai, al extremo que solamente en la de Oahu se cuentan 53; el de las *Partulla* antes citado y estudiadas por Crampton o las de las innumerables *Dendroica* de los bosques del Canadá y Norteamérica, en los que nidifican unas al lado de las otras.

Entonces el aislamiento se efectúa de modo funcional o genético, de tal modo, que si las diferentes entidades llega a tener una cierta estabilidad, es probable que respondan a constituciones genéticas diferentes.

Las consideraciones anteriores permiten diferenciar los distintos modos de especiación señalados por los autores: cronológico, geográfico, ecológico, funcional y genético. Sin poder entrar en detalles —dada la brevedad obligada— no todas ellas tienen igual valor o alcance. Es indudable que descuelga el genético, ya que sería inútil toda limitación cronológica, geográfica, ecológica o funcional —por riguroso que fuese el aislamiento— si, por el contrario, los genes particulares o el genoma, en general, de las formas o entidades de que se tratase se encontrasen en un tenso período de labilidad o variabilidad genética. La especiación, entonces sería incontenible, a pesar de no existir verdaderas barreras aislantes de otra índole.

Las investigaciones hechas en este sentido y los interesantes resultados obtenidos al crear formas nuevas, al facilitar originales e inéditas combinaciones genómicas, o reproducir sintéticamente y de modo experimental, por hibridación, cruzamiento u otras técnicas, las formas o especies biológicas aparecidas de modo espontáneo en la Naturaleza. Como los admirables de ciertos *Galespris* o algunos *Lolanum* nos induce a pensar de este modo. La simple enunciación de algunas de las cuestiones planteadas en este último apartado, son suficientes para señalar que su desarrollo requiere mayor espacio, detenimiento y amplitud que los que podríamos concederle en un trabajo del tipo del presente.

Sólo nos falta agregar que al abordar el tema no nos hemos propuesto llegar a conclusiones ni a resultados definitivos, cosa a la que jamás hemos aspirado, conscientes de lo limitadas de nuestras posibilidades. Hemos pretendido meditar un poco sobre estas cuestiones, que todo sistemático se plantea, seguramente en algún momento durante su labor, y exponer nuestro modo de pensar delante de otros investigadores que se ocupan de cuestiones análogas. Con ellos, indudablemente, llegaríamos a coincidencias en algunos puntos y a divergencias profundas en los más, pero creemos que en la labor científica son más útiles los contrastes que las coincidencias, que suenan a lugar común. A los que no son sistemáticos ni taxónomos no les dejará de interesar las inquietudes, dudas y vacilaciones de los que cultivamos este campo, ya que con harta frecuencia se nos representa como entes embarcados en un rutinario hacer, reclusos en las cuatro paredes de nuestro laboratorio, como verdaderas hormigas de la Zoología o la Botánica; bueno es que se sepa que sin abandonar nuestro campo modesto también

nos asomamos a la ventana para contemplar el avance de la Biología, en manos de investigadores a los que lejos de desdeñar por incomprensión admiramos y envidiamos, por haber tenido más amplios recursos o menos limitadas posibilidades, incluso dotes intelectuales, que les han hecho ganar el lugar merecido que ocupan en la investigación biológica.