COMENTARIO AL TEMA:

EL HERBARIO COMO BASE DE ESTUDIOS TAXONOMICOS, FLORISTICOS Y EVOLUTIVOS

JUDITH ESPINOSA GARDUÑO*

Al asistir a la exposición de los temas expuestos en las sesiones anteriores de estos coloquios, hemos escuchado con bastante frecuencia, alusiones más o menos extensas, referentes al tema que tocó desarrollar al Dr. Sousa y que acabamos de escuchar.

Este hecho nos está indicando la importancia que tienen estos estudios y la posición que guardan en relación, tanto al herbario, como a otros campos de la investigación botánica.

Los estudios taxonómicos, aquellos que tienen por objeto el conocimiento y clasificación de las plantas en función de sus relaciones de parentesco, se llevan a cabo revisando los componentes de un determinado taxon, con el objeto de delimitarlos, conocer sus características, a través de un análisis de las mismas y su interrelación.

Para llevar a cabo estos estudios, son dos los requerimientos básicos e indispensables, uno es contar con el material representativo del taxon que se va a estudiar, material que pueda manejarse con facilidad al ser revisado y la única manera de tener esto, es a través de ejemplares debidamente herborizados; el otro requisito es el contar con literatura tanto taxonómica como florística, que no es sino la publicación de estudios previos que en estos campos se han hecho, y cuya realización estuvo a su vez ligada con el material de herbario.

Un estudio taxonómico comprende además de una parte inicial general en que se tratan diversos aspectos característicos del taxon revisado, de una clave para la determinación de sus componentes, la enumeración de éstos en un orden, dando para cada uno su nomenclatura, descripción, datos generales de distribución, ecología, utilidad y finalmente los índices y la bibliografía.

Como ya lo mencionó el Dr. Sousa, el llevar a cabo estos estudios en México,

* Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México 17, D. F.

no es fácil, aun cuando se trate de revisiones a nivel de género, debido a la escasez de los dos elementos indispensables ya mencionados, pues la bibliografía con que se cuenta, aún en los dos centros principales en que estos estudios se podrían llevar a cabo, a pesar de haberse incrementado con microfilms o microfichas, no podemos decir que sea muy completa. Por otro lado no se cuenta con una buena representación de los taxa en los herbarios, esto, además de la escasez de tipos, dificulta bastante la labor y resulta indispensable el recurrir a la solicitud de préstamos, los que no son siempre fáciles de obtener; sin embargo, creo que estos estudios, a nivel de revisión por lo menos de algunos de los géneros mejor representados, deben empezar a abordarse, especialmente ahora que contamos con algunas personas que han recibido un entrenamiento al hacer este tipo de estudios fuera del país y que podrían asesorar a nuevas personas que desearan emprender estudios en este campo.

Si a través de los estudios taxonómicos podemos llegar a conocer el mundo vegetal actual y clasificarlo en cuanto a sus relaciones de parentesco, mediante estudios filogenéticos o evolutivos podríamos llegar a conocerlo a través de su historia.

La realización de estudios filogenéticos, o sea los referentes a la historia evolutiva de un taxon, lo que comprende su origen y desarrollo, no es tarea fácil. Los procesos evolutivos así como sus mecanismos y resultados son muy complejos y el construir esquemas filogenéticos más o menos completos, como nos dice de la Sota (1967) es difícil de lograr; generalmente estos esquemas constan de taxa reales, hipotéticos, vivientes y fósiles, para lo cual se requiere en forma indispensable de la paleobotánica en la que los ejemplares fósiles serían el testimonio de las plantas que vivieron en el pasado, así como los ejemplares de herbario son el testimonio de las plantas que viven en la actualidad.

Contando con ambos, es decir, ejemplares vivientes y fósiles, nos quedarían aún los hipotéticos, con lo cual vemos que mucho de esto queda en el terreno especulativo, por lo que Cullen (1968) menciona que el problema de la filogenia es tan grande que por lo menos en Gran Bretaña ha pasado a formar parte de las causas perdidas y según él, esto se debe en gran parte a que no se ha llegado a un acuerdo general en cuanto al significado o contenido real de una serie de términos.

Sin embargo no podemos dejar de comprender lo ventajoso que sería el poder determinar el ancestro de cualquier planta en un determinado momento del desarrollo evolutivo de ésta, o el saber cuál es la relación genética y temporal de un taxon con otro, cosas éstas que parecen punto menos que imposibles de lograr; sin embargo, con el avance de los estudios paleobotánicos y taxonó-

micos se puede ir comprendiendo pequeños fragmentos de este cuadro tan ambicioso.

A nivel de problemas evolutivos y en relación también con la mención que el Dr. Sousa hace de la historia de los herbarios y que ya hemos oído ampliamente con anterioridad, quisiera señalar algo que me parece importante y es el hecho de que una de las críticas que frecuentemente se hacen al herbario es el porqué de la multiplicación de ejemplares de la misma especie, para qué tener tantos si con uno basta, lo que nos hace pensar inevitablemente en esa frase que ya se ha oído varias veces y que nos muestra el concepto Linneano de "especie", de que ésta estaba representada por un ejemplar y que cualquier ejemplar adicional, como dice el ponente, era sólo una duplicación innecesaria del mismo. Esto fue en el siglo XVIII.

Con una posición de este tipo, se está dejando fuera toda una etapa del conocimiento, se olvida que la "especie" es el conjunto de individuos con diferencias morfológicas, genéticas y fisiológicas que están agrupadas en la naturaleza de acuerdo con adaptaciones locales o regionales como resultado de selección natural. Se olvida que en la naturaleza tienen lugar mutaciones e hibridaciones (que junto con los mecanismos de aislamiento son las causas primarias de la evolución, especialmente las mutaciones, aislamiento y selección) y que a través de los cambios o nuevas combinaciones de material genético que mediante estos procesos tienen lugar, se forman nuevos genotipos, lo que se traduce en un aumento de la variabilidad y que es importante estudiar esta variabilidad (morfológica, genética y fisiológica) para poder entender mejor las relaciones de parentesco de las plantas. Se olvida asimismo que para hacer estudios de este tipo, es indispensable herborizar material representativo de dicha variabilidad, pues como ya dijo el Dr. Sousa, ésta será más fácilmente apreciada si se tiene y se puede manejar en un espacio reducido que si tratamos de camparla e integrarla en su medio natural, aunque muchos de los datos y observaciones para afinar este tipo de investigaciones deberán hacerse sin duda en dicho medio.

Por otro lado es importante contar con los híbridos para la realización de monografías, los cuales deben incluirse para evitar así que surja confusión en la posterior determinación de material en base a dichas monografías, con lo que su valor se reduciría, o para hacer estudios citogenéticos con objeto de conocer hasta donde sea posible el grado de parentesco de las especies que han intervenido en el cruzamiento.

Cabe mencionar que según Wagner (1968), gracias al análisis de datos obtenidos de estudios monográficos se encontró que la gran atención que se

dio a los híbridos en la literatura genética y evolutiva, contribuyó a dar una impresión falsa de la importancia que ellos tienen en la evolución divergente, ya que parece ser que la mayor parte de los taxa son resultado de procesos ordinarios dependientes de aislamiento y mutación, que la hibridación entre especies está generalmente impedida por barreras geográficas o reproductivas que impiden su cruzamiento, además de que la mayor parte de los híbridos interespecíficos tienen un potencial evolutivo muy reducido, ya que generalmente son estériles.

Para llevar a cabo estudios florísticos de una región de mayor o menor extensión o sea el estudio taxonómico de la flora es decir, del conjunto de plantas de dicha región, se requiere como elemento indispensable contar con el material representativo de las plantas de la región estudiada que como en el caso anterior sólo es posible a través de ejemplares de herbario y con literatura taxonómica o florística de otras áreas afines.

Los estudios florísticos comprenden desde listas florísticas de una área restringida, hasta un análisis biosistemático de los componentes de la flora de una área de gran extensión y dependiendo de esto, estará organizada en su publicación.

La mayor parte de los trabajos que en México se han hecho ligados al herbario son de flora y vegetación de una área más o menos amplia, los cuales ya han sido mencionados en sesiones anteriores. Es precisamente en este campo donde más pueden colaborar las personas que en momentos recientes están surgiendo en la provincia con deseos de participar en el avance del conocimiento de la flora de nuestro país, por lo cual me parece muy importante que adquieran una visión clara de las limitaciones que tienen por estar en provincia y a la vez, de las posibilidades tan amplias y de las enormes ventajas que ese mismo hecho les da, ya que si bien es cierto que no cuentan con herbario, bibliografía, asesoría ni experiencia, con un poco de ayuda de aquí, estarán en posibilidades de llevar a cabo observaciones y estudios importantes sobre biología floral, dispersión, germinación, ecología, etc. de las especies colectadas, además de que podrán ir formando su herbario y contribuyendo con duplicados al enriquecimiento de otros herbarios.

Cuando contemos con un buen número de floras locales o regionales se podrá lograr la realización de una flora genérica del país.

En todos estos estudios, que implican la resolución de problemas de determinación, clasificación y nomenclatura, existe definitivamente una relación íntima con el herbario, prácticamente a través de todo su desarrollo, pues sabemos que para determinar una planta necesitamos de literatura florística o taxonómica

en donde a través de claves lleguemos a ella, determinación que se corroborará después con la descripción que se hace del taxon y finalmente mediante la comparación con ejemplares de herbario previamente determinados de manera correcta. Si carecemos de literatura, el tratar de identificar un material sólo por comparación con el material de herbario es prácticamente imposible y si carecemos de ejemplares de herbario no nos sentiremos tan seguros de que la determinación que se hizo sea correcta, por lo tanto cualquiera de estas dos situaciones nos llevan a una posición de desventaja. Es un hecho que el uso de literatura (claves y descripciones) y de ejemplares de herbario para la determinación correcta de una planta son procedimientos indispensables que se complementan y que para lograrla no podemos excluir ninguno de ellos.

Los problemas nomenclaturales son realmente difíciles de resolver en muchos casos debido principalmente a la falta de tipos y de bibliografía en general y en particular de aquella que contenga las descripciones originales de las especies.

Además de esta relación directa con los herbarios, existe otra que podríamos llamar indirecta y es aquella que tiene a través del apoyo que recibe de las investigaciones que se hacen en otros campos de la botánica, los cuales tienen a su vez una relación directa con dichos herbarios, ya que éstos constituyen la fuente que proporciona el material para dichas investigaciones. Es el caso, como lo menciona el Dr. Sousa, de los estudios macro y micromorfológicos, anatómicos, palinológicos, fitoquímicos, citogenéticos, embriológicos, fisiológicos, y los ahora recientes estudios sobre patrones de reflexión de rayos ultravioleta, además de aquéllos que en el futuro puedan surgir, ya que si bien como el ponente dice, la macromorfología sigue siendo la base de los estudios taxonómicos, éstos podrán ser afinados gracias a la aportación que las investigaciones en otros campos proporcionen.

El servicio que los herbarios prestan en esta forma, no se visualizó en las primeras etapas de su historia, es decir, a partir del momento en que la colecta de plantas se formalizó en la creación de herbarios institucionales hace más de 400 años, las personas relacionadas con ellos, no tuvieron en mente que pudieran hacer estudios de este tipo y por lo tanto no podemos saber en el futuro qué otro tipo de ayuda nos puedan proporcionar, de aquí la pertinente recomendación que hacer el Dr. Sousa en el sentido de evaluar cuidadosamente técnicas como la propuesta por el Dr. Schultes a base del uso de formol en la recolección de plantas en los trópicos en las que habría que valorar por un lado la pérdida de parte de la información que pudiera extraerse de los ejemplares al usar esta técnica y por otro la información que se perdería al no usarla.

Hemos visto hasta aquí cuáles son los pilares o puntos de apoyo a los estudios

taxonómicos, florísticos y evolutivos, sin los cuales es obvio que su realización sería imposible y me parece importante ver ahora cuál es la posición de estos estudios con relación a otros campos de la investigación botánica como son aquellos en que se realizan estudios ecológicos, fitogeográficos, de evaluación de recursos, o estudios tendientes a mejorar el manejo de los mismos o a encontrar nuevas fuentes alimenticias, etc., todos ellos fascinantes o por lo menos infinitamente más atractivos para muchos de los botánicos, especialmente los más jóvenes.

Al ser las plantas el material de trabajo en todos ellos y con el objeto de que éstos tengan realmente validez, es indispensable saber con qué material se está trabajando, es decir, conocer la identidad de las plantas utilizadas y es conveniente conocer esto en una fase temprana del desarrollo del trabajo, con objeto de evitar problemas posteriores que pudieran surgir, como sería la necesidad de repetir alguna fase de la investigación por haber trabajado con material mixto.

Es un hecho que ningún trabajo ni ningunos resultados o conclusiones son válidos o útiles si no conocemos la identidad del material empleado.

Desgraciadamente nos encontramos ante la situación de que esta etapa básica es aún ignorada por algunas personas que abordan estudios con plantas o si no ignorada totalmente, sí indebidamente valorada, ya que fácilmente se conforman con el primer nombre que les llega de la planta sin la más mínima preocupación en cuanto a corroborar la autenticidad de éste en relación al material utilizado, lo cual parece no tener para ellos gran importancia; siguen adelante con la investigación, la cual en la mayor parte de los casos requiere de gran inversión de tiempo, trabajo y esfuerzo y cuando está terminada, no es raro el caso en el que se ve que todo ese esfuerzo ha sido inútil, pues los resultados no pueden referirse a nada preciso, es decir, se diría que "se sabe mucho de quién sabe qué".

Uno de los argumentos que se esgrimen en contra de conceder importancia a la determinación del material, es que ellos no van a invertir tiempo en esas minucias y frecuentemente se oye la expresión de "que más da que la planta se llame de un modo o se llame de otro" y agregan además que ni tienen tiempo, experiencia, bibliografía ni material de comparación que les permita hacerlo. Consideran que es demasiado problema para tan poca cosa como el darle nombre correcto a una planta, sin comprender que esto significa no sólo contar con el nombre, sino que el tenerla perfectamente delimitada, saber con cuáles otras especies se puede confundir y cómo puede distinguirse de ellas, les da la posibilidad de tener a su alcance todo un cúmulo de información que de

ser bien aprovechada, redundará sin duda en un mayor beneficio para su investigación y para otras que posteriormente se realicen.

Otro argumento es que cuando llegan a recurrir al herbario, la identidad de los ejemplares ahí depositados es en muchos casos contradictoria y aún el personal del herbario no siempre puede determinar el material.

Creo que todo esto puede ser cierto, sin embargo, no deben confundirse las cosas y se deben analizar con cierto criterio; una cosa es que el desarrollo de los estudios taxonómicos en nuestro país se encuentre en una etapa tal que no puedan aún satisfacer muchos de los requerimientos de otras áreas de la investigación botánica y otra muy distinta es que en sí dichos estudios, o el herbario mismo no tengan ninguna utilidad.

Creo definitivamente que la necesidad de determinar el material con el que se trabaja debe considerarse como un conocimiento elemental dentro de la ciencia en general y de la botánica en particular y por lo tanto debe darse a este aspecto el valor y la importancia que tiene y el hecho de que una persona no esté en condiciones de determinarlo no lo exime de la responsabilidad que tiene como investigador de tener ese conocimiento elemental y tratar de darle solución adecuadamente.

Es obvio que quienes están en mejores condiciones o tienen mayores posibilidades de hacer esas determinaciones serán las gentes cuyo trabajo está más relacionado con la taxonomía y serán ellas quienes podrán orientar o colaborar en la determinación del material con el cual se fuese a abordar alguna investigación.

Al ver la posición que ocupan y la forma como se interrelacionan los estudios taxonómicos, florísticos y evolutivos con otros campos de la investigación botánica, la relación de dependencia total que tienen con el herbario, prácticamente durante todo su desarrollo, el apoyo que reciben de otros campos y cómo a su vez son el apoyo o punto de partida de otras investigaciones y conociendo además las interrelaciones de las otras áreas de la investigación botánica, se podría tener una imagen clara de lo que es la investigación botánica en general y de sus distintos campos en particular, de la posición que ocupa cada uno y de la forma como se relacionan entre sí, pudiéndose así delimitar claramente las posibilidades y las limitaciones de las investigaciones en cada uno de estos campos y el cometido o función que cada uno debe cubrir. Todo esto por elemental, parece obvio, pero a veces se pregunta uno si realmente es así, ya que desgraciadamente entre los mismos botánicos no es raro encontrar personas que adoptan posiciones absurdas como es la de considerar importantes sólo a las últimas etapas de esta cadena del conocimiento, las que pueden aplicarse directamente

a la solución de los graves problemas del país, por lo cuál fácilmente resaltan la importancia de ciertas investigaciones y devaloran otras, considerándolas anacrónicas y obsoletas, posición que trasciende a los alumnos y de ahí su importancia y fuerte impacto negativo. Esta posición refleja sin duda una visión obtusa de la situación que no permite comprender que las investigaciones que nos van a dar estas grandes soluciones, sólo podrán realizarse si cuentan con el apoyo que proporcionan los datos obtenidos en investigaciones previas en otros campos y así sucesivamente, de manera que es indispensable pasar por toda una serie de etapas y si nos saltamos alguna de ellas, las etapas subsiguientes no tendrán la calidad ni la solidez para sostener el resto del conocimiento y los resultados finales serán evidentemente deficientes. Será sólo una manera tonta de defraudarnos y lo que es más triste, de defraudar a la ciencia, al pueblo, al país, lo que es finalmente, una mala ética profesional.

Al ser los estudios taxonómicos, florísticos y evolutivos el apoyo indispensable y el punto de partida para otras investigaciones urgentes, nos obliga a incrementarlos y a acelerarlos y para ello nos encontramos ante 3 problemas principales: 1) La falta de personal que lleve a cabo los estudios necesarios en este campo; 2) la falta de material de herbario representativo de la flora del país, pues como ya hemos oído estamos nada menos que a 1 600 000 ejemplares de esta meta; 3) la falta de literatura suficiente para incrementar estos estudios.

Si nos preguntamos por qué o a qué se deben estas deficiencias, rápidamente nos podemos contestar culpando a otros de esta situación y así nos quejamos constantemente de que las autoridades no nos hacen caso, no ven la importancia que tienen nuestros trabajos, no nos dan las facilidades para adquirir literatura ni para pagar a colectores. Nos quejamos de que los alumnos no se interesan en la biología en general, en la botánica en particular y dentro de ésta, menos aún en la taxonomía; nos quejamos de la ignorancia de los campesinos que desmontan los bosques con sus prácticas de roza, tumba y quema, en fin, tachamos a todos de ignorantes menos a los científicos que parece que todo o casi todo lo sabemos, y fácilmente sentimos y decimos que al pueblo no le interesa para nada lo que los científicos hacen. Cabría preguntarse ¿De quién será la culpa? ¿Del resto del pueblo o de nosotros? ¿No seremos nosotros los que debemos interesarnos en comunicarles las cosas? Es obvio que ellos no podrán acercarse por el simple hecho de que no conocen los problemas, de que por no conocerlos no saben siquiera que existen y mucho menos lo trascendentales que éstos pueden ser.

Alguna vez hemos pensado que ¿Si las autoridades no nos hacen caso se debe tal vez a que no nos hemos hecho oír? ¿Qué si no ven la importancia de nuestro

trabajo podría ser tal vez porque no la hemos sabido demostrar? ¿Que si nos dan facilidades puede deberse a que tal vez no se las hemos sabido pedir o exigir o no hemos sabido justificar ante ellos su necesidad? ¿Que si los alumnos no se interesan en nuestras clases pueda deberse a que no se las hemos sabido hacer interesantes? ¿Que si no contamos con interesados en taxonomía es porque quizás no les hemos hecho sentir su verdadera necesidad? ¿Que si los campesinos acaban con los bosques mediante sus prácticas de desmonte se debe tal vez a que no hemos sido capaces de encontrar o crear medidas mediante las cuales puedan resolver sus problemas en otra forma? Es decir ¿Alguna vez hemos pensado por un momento que también nosotros podemos ser responsables, por lo menos en parte, de que todo esto de que nos quejamos suceda?

Creo definitivamente que parte del problema somos sin duda nosotros mismos y al decir nosotros, me refiero a todos los que formamos la comunidad botánica, biológica y científica, porque cada uno tenemos nuestra propia responsabilidad dentro de esa comunidad y ésta tiene a su vez una responsabilidad hacia el exterior. Debemos ser concientes de esto y para cumplir con el cometido que tenemos resulta indispensable unir el esfuerzo de todos en una forma planeada y coordinada, que nos lleve a la solución de los problemas más urgentes primero y los otros después; de lo contrario de nada servirá contar con suficientes medios y ayuda para la investigación si seguimos trabajando en forma aislada.

El retraso que nuestras investigaciones lleva en relación al avance y crecimiento de los problemas en el país, obliga automáticamente a tratar de recuperar el tiempo, a recorrer este largo camino lo más rápido posible y esto sólo podrá lograrse si las investigaciones se planean de tal modo que se logren los mejores resultados en el mínimo de tiempo y con el mínimo de esfuerzo e inversión. Se debe evitar a toda costa duplicar esfuerzos. Es necesario superar la etapa "individualista" de manera que las investigaciones, la marcha de los herbarios, las colectas, etc. sean el producto de la coordinación, la planeación y el esfuerzo de todos; sólo así lograremos ganarle al tiempo y recuperar mucho de lo perdido.

Esta coordinación de las actividades debe llevarse a cabo a todos los niveles y sólo así podremos ver un poco de luz en los graves problemas que tenemos la obligación de solucionar.

BIBLIOGRAFIA

- Beaman, J. H., Rollins, R. C. and A. H. Smith. 1965. The herbarium in the modern University. A symposium. *Taxon* 14: 113-133.

- Cullen, J. 1968. Botanical problems of numerical taxonomy. In: Modern methods in plant taxonomy, ed. V. H. Heywood, Acad. Press. Chap. 11: 175-183.
- De La Sota, E. 1967. La taxonomía y la revolución en las ciencias biológicas. Depto. de Asuntos Científicos. Unión Panamericana. Secr. Gral. de la O.E.A. Washington, D. C.
- Leenhouts, P. W. 1968. A guide to the practice of herbarium taxonomy. *Regnum Vegetabile*. 58: 1-60.
- Schultes, R. E. 1946. El uso del formol en la recolección de plantas. *Rev. Fac. Nal. Agron. Medellín* 6 (22): 46-52.
- Wagner, W. H. 1968. Hybridization, taxonomy and evolution. In: Modern methods in plant taxonomy, ed. V. H. Heywood, Acad. Press Chap. 9: 113-136.