

Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Fidel A. Roig

Sistemática y Fitogeografía en las escuelas de Agronomía

Deseo antes que nada agradecer emocionado y sinceramente honrado, la distinción de que he sido objeto por parte de tan ilustre Cuerpo como es la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Ello me compromete no sólo ante mí sino también ante mis pares y colegas.

Introducción:

La Academia es un atalaya en la que cuando se accede, luego de largos años, es posible evaluar las más diversas manifestaciones de la carrera. Es entonces el momento más adecuado para enjuiciar cada uno su propia actividad, recordar a sus maestros y, mirando hacia adelante, perfilar el futuro.

Siendo alumno de esta Facultad entré a trabajar como ayudante en la Cátedra de Sistemática y Fitogeografía que entonces dictaba el Dr. **Adrián Ruiz Leal**. De esto hace 48 años. Al poco tiempo empecé a estudiar las gramíneas bajo la dirección de don **Lorenzo Parodi** para lo que viajaba periódicamente a Buenos Aires. Conjuntamente con **Guillermo Covas**, el primer profesor de Botánica de esta Facultad, fueron ellos mis primeros maestros.

Se abrió ante mi un mundo desconocido incorporándome a un puñado de soñadores que se preocupaban por desentrañar la diversidad, las diferencias o las semejanzas dentro del profuso y complicado reino de las plantas.

Parodi me sugirió que empezara a estudiar los pastos del género *Stipa* de Mendoza, Género entonces muy poco conocido y complejo. Esto me permitió presenciar muy de cerca y por supuesto incorporarme a una Sistemática activa que se preocupaba no sólo por separar lo distinto o agrupar lo seme-

jante, sino por encontrar una explicación de ello y satisfacer las inquietudes del conocimiento.

La Sistemática. Un ejemplo

Por aquellos días **Parodi** vivía obsesionado tratando de encontrar un ordenamiento sistemático a las gramíneas y bien vale la pena que haga una pequeña reseña de lo que me tocó vivir en aquellos años y de cuales fueron sus consecuencias.

La aparición del trabajo de **Avdulov** sobre la cariología y de **Prat** sobre la epidermis de las gramíneas, ambas en 1931, marcaron el inicio de una nueva era en la sistemática de esta familia. En los años siguientes la información aportada por la Citología, Anatomía, Genética y la Fisiología, proporcionarían una base muy amplia para la interpretación de los patrones de variación de la estructura de las gramíneas y nuevos conceptos en sus relaciones filogenéticas.

Nuevos puntos de vista surgieron en la separación de los grandes grupos o subfamilias de las gramíneas, lo que si bien en algunos casos resultaba claro, en otros daba lugar a controversias.

Parodi publicó sus ideas en 1946 y posteriormente **Pilger**, en Alemania las suyas, en 1954, utilizando en parte las de aquél (por ejemplo aceptó las *Oryzoideae* como una de las subfamilias según lo proponía **Parodi**).

A estos trabajos pioneros de **Abdulov, Prat, Hitchcock, Parodi y Pilger** se agregaron posteriormente los no menos valiosos de **Brown, Metcalfe, Tateoka, Ellis, etc.**,

Aquí en Mendoza debo recordar al Ing. **Cáceres**, otro soldado más de esta singular batalla, que con sus trabajos de anatomía foliar colaboraba directamente con Parodi.

Consecuencia de todo ello fue llegar al síndrome de **Kranz** que reúne a todas las características anatómicas, fisiológicas y geográficas de las plantas C4 en las que se alcanza la mayor efectividad en el ciclo fotosintético. Hermoso ejemplo de cómo se descifra un problema de la vida vegetal en una convergencia de disciplinas partiendo todas de un sólo deseo, de una plataforma común: desentrañarlos misterios de la diversidad, las relaciones de las plantas y sus medios. Tanto **Parodi** como **Prat** partían de esta plataforma y de una virtud: su capacidad de asombro ante hechos aparentemente sutiles.

Recuerdo la admiración contagiosa de **Parodi** cuando me hablaba de la diferente posición de la primera hoja en las festucoideas y en las panicoideas, o las palabras de **Prat**, allá en las viejas instalaciones de la Facultad de Ciencias de Marsella, con quién también trabajé en *Stipa*, sobre el misterio de las células bulliformes.

Tuve el privilegio de ser testigo de las actitudes de estos dos grandes agrostólogos a quienes cabían muy bien las palabras de **Lamarck**: de las consideraciones que parecen más insignificantes se han obtenido conocimientos que han llevado al descubrimiento de las leyes de la naturaleza.

La Fitocorología: primer complemento de la Sistemática.

La Fitocología estudia la dispersión de los taxones.

La unidad elemental de esta disciplina es la localidad que corresponde al lugar en donde se encuentra un individuo de una especie. Estas localidades ubicadas en un mapa nos darán el área de dispersión.

Un área puede ser continua o discontinua. Dos áreas discontinuas son disyuntas cuando la distancia que las separa es mayor que la capacidad de dispersión de sus esporas impidiendo el intercambio genético.

El análisis de las áreas está en estrecha relación con los procesos evolutivos. Áreas disyuntas de una especie sufrirán procesos evolutivos distintos y por lo tanto sus poblaciones terminarán por diferenciarse, etc. El aislamiento geográfico es uno de los factores que inciden en el proceso evolutivo y en la consiguiente especiación.

Llevar a mapas la dispersión de las especies contribuye al conocimiento de su polimorfismo. La superposición de áreas de especies próximas nos puede explicar procesos de hibridación, de introgresión, etc.

Toda variación observada dentro de una especie debe analizarse desde el punto de vista su área de dispersión.

El área da una primera idea de la ecología de una especie y viceversa, conociendo sus exigencias tendremos una forma de conocer la amplitud de ciertas variables ecológica. El área de una especie es un carácter de la misma jerarquía o importancia que los caracteres morfológicos que la identifican.

Una interesante investigación corológica de **E. Martínez Carretero**,

(1986), permitió separar con toda claridad las dos subsp. de *Cercidium praecox* existentes en la Argentina, *C. praecox subsp. glaucum* y la subsp. *typica*. La primera es un arbusto de 2-3 m de alto de ovario pubescente, y la segunda, generalmente árboles de 3-4 m de alto, y ovario glabro.

Los análisis morfológico, corológico y fitosociológico permitieron separar fehacientemente las dos subespecies.

La subespecie *glaucum* aparece en áreas muy xéricas y su distribución no excede la provincia fitogeográfica del Monte, de la que puede considerarse característica, mientras que la subespecie *praecox* está presente en áreas semiáridas a subhúmedas de la provincia fitográfica del Chaco.

El avance de la Corología es considerable en Europa. A la aparición de la Flora Europea sucedió inmediatamente en 1964, el proyecto de un Atlas Corológico para toda Europa. Este proyecto calculado a 30 años comprenderá las áreas de todas las especies de plantas vasculares.

El centro del proyecto se encuentra en Helsinki bajo la dirección del Dr. Suominen (1973) y participan en él todos los países europeos.

¿Cuál es la situación en la Argentina?

A pesar que el primer ensayo corológico que se hiciera en el Mundo dando valores de frecuencia a las plantas de un territorio, fue realizado por D'Urville (1826) en la isla Soledad, en las Malvinas, en 1824, poco es lo que se ha hecho en esta materia en la República.

Los únicos casos en que se han dado mapas de dispersiones de todas las especies de un territorio son los de Moore (1983) en su flora de Tierra del Fuego y en el de Boelcke, Moore y Roig para las plantas de la TBPA del sur de Chile y de la Argentina en Santa Cruz.

Se elaboraron para este caso 744 mapas correspondieron a 8.785 localidades en las que se habían herborizado las especies ubicadas todas en las cartas con grados astronómicos.

Si bien llegar a publicar un atlas es una tarea de muy largo aliento y el resultado final de una etapa florística, es indudable que puede irse ordenando mucha información con vista a ese objeto.

Para ello es necesario intensificar las observaciones de las áreas poco o nada visitadas y que los taxónomos completen siempre sus revisiones con cartas de dispersión de las especies que estudian. Es aconsejable para normalizar la tarea que se usen en las ubicaciones los reticulados cartográficos del Instituto Geográfico Militar y que las cartas elementales a publicar sean reducciones correspondientes a esos reticulados, indicándolo en cada caso. Otras medidas pueden ser acompañar las fichas de herbario con mapas de los itinerarios seguidos, dar la posición astronómica, etc.

Es indudable que los esfuerzos florísticos que se vienen sucediendo están creando las bases del desarrollo de esta disciplina. Esta labor florística nos llevará a concretar algún día el atlas corológico argentino.

Y dijimos que a una florística sucede una corológica y que mientras en otros países se vienen trabajando activamente en la segunda etapa, nosotros aún estamos en la primera.

La Fitosociología: la sistemática se da la mano con la Ecología.

En 1965 me incorporé al programa de la Carta Fitosociológica de la Provenza, en el sur de Francia, que entonces dirigía el Dr. René Molinier.

Pude así conocer muy directamente al grupo que lideraba Josías Braun

Blanquet que revolucionó los estudios de la vegetación.

Todos los días martes se salía al campo, lloviera o nevara.

Se iba siempre con un objetivo definido, estudiar tal o cual lugar. Estas salidas originaban fructíferas discusiones en el terreno y tenían un valor incalculable.

La Fitosociología nació a principios de siglo con los trabajos de Braun Blanquet y Pavillard al ajustarse el concepto de asociación vegetal que es a la vez florístico y ecológico.

El concepto de asociación es muy simple. Cada vez que encontremos en una región condiciones ecológicas similares aparecerá una determinada comunidad vegetal, y viceversa.

Este conjunto de lugares análogos o de comunidades análogas, (individuos de asociación) agrupados dan la asociación, que al igual que la especie es un concepto abstracto.

A su vez las asociaciones análogas pueden agruparse en una alianza. Hay especies que sólo están en la asociación, son las características de asociación, y otras que se encuentran en el conjunto de asociaciones que forman la alianza y son las características de alianza que tienen mayor amplitud ecológica. Así sucesivamente las alianzas se agrupan en órdenes y estos en clases. Siempre cada sintaxa con su respectivo elenco de especies características cada vez con mayor amplitud ecológica a medida que se asciende en la escala. De esta manera se arma el edificio sintaxonómico.

La idea central de la respuesta de la vegetación a las condiciones del medio gobierna los actos del fitosociólogo que busca permanentemente esas relaciones. Así a una tarea objetiva de relevamiento de la vegetación que se concreta en mapas de la misma, inten-

ta interpretar la amplitud ecológica de las especies, y de las asociaciones, sus relaciones con los diversos factores, lograr explicaciones de las respuestas que han dado las plantas a esos factores en el proceso evolutivo.

Toda la investigación fitosociológica es una continua tarea de descifrar las relaciones entre las especies y el medio en que viven y al cual están adaptadas. Volvemos a la plataforma común de Parodi y de Prat y vemos la unidad de la Sistemática con la Fitosociología.

Una especie no sólo se define por su morfología sino también por su comportamiento ecológico, información que nos aporta la fitosociología.

La Fitosociología y los taxa subespecíficos.

Normalmente las especies lineanas pueden ser separadas por sus caracteres morfológicos, lo que no sucede siempre con las taxones subordinados a la especie, subespecies, formas, razas, etc.

Sin embargo cada uno de estos sintaxones subordinados encuentran su óptimum en determinadas comunidades o están solamente circunscriptos a algunas de ellas. Otras veces las diferencias pueden ser mínimas como es el caso de las razas fijadas genéticamente y que sólo pueden ser denunciadas por el ambiente en que viven.

Así la Fitosociología contribuye a la sistemática de los taxones subespecíficos y contrariamente los estudios sistemáticos a estos niveles contribuyen a solucionar o comprender problemas que se plantean en la primera.

El método fitosociológico se muestra altamente sensible en la separación de taxones infraespecíficos y en muchas

ocasiones no separables por un simple análisis morfológico. Otras veces diferencias morfológicas muy pobres resultan notables si se las ve desde la Fitosociología.

Gracias al análisis fitosociológico pudimos separar conjuntamente con el Ing. Agr. Ambrosetti (1989), con toda claridad *Artemisia mendozana*, *A. mendozana* var. *precordillerana* y *A. echegarayi*. Las diferencias entre las especies son manifiestas pero no ocurre lo mismo entre las variedades de *Artemisia mendozana*, separables sólo por la forma de las lacinias foliares y por un conjunto de caracteres cuantitativos. El análisis fitosociológico se mostró como altamente sensible a su separación.

Otras veces la Fitosociología abre las puertas para el análisis en profundidad de aquellas formas hasta ahora dudosas y que se encuentran inmersas en la sinonimia. Un ejemplo de ello es *Cardamine glacialis* que se presenta en la Patagonia andina como característica de los bosques de lenga y por otro lado en los canales del sur de Chile como elemento del litoral marítimo soportando alta salinidad y comportándose como planta heliófila y notable por sus hojas y raíces carnosas. Las dos formas son imposibles de separar en material de herbario. Esto nos lleva a pensar no en un caso de transgresividad sino en taxones distintos, así *Cardamine glacialis* var. *subcarnosa* (Hook.) O.E. Schultz es un taxón diferente cuyo nombre debería ser rehabilitado.

Así como la Fitosociología contribuye a la Sistemática de los taxones subespecíficos, al contrario los estudios sistemáticos a estos niveles ayudan a solucionar o comprender problemas que se plantean en la primera. Según Landolt (1977), la Fitosociología no ha avanzado suficientemente en la

compresión de los numerosos casos por el hecho de que pocas especies polimórficas han sido suficientemente investigadas. Se encuentra abierto entre la Sistemática y la Fitosociología un largo camino a recorrer.

Como Ustedes ven la Fitosociología es uno de los métodos de la Sistemática.

Etapas de integración: las floras y la Fitogeografía

La Sistemática, la Corología y la Fitosociología constituyen las disciplinas primarias básicas en el estudio de las plantas. Sus resultados se integran a través de las floras y de la Fitogeografía.

1) Las floras

Todo esfuerzo sistemático se traduce en una flora, obra en la que se reúnen las plantas de una región, de un país, etc. Las especies son ordenadas en función de sus caracteres, de modo de permitir su identificación a través de claves, descripciones y dibujos.

Una flora es siempre tarea de largo aliento y el resultado final de un proceso de tiempo; es la cristalización de un movimiento cultural y el resumen de todos los esfuerzos que se han ido acumulando a través de los años. Spegazzini, en 1904 decía..." estos libros no pueden improvisarse y son el producto de la labor diaria durante años y años..."

Se debe tener en cuenta que una flora no es una obra individual sino colectiva siendo una obra de cooperación que se concreta alrededor de un botánico de mayor experiencia. Es, por otra parte, el producto de una infraestructura indispensable que no se improvisa como es la formación de grupos de

trabajo alrededor de institutos dedicados a la Taxonomía, la exploración del territorio, la documentación ordenada y resguardada en los herbarios, etc.

Cualquier especie o grupo de especies que se estudie obliga a converger en ellas numerosos esfuerzos. Así, por ejemplo, el sistema de clasificación de las gramíneas que vimos, es el producto combinado de morfológicos, ecólogos, citólogos, etc.

Una flora es la expresión cabal del grado de madurez científica que puede alcanzar la ciencia botánica en un país, y por lo tanto una etapa clímax de su esfuerzo.

Etapas florísticas en un país

Se determinan tres etapas:

- 1) de las floras regionales
- 2) de las floras nacionales
- 3) de las floras continentales

¿Cuál es la situación de la Argentina en estas etapas?

Con la creación del INTA se inició una fuerte tarea de promoción en esta materia. Gracias a la actividad de Arturo Ragonese entonces del Instituto de Botánica se firmaron varios convenios con otras instituciones. Así se fue concretando el programa de las Floras regionales, acontecimiento que revolucionó la Botánica argentina, dándole un notable impulso.

Debo aclarar que Arturo Ragonese fue uno de los precursores de nuestros estudios de vegetación en Mendoza. En sus primeros años, por allá por 1930, radicado en nuestra provincia, inició un plan de estudios forrajeros como empleado de la entonces Dirección de Industrias. Allí quedó su herbario de forrajeras que coleccionó en toda la provincia y que desgraciadamente se perdiera.

La visión del INTA al promover las floras regionales en la Argentina está rindiendo sus frutos, basta para ello un ejemplo, la trascendencia de la Flora Patagónica de Maevia Correa plataforma que dio las bases a los estudios de pasturas que adquirieron desde entonces un desarrollo insospechado.

Lo importante del esfuerzo argentino a través de las floras provinciales es que son hijas de nuestro propio esfuerzo y como tal tienen asegurada su continuidad. Con lo hecho hemos demostrado nuestra capacidad para resolver nuestros propios problemas y las grandes lagunas que hay tanto en el conocimiento de nuestra flora, como de nuestra fauna, se rellenará con las prospecciones continuas, con el fortalecimiento de nuestros grupos de trabajo.

A pesar de los esfuerzos de Spegazzini, de Hauman y de Hicken la flora argentina no se concretó nunca. Un primer paso importante se dio al retomar la obra que dejara Hauman publicándose los géneros de la flora argentina (Armando Hunziker, 1984) al que ha seguido la Flora Fanerogámica Argentina, (Programa Proflor) de la que ya tenemos 30 fascículos.

La enorme tarea monográfica de los distintos grupos de trabajo, las floras regionales y el enriquecimiento progresivo de los herbarios como consecuencia de la intensa explotación del territorio están rindiendo sus frutos.

Cuáles son las tendencias actuales en materia de floras?

a) Flora fitogeográfica

Realiza floras con criterio fitogeográfico lo que da ya una ubicación ecológica a todo el conjunto. Esta se ve con más frecuencia en las floras regionales la Flora Patagónica de Maevia Correa, por ejemplo.

b) Tendencia a la continentalidad

La Flora de América del Norte del New York Botanical Garden publicada desde 1905 en forma muy irregular, la Flora Neotrópica, que abarca las plantas entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, publicada por la Organización de la Flora Neotrópica subvencionada por la UNESCO y la Flora Europea, producto de la cooperación de la mayoría de los botánicos europeos, obra en cinco volúmenes (el primero en 1964, el último en 1980), resultado de ocho simposios internacionales en diversos países europeos, etc., son ejemplo de ello.

c) Completar la flora con la corología de la especies.

Actualmente las floras dan cada vez más importancia a la distribución geográfica, al tipo de áreas, etc.

El mejor ejemplo lo constituye la Flora Europaea abocados actualmente a completarla a través del Atlas Corológico Europeo.

d) Coordinar la Taxonomía con la Sintaxonomía.

Ha llegado el momento en que ya no se puede hacer Botánica Sistemática sin conocer la ecología de lo que se estudia. La ecología puede solucionar muchas dudas de la sistemática. La indicación de la ubicación fitosociológica de un taxón es el medio más preciso de dar estas propiedades ecológicas y las obras de Guinocet (1982), de Oberdorfer (1949), etc. son un ejemplo en este sentido.

e) Enciclopedismo (Floras Biológicas)

Las floras biológicas son obras enciclopédicas en las que se reúne toda la información existente sobre las plantas. Las más avanzadas son la

Flora de los alrededores de Moscú de Rabotnov y la de la British Ecological Society. La primera lleva 8 volúmenes y sólo ha publicado hasta ahora 220 sp. El esfuerzo británico ha alcanzado hasta ahora 223.

Los nuevos sistemas de información y su ordenamiento a través de bancos de datos están permitiendo estos esfuerzos.

2) La Fitogeografía o síntesis final.

Cain (1951) en sus Principios de Fitogeografía concibe esta disciplina como una ciencia interpretativa que alcanza su unidad y justificación en la abstracción y síntesis de las contribuciones de ciencias más especializadas.

Puede también definirse como una ciencia de integración de todos los métodos que se utilizan en el estudio de la vegetación, fisonómico, dinámico, fitosociológico, histórico, etc. llevados al plano geográfico.

En la Fitogeografía pueden establecerse dos etapas:

- 1.- Determinación de las unidades fitogeográficas.
- 2.- Fase interpretativa en la que se formulan hipótesis sobre las distribuciones, consideraciones históricas, relaciones climáticas, etc.

El método clásico para la determinación de las unidades fitogeográficas fue el que empleó Grisebach (1877) en su clásica obra sobre la vegetación del Mundo.

Para Grisebach las unidades fitogeográficas debían responder al criterio de las "Floras Naturales" dentro de las cuales es posible encontrar concordancia entre una determinada combinación de "formas" y "formaciones" vegetales, sujetas a condiciones climáticas particulares y ligadas a procesos históricos-geológicos que

denuncian un origen propio. Ello lleva implícito la existencia de endemismos de distinto orden que las caracteriza.

Buscaba también Grisebach barreras, condiciones climáticas y un relieve que le ayudaran a delimitar los territorios.

El concepto de "Flora Natural" como una unidad de vegetación individualizable territorialmente por sus formas biológicas dominantes, por un cortejo florístico que le es propio, por su origen, etc., se mantiene a través del tiempo, variando solo las metodologías para alcanzarlo.

En el método clásico entran en juego las áreas de dispersión de los elementos de la flora, establecimiento de las formaciones dominantes y subordinadas, la determinación de los endemismos, y establecer hipótesis dinámicas.

La Sinfitosociología o una moderna Fitogeografía

Ubicada dentro de la teoría de los complejos, es una disciplina derivada de la Fitosociología, que busca alcanzar las unidades fitogeográficas con los métodos de ésta. La unidad es la sinasociación o distrito fitogeográfico, que está constituido por un propio inventario de asociaciones. Se la puede definir como asociación de asociaciones.

La sinasociación es comparable con la asociación. En la misma medida en que en áreas hay asociaciones dominantes y asociaciones características. Siguiendo el orden jerárquico, la sinalianza o provincia fitográfica tendrá su propio inventario de alianzas, el sinorden o dominio de órdenes, etc.

La determinación de las fitocoras supone una tarea intensa: se debe tener resuelto el estudio fitosociológico

de la región, el esquema dinámico general y la carta de la vegetación elaborada. Al igual que en la Fitosociología las unidades, en este caso las fitocoras, surgen de un cuadro comparativo.

Hay una diferencia fundamental entre el método clásico de la Fitogeografía basado en la teoría de Grisebach de las Floras naturales y el método de los complejos de vegetación. El primero parte de la determinación de las grandes unidades territoriales hasta alcanzar las unidades elementales: los distritos. El segundo sigue un proceso inverso, hemos pasado así de un método deductivo a otro inductivo que va de las partes al todo.

Vemos como la Sistemática, la Corología y la Fitosociología están íntima y estrechamente ligadas y en su conjunto brindan las bases de la investigación botánica.

¿Cuál es el estado de esta fitogeografía en la Argentina? Fue aplicada por primera vez por Seibert (1985) para el Sur de Santa Cruz sobre la base de la información fitosociológica brindada por nosotros en la Transecta Botánica de la Patagonia Austral. Posteriormente se han efectuado algunos ensayos en Mendoza. (Roig, 1989 Martínez Carretero y Roig, 1992).

La Biodiversidad

Ahora haré referencia a un problema de gran actualidad y en el que estas tres disciplinas en forma convergente dan las bases de su estudio. Me referiré a un viejo tema bien conocido por los botánicos, pero que ahora ha pasado al plano de la popularidad después de la Convención sobre la Biodiversidad Biológica aprobada en la Reunión de Río de Janeiro en junio de 1992 a que se adhirió nuestro país por Ley 24.375/96.

La biodiversidad está dada por la heterogeneidad que se observa dentro de cualquier sistema biológico.

Desde el punto de vista territorial la biodiversidad puede evaluarse por el número de especies o por la riqueza en comunidades vegetales del área.

La diversidad se acentúa en un territorio si consideramos que desde el punto de vista corológico no existen dos localidades estrictamente iguales. A nivel fitosociológico no hay dos individuos de asociación que tengan igual composición florística ni las mismas condiciones ecológicas.

Por otra parte las poblaciones por las cuales una especie está representada en cada uno de los individuos de asociación no tienen la misma composición genotípica, si bien las diferencias pueden ser muy sutiles y no manifestar repercusiones fenotípicas detectables. Las poblaciones de las áreas discontinuas, sobre todo si son disyuntas, son génicamente distintas.

Si lo consideramos a nivel fitogeográfico dos distritos no tienen igual inventario de asociaciones, dos provincias igual inventario de alianza, etc.

Si la analizamos dentro de la especie vemos que los individuos que la componen no son necesariamente iguales, (variabilidad genética dentro de la especie, fenómeno de poliploidía, etc.

La erosión genética

La pérdida de la diversidad constituye la erosión genética. Puede producirse a nivel de las especies que desaparecen o a nivel subespecífico.

En este segundo caso puede llegar a pasar desapercibida. Ejemplo de ello son las razas fijadas genéticamente y que solo son denunciadas por el ambiente en que viven, que una vez modificado, pueden perderse.

Debemos tener en cuenta que los taxones subespecíficos son en general más sensibles a su desaparición que la especie misma y que la supervivencia de una especie está dada entre otras cosas por su polimorfismo.

La amplitud ecológica de las especies es igualmente importante. Las características de asociación (especies steno), son las primeras en desaparecer cuando se modifican las condiciones ecológicas que la caracterizan.

De esto puede inferirse la importancia de los estudios corológicos y fitosociológicos. En el primer caso si se considera que el simple análisis areológico es ya un primer paso al estudio del polimorfismo, en el segundo considerando la alta sensibilidad de la Fitosociología en la determinación de las diferencias intraespecíficas, etc.

La Sistemática ligada a la Corología y a la Fitosociología constituyen un coherente conjunto de métodos previos que coordinadamente con los estudios de Químico y Cariosistemática y los mucho más modernos de la Genética Molecular nos permiten profundizar en la variabilidad.

La expresión cartográfica

La expresión cartográfica periódica en diferentes escalas de detalle y de síntesis surge como imprescindible en el análisis corológico, fitosociológico o fitogeográfico.

Conclusiones

La Sistemática estudia la diversidad del mundo vegetal tratando de ordenarlo sobre la base de las diferencias, semejanzas y parentescos

Contrariamente a lo que pueda creerse aún falta mucho por estudiar en este campo. Está ante nosotros un

mundo en buena medida aún desconocido y del cual podemos esperar siempre novedades. Se trata de una ciencia en pleno y constante desarrollo. Prueba de ello es el número continuo de especies nuevas que se describen para la flora sudamericana, producto en buena medida de la falta de exploración de vastas áreas, o de nuevos métodos que amplían las posibilidades de análisis e interpretación.

Es imprescindible reforzar y acentuar la labor florística que no se agota en un primer intento. Debemos alcanzar una fitogeografía moderna y permanentemente actualizada. El conocimiento cada vez más profundo de nuestra naturaleza es una obligación insoslayable.

Como vimos la biodiversidad de un territorio está dada por el número de especies y por la variabilidad intraespecífica de cada una de ellas. Es justamente a este nivel en el que el campo de investigación sistemática se presenta como ilimitado y urgentemente necesario.

Como consecuencia de la drástica modificación de los ambientes en el Mundo la biodiversidad está sufriendo un fuerte retroceso. Las especies están siendo mutiladas y en casos extremos expuestas a su desaparición por la pérdida gradual de su polimorfismo. En Ecología se considera que un sistema es más estable cuando mayores es su diversidad. En las especies sucede lo mismo y a medida que las pierden son cada vez más lábiles.

No basta conocer las especies y la labor sistemática no se detiene en este nivel, es fundamental, en la hora actual más que nunca. Llevar el análisis a la profundidad de la variabilidad intraespecífica para poder evaluar y controlar los procesos de erosión genética.

¿Cómo determinar esta diversidad

muchas veces dada por diferencias sutiles no detectables por la sistemática morfológica?

Trazar la dispersión de cada especie es una primera introducción a la diversidad y es un carácter de igual jerarquía o importancia que los caracteres morfológicos que la identifican. Una especie no se define solo por morfología sino por su comportamiento ecológico.

Surgen entonces la Corología y la Fitosociología como complemento imprescindible de la Sistemática. Vimos ejemplos de como ambas pueden confirmar las diferencias o ser altamente sensibles a la separación de taxones infraespecíficos en muchas ocasiones no separables por un simple análisis morfológico

Todas estas disciplinas constituyen un "continuum" que arranca desde el momento en que se herboriza una planta hasta que se logra ubicarla en un contexto cada vez más amplio. Todas ellas, con distintas metodologías tienen un solo gran objetivo: dar las bases y puntos de partida para que juntamente con otras ciencias podamos conocer cada vez la diversidad, la estructura y funcionamiento del mundo vegetal, desentrañar sus misterios y develar las relaciones de las plantas con el medio, el porqué de esta biodiversidad y de las respuestas efarmónicas.

Desde un punto de vista agronómico recordemos que la variabilidad en los cultivares y en las especies progenitoras de cultivares es la base del mejoramiento fitotécnico y en la medida en que profundicemos cada vez más en el gran misterio del proceso evolutivo, cada vez más estará el mundo vegetal al servicio del hombre.

Pero así como tratamos de llevar los estudios al análisis cada vez más

en profundidad de cada especie, por otro lado métodos modernos (la Sinfitosociología) nos llevan a disponer de herramientas de síntesis cada vez más ajustable dándonos una Fito-geografía remozada a través de la base ecológica que le brinda la Fitosociología.

Para dar respuesta a los requerimientos crecientes de la humanidad en cuanto a alimentación, salud, bienestar, etc., el mundo va a un proceso de industrialización en continuo crecimiento. Pero debe crecer económicamente basado en la conservación. Esto es desarrollo sustentable que tiene como premisa fundamental el uso de los recursos naturales en forma continua mediante el empleo de tecnologías apropiadas que responde a situaciones temporales y particulares de cada región.

Estamos ante una nueva ética que consiste en el respeto y preocupación por la vida, no sólo nuestra, sino del complicado y rico mundo que nos rodea y del que somos parte inseparable. Debemos establecer políticas que hagan posible mantener el potencial biológico de la Tierra.

Ello lo lograremos no sólo con la inquietud por conocer, sino por el deseo de participar en una enorme tarea de servicio. El momento es crucial y exige renovar esfuerzos.

La Sistemática, la Corología, la Fitosociología y la Fitogeografía ocupan un lugar de avanzada en esta lucha.

La participación cada vez más acti-

va de las escuelas de agronomía en esta temática es imprescindible. El lema aprender para salvar debe transformarse en una actitud permanente.

Esta labor no es nueva y se viene cumpliendo con distintos enfoques y apremios según los tiempos. Llenaron y llenan un importante papel en esta temática otros hombres ligados a la investigación agrícola; basta recordar la obra trascendente de Parodi, de Burkart, de Guillermo Covas, de Martínez Crovetto, de Lindquist, Boelcke o de Krapovickas y Armando Hunziker, por sólo citar algunos, alrededor de los cuales nacieron o se fortalecieron importantes herbarios y grupos de trabajo que siguen su ejemplo. A través de ellos las escuelas de agronomía están en buena medida preparadas para la lucha por salvar la riqueza genética pero aún hay un largo camino a recorrer para sus taxónomos y fitogeógrafos a quienes cabe en todo esto una misión trascendente.

Por último quiero recordarles y retomando las primeras ideas, que el motor en cada uno de nosotros es la actitud frente a la naturaleza que vimos en Parodi, en Prat, en Braun Blanquet, en Molinier o en Ruiz Leal: no perder la capacidad de asombro ante los hechos sutiles, saber siempre ver y valorar lo simple o aparentemente intrascendente, y sentir la necesidad de su conocimiento y todo ello con un profundo sentido ético y de servicio.

Muchas gracias por vuestra presencia y atención.

BIBLIOGRAFIA

- Beguín, C., J.M. Géhu et O. Hegg. 1979. La Simphytosociologie: un approche nouvelle des paysages végétaux. Doc. Phytosoc. IV: 1-20.
- Boelcke, O., D. Moore y F.A. Roig, ed. 1985. Transecta Botánica de la Patagonia Austral. Bs. As.
- Cain, S. 1951. Fundamentos de Fitogeografía. Acme, Bs. As.
- De La Sota, Elías. 1967. La Taxonomía y la revolución en las Ciencias Biológicas. OEA, Monogr. 3, 90 pág.
- Del Vitto, Irma. 1993. El Herbario método básico de la Botánica Xerophytia, nº 4. Mendoza.
- D'Urville, M.J. D. 1826. Flore des Malouines. Mém. Soc. Linn. Paris 4: 573-621.
- Géhu, J.M. et S. Rivas Martínez. 1981. Notions fondamentales de phytosociologie. In Dierschke, H. Syntaxonomie, pág. 6-33.
- Grosebach, A. 1877. La Végétation du Globe. Paris.
- Guinochet, M. 1938. Sur l'existence de races écologiques aneu ploides et polyploides chez *Cardamine pratensis*. Acad. Sc. 222: 1131-1133.
- Guinochet, M. 1973. Phytosociologie et Systématique. In Taxonomy and Ecology Symposium. Raeding, p. 122-140.
- Guinochet, M. 1982. Flore de France. Paris.
- Good, R. 1964. The Geography of the flowering plants. Londres.
- Hunziker, A., ed. 1984. Los géneros de fanerógamas de la Argentina. Bol. de la Soc. Arg. de Bot. 23: 1-384.
- Komarov, V. 1948. La sistemática de las gramíneas relacionada con su evolución. Acad. Ciencias de la U.R.S.S. 26 pág.
- Landolt, E. 1977. The importance of closely related taxa for the delimitation of phytosociological units. Vegetatio 34: 179-189.
- Martínez Carretero, E. 1986. Ecología, fitogeografía y variación intraespecífica en *Cercidium praecox* (R. et P.) Harms (Leguminosae), en la Argentina. Document. Phytosociol. X: 319-329. Camerino.
- Martínez Carretero, E. y F. A. Roig. 1992. El paisaje en los estudios de la vegetación. Un ensayo para la Patagonia mendocina. Parodiana 7: 165-178.

- Montecinos, C. 1992. Situación y tendencias en la conservación de recursos genéticos a nivel local en América Latina. *Agroecología y Desarrollo* 2/3: 25-34.
- Morrone, J. , M. Cigliano y J. Crisci. 1992. Cladismo y diversidad biológica. *Ciencia Hoy* 4: 26-34.
- Oberdorfer, E. 1949. *Exkursionsflora*. Stuttgart.
- Poschold, P., D. Matthies, S. Jordan et C. Mengel. 1996. The biological flora of Central Europe an ecological bibliography. *Bull. ETH*: 89-108. Berna.
- Pilger, R. 1993. El sistema de las gramíneas. *Aportes botánicos de Salta. Ser. Misceláneas I*: 1-95.
- Roig, F.A. 1981. Hacia una flora argentina. *Serie Científica* 21: 28-32.
- Roig, F. A. 1982. Observaciones en dos especies de *Artemisia* de la Precordillera de Mendoza (Argentina), *A. mendozana* DC. y *A. echegarayi* Hieron. *Parodiana* 1: 301-310.
- Roig, F.A. 1989. Ensayo de detección y control de la desertificación en el W de la ciudad de Mendoza, desde el punto de vista de la vegetación. *Detección y Control de la Deserificación*, 196-230.
- Roig, F.A. y A.J. Ambrosetti. 1989. El género *Artemisia* (Compositae) en la sierra del Paramillo, Mendoza y una nueva variedad de *Artemisia mendozana* DC. *Parodiana* 5: 363-373.
- Roig, F.A. 1990. La Fitogeografía y la Fitosociología en la República Argentina. *Parodiana* 6: 129-164.
- Seibert, P. 1985. Ordenamiento fitogeográfico y evaluación territorial, In Boelcke, Moore et Roig, ed TBPA, 520-540.
- Souminen, J. 1973. *Atlas europaea, preparation ad. relationship to flora europea*. *Bol. Soc. Brot.* 47.
- Verga, A. 1995. Estudios genéticos en *Prosopis chilensis* y *P. flexuosa* (Mimosaceae) en el Chaco árido argentino. *Göttingen Research Notes in Florest, Genetics, Göttinger Forstgenetische Berichte*, 19.