

COMENTARIOS Y NOTAS

Los grupos principales de suelos de la España peninsular, CAYETANO TAMÉS. Madrid, 1957. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Agricultura. Mapa Agronómico Nacional.

Comprende la publicación, la Memoria técnico-científica explicativa, Apéndices de distribución nacional y el Mapa de suelos a escala 1:2.000.000 (reproducción del original, a un millón).

El prestigioso especialista D. Cayetano Tamés, ingeniero agrónomo, en colaboración con las Jefaturas Agronómicas provinciales, han confeccionado un interesante Mapa de suelos de aplicación en Agricultura, y también para la Ciencia del Suelo, ya que distribuye, establece y evalúa los porcentajes de los diferentes grupos de suelos en las provincias españolas.

En el preámbulo del meritorio trabajo, explica el porqué de la clasificación adoptada, íntimamente ligada a las directrices de la F. A. O. y últimos Congresos de Edafología aplicada. Ensalza y admira la labor del profesor Kübiena en la sistemática de suelos, pero se lamenta de no haberla podido aplicar por las anteriores directrices.

La clasificación de los grupos (Grandes grupos) de suelos es la adoptada en Estados Unidos y en España; se desmembran en unidades más pequeñas (series o tipos) y se sintetizan en subórdenes y órdenes; por lo tanto, la sistematización queda subordinada del siguiente modo:

O R D E N E S,
SUBORDENES,
GRANDES GRUPOS,
Tipo de Suelo,
Fase de suelo.

Los grupos de suelos, unidades fundamentales edafológicas, son los clásicos en esta nueva Ciencia parcial derivada y, por tanto, perfectamente asequible para los estudiosos y aficionados a esta bella especialidad. En los apéndices (Apéndice 1) están didácticamente reunidos en un cuadro, estos grupos; por su interés transcribiré el mismo:

Orden de los suelos zonales

Son los suelos consecuencia del gran clima zonal, determinados por la vegetación climática (climax); el autor explica el no haber podido, por ahora, tener en cuenta la zonalidad altitudinal, dadas las dimensiones del Mapa. También debe advertirse que la climax, engendradora del grupo de suelos, muchas veces es antigua (fósil) y no actual. Se consignarán los grupos más frecuentemente encontrados hasta ahora en Esapaña, por el autor y colaboradores.

Suborden: Suelos de colores claros de las regiones áridas:

Sierozem (suelo gris de estepa).

Suelos pardos (suelo pardo de estepa).

Suborden: Suelos de colores oscuros de praderas semiáridas:

Suelos castaños (suelos castaños de estepa).

Suborden: Suelos de transición de la pradera al bosque:

Chernozem degradado (tierra negra).

Suelos pardos no cálcicos.

Suborden: Suelos claros podsolizados, de las regiones forestales:

Suelos podsoles.

Suelos podsólicos pardos.

Orden de los suelos intrazonales

Comprende aquellos suelos que reflejan el dominio de algún factor local, tales como la topografía, roca madre, edad, etc., sobre la influencia del clima y la vegetación.

Suborden: Suelos halomórficos (salinos y alcalinos) de las zonas áridas imperfectamente drenadas y de los depósitos litorales:

Suelos salinos (Solonchak).

Suelos alcalinos (Solonetz).

Suelos alcalinos degradados (Soloth).

Suborden: Suelos calcimórficos:

Suelos pardos forestales (tierra parda de bosque).

Suelo pardo xeroforestal (tierra parda mediterránea).

Suelos rendzina (Rendsina).

Orden de los suelos azonales

Comprende los suelos que no tienen características bien desarrolladas:

Litosuelos (suelo esquelético; Litosol).
Regosuelos (Regosol).
Suelos aluviales.
 («*Terra Rossa*»).

En los apéndices segundo y tercero, caracteriza perfectamente cada uno de los grupos de suelo y evalúa en porcentajes relativos su distribución por las provincias españolas. En el apéndice primero y Mapa, emplea símbolos para la diferenciación de los diversos grupos.

Hay que destacar lo cuidadoso de la redacción, composición y gráfica del Mapa.

* * *

Con lo indicado, terminaríamos el resumen de la magnífica obra de Tamés, pero estimo que con ello quedaría una contestación fría, y sin interés por el que la comenta. Sintiendo todo lo contrario, hacia el autor y su obra, me permitiré, dentro de los escasos límites disponibles en los Anales, contestarle como merece e interesarme acerca de problema de tantísimo interés nacional y que se correlaciona con mi especialidad de fitosociología hispánica.

A la manera tradicional en las Reales Academias y corporaciones similares, comentaré la obra, interesándome especialmente en algunos puntos críticos de la misma.

El encajar los numerosos grupos de suelos, con todas sus variaciones y transiciones que constituyen enjambres complejos, es tarea muy difícil y prácticamente imposible de realizarla a plena satisfacción de todos, pues siempre quedan grupos intermedios. Pero no obstante tal dificultad, es necesario reunirlos en los tres órdenes rígidos, de zonales, intrazonales y azonales, y el señor Tamés se ha visto obligado a ello, y lo realizó con éxito. Haremos algunos comentarios:

Es indudable que los «Suelos Podzoles» son típicamente zonales, ya que corresponden a un carácter de clima zonal, que comprende una amplia banda subártica (por referirme solamente al hemisferio boreal) de Eurasia y América del Norte. Su fitoclima continental y extremado, no enemigo del bosque, determina la clásica climax del bosque de coníferas (*Aciculisilva*), que es la que crea los suelos oligotrofos lavados de Podzol. En esta ban-

da nórdica, los suelos podzol estrictamente climáticos, son zonales. Hacia el Sur, al tornarse el gran macroclima, estos grupos desaparecen, siendo sustituidos por otros grupos, pero al presentarse las grandes montañas: en Asia, al Sur de Siberia, el Himalaya; en Europa los Alpes, etc., vuelven de nuevo a aparecer los Podzoles (Podzoles de montaña) teniendo por tanto un origen topográfico. ¿Son zonales, o por el contrario intrazonales, por reflejar su existencia un factor local (gran factor)?

En este caso, tanto en el Himalaya, como en ciertos lugares de los Alpes, el fitoclima que se crea por el aumento de altitud, contrarresta el de latitud, y viene a resultar análogo al nórdico, y por ello se presenta la misma *Aciculisilva* engendradora de los Podzoles; en esto son climáticos y por tanto zonales.

Pero ahora, tendremos que ver con qué substrato geológico se forman: los enclaves extensos, siempre se presentan en los Alpes de substrato silíceo y no en los calizos y dolomíticos; es decir, que además tiene influencia la roca madre y, por tanto, en esto resultan intrazonales.

Pero dejemos las montañas y entremos en las zonas bajas, como en el NW. de Alemania y en el NW. de España (en Asturias).

En el NW. de España, con toda clase de substratos, los suelos, siguiendo la clasificación de Tamés, las climax corresponden al grupo «Suelos podzólicos pardos» o sea las tierras pardas más o menos podzolizadas; en efecto, tanto Vasconia, como Cantabria, Asturias y Galicia (Sierra de Gerez, al norte de Portugal), en todas estas comarcas que visité, me encontré con vegetaciones y comunidades seriales acidófilas, correspondientes a las clases sociológicas de *Quercetea roboris*, *Nardo-Callunetea*, *Festuco-Sc-detca*, etc. (con excepción de substratos muy duros calizos, o calveros muy degradados); pues bien, dentro de esta gran zona de suelos zonales, podzólicos pardos, la porción occidental de Asturias (zona baja), es de podzoles gregarios. Efectivamente, en las ericifruticetas del oeste asturiano, se pueden apreciar magníficos perfiles de podzoles; esta situación y localización se debe a la naturaleza de la roca madre silíceo-paleozoica, y por tanto de tal origen.

En Asturias los podzoles son intrazonales, dentro de zonalidad climática de los podzólicos pardos. Es decir, que agrupar los suelos, en zonales e intrazonales, depende de la gran región: en Siberia será zonal el Podzol, e intrazonal, por ejemplo, una tierra parda; en el Norte y Noroeste de España, es zonal la tierra parda podzólica, e intrazonal el podzol de humus. En verdad que resulta difícil ajustar los grupos en estos grandes órdenes; depende de las grandes regiones. Tamés, para su publicación estaba ligado a compromisos internacionales y a unificar las cla-

sificaciones, y a estas normas ha tenido que ajustarse, y con éxito.

En el NW. de Alemania, acompañé al Profesor Tüxen, de Stolzenau, sabio fitosociólogo y muy interesado y conocedor de suelos, en varias excursiones por esta región, dos asociaciones climax se distribuyen la región: la Querceto-Carpinetum, las zonas de suelo calizo s. l. y la Querceto-Betuletum las silíceo-arenosas; con suelos podzólicos pardos, más o menos eutrofos, la primer asociación, y podzoles típicos, la segunda. ¿Cuál es el zonal y cuál el intrazonal? Por fitosociología, o sea por vegetación climática, engendradora de suelos, la climax debe corresponder a suelo más eutrofo dentro de su madurez, sin llegar a su completa degeneración, y así corresponde la zonalidad fitosociológica a la asociación Querceto-Carpinetum, que será la climax (climax-climática), y la degeneración a la Querceto-Betuletum, que será la paraclimax (climax caduca, empobrecida); por ello deducimos que la intrazonalidad allí también corresponde a el podzol. Esto ocurre en climas templados y húmedos; en el ambiente xérico mediterráneo, la paraclimax corresponde a las localidades de rocas más básicas y térmicas.

Repito, que el problema resulta de difícil solución, y si dentro de la especialidad edafológica no es fácil ponerse de acuerdo, menos lo será con la opinión de los fitosociólogos; no obstante, en la faceta de la zonalidad e intrazonalidad, se debe destacar el acierto del Sr. Tamés, en este punto preciso: al tratar de la situación de los podzoles en el Mapa, dice así: «Como Podzol no aparece cartografiado aisladamente, sino asociado a suelos podzólico pardos y a tierras pardas, ocupando el 60 por 100 de la provincia de Oviedo». Es decir, que para España, considera el podzol gregario-disyunto, fuera de su zona climática.

Referente a los «Suelos pardos no cálcicos», integrando el orden de los suelos zonales, lo estimo como uno de los mayores éxitos en la obra del Sr. Tamés; son los suelos de mi Extremadura, los suelos vistos en mi aprendizaje de la Botánica, los braunlehm y rotlehm, de Kübiena; al tratar después de las inciertas Tierras pardas meridionales o suelos pardos xeroforestales, comenta: «Es interesante proseguir el estudio de los suelos de este grupo, porque tales suelos pudieran ser zonales del gran grupo de Suelos pardos no calizos, no habiendo necesidad de establecer el grupo de Tierra parda meridional, que no figura en la clasificación americana.» Muy bien Sr. Tamés, sí, ¿son los suelos climáticos engendrados por los «encinares», típicamente mediterráneos de Durisilva!, sobre substrato silíceo, tan extendidos en nuestra «Hispania silícea» (Hernández-Pacheco).

Por ser la región extremeña y centro-occidental (la Lusitania hispánica), muy estudiada por mí, debo contribuir con mi modesta aportación, aunque desde luego es importante, ya que es de ob-

servación ecológica directa y de muchos años. Dice Tamés: «El horizonte superficial del suelo tiene color pardo, pardo-rojizo o rojo, desmenuzable o algo compacto. Los subsuelos son más fuertes y más rojos y, corrientemente, no contienen caliza, siendo la reacción neutra o ligeramente alcalina, aunque también los hay con acidez ligera hasta media. El proceso formador es una podzolización ligera con algo de calcificación.»

Aunque en algunos puntos parece discrepante y ambiguo, así son los suelos en esta amplia región de la climax de *Quercion ilicis* y *Quercion fagineae* de la clase *Querceta ilicis*, típicamente de la durilignosa mediterránea, en el ambiente hispano-lusitano. Veremos punto por punto:

«Los subsuelos corrientemente no contienen calizas...»: por lo tanto, algunas veces tienen algo. En efecto, sobre subsuelos de rocas paleozoicas del cámbrico y silúrico, netamente silíceas, se presentan de vez en cuando débiles estratos de calizas, que determinan intercalaciones curiosas, indicadas especialmente por la vegetación herbácea no climax; la climax de durisilva, formadora de suelo, es sensiblemente la misma.

«... Siendo la reacción neutra o ligeramente alcalina, aunque también los hay con acidez ligera hasta media.»; «El proceso es una podzolización ligera, con algo de calcificación»: En la climax (encinares, alcornocales, quejigares) la movilización por la vegetación de las bases encerradas en los silicatos, almacenadas en las hojas, que las ceden al suelo, manteniéndose con una acidez moderada, con un valor de pH de 6 a 6,5; los horizontes inferiores son en general más ácidos. Cuando el arbolado se destruye, le sustituyen jarales y brezales seriales (de *Cistus* y *Ericae*), muy poco movilizados de bases y con hojas muy duras, que contribuyen a la acidificación, que unido a las precipitaciones bastante elevadas (de 600 a 800 mm.), el suelo se lava y empobrece. Con las rotulaciones agrícolas y pastoreo, el suelo se enriquece y llega a tornarse neutro!, llegando a veces a valores de pH de 7,2 y más. Por todo ello, estoy del todo conforme con lo indicado por el Sr. Tamés y estimo un gran acierto la inclusión de este grupo de suelos en España entre los zonales o climax.

Entre los suelos intrazonales salinos y alcalinos, incluye los salino-alcalinos, que son los que alguna vez se presentan de manera muy limitada y local, como él así lo indica en el trabajo.

Respecto a los Soloth, o suelos alcalinos degradados, indica haberlo encontrado en las proximidades de Cubas (provincia de Madrid). En el valle de la Serena (provincia de Badajoz), sobre roca granítica s. l., se aprecian por la vegetación subhalófila y basófila, que contrasta con la regional, pequeñas intercalaciones de suelos salinos neutros o ligeramente básicos, y hasta rodiales básicos (pH = 7,8) que presumo deben corresponder a este grupo de suelos: a veces, en cibrantos, se forman perfiles de suelo ad-

judicables a pararendzinas. El origen hay que adjudicárselo a la caolinización de plagioclasas, ricas en bases y cloruros.

En el Mapa par localizar los diferentes grupos de suelos, se emplean símbolos abreviados y rayados, así como para indicar el pH del horizonte superior y la textura. Para los suelos sin caliza, es de gran interés la indicación de su pH, y así el autor, recomienda encalado necesario por debajo de la cifra 5,6, para ciertos cultivos entre 5,6 y 6,5.

En el Mapa se deduce que las tres quintas partes más orientales de España tienen los suelos un pH dominante superior a 7,2, la quinta parte más occidental tiene pH inferior a 6,5, y entre ambas zonas se encuentra otra con cifras comprendidas entre 6,5 y 7,2. También se hacen consideraciones sobre la textura de los horizontes superficiales en los tres grupos, de suelos ligeros, de consistencia media y fuerte, refiriéndose a cada una de las provincias españolas.

El autor, considera así su Mapa: «Este Mapa presenta interés desde dos puntos de vista, uno fundamental de carácter internacional, y otro de emergencia, para utilizarlo dentro de España, hasta tanto se haga la cartografía detallada».

Le falta al autor considerar otro punto de vista, y es el trabajo por él realizado, su éxito, la tremenda dificultad que ha debido tener, al estar obligado a seguir pautas y normas de más allá del Atlántico, en fin a no poder seguir su orientación estrictamente personal, emanada de muchos años de especialización y su gran competencia.

Poseemos ya, gracias a la labor del ingeniero agrónomo señor Tamés, un buen mapa de conjunto de los suelos de España. Que la Fitosociología se hermane y compenetre más en el futuro con la Edafología es lo que deseo, y con este pensamiento felicito muy cordialmente al autor.

SALVADOR RIVAS GODAY

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DEL *Arrhenatheretum elatioris*, DESDE PUNTOS DE VISTA FITOSOCIOLÓGICO Y AGRONÓMICO. JOHANN SCHNEIDER, ingeniero agrónomo diplomado (Minsingen/Berna).—(Ein Beitrag zur Kenntnis des *Arrhenatheretum elatioris* in pflanzensoziologischer and agronomischer Betrachtungsweise 1).

Trabajo de orientación y porte parecido, al que ya hace años extractamos y comentamos, del también ingeniero agrónomo Marschall (1947) (2), acerca de la «Pradera de Avena de oro», *Trisetum flavescens*. Schneider estudia, desde puntos de vista florístico, fitosociológico y agronómico, la pradera de «*Arrhenathero*» o *Arrhenatheretum elatioris*, del cantón de Zürich (Suiza).

Sigue estrictamente y de modo ortodoxo, la escuela fitosociológica de W. Koch, Braun-Blanquet y Tüxen. Expone primero el estado actual de los estudios de tan interesante asociación, desde los comienzos con los de Stebler y Schröter en 1892, hasta los más modernos y fundamentales de Tüxen y Preising (1951) (3).

El *Arrhenatheretum elatioris* es una asociación permanente por la acción antropógena, serial de paso hacia la clímax, abandonada a las condiciones naturales. Se instala en los territorios de las regiones de clímax de *Fagus*, *Carpinus* y *Quercus Robur-sessiliflora*.

Para mantener la comunidad es necesario la continuidad de siegas regularizadas, un abonado adecuado, mantenedor de una tipología de tierra parda del suelo, pues a falta de una de estas dos condiciones precisas, varía la pradera por sucesión secundaria que tiende hacia el matorral y bosque final.

El estudio se basa en 116 inventarios, con un areal mínimo de 4 cm², con un total de 95 especies, correspondientes a 21 familias.

Después del estudio sociológico, resultan: nueve especies características de asociación, veintidós especies diferenciales de subasociaciones, diez de carácter del orden *Arrhenatheretalia*, veinticuatro de la clase *Molinio-Arrhenatheretea*, y treinta y tres especies compañeras.

El número de especies de los inventarios varían entre 32 y 43, siendo el número medio de 37. La familia con mayor número de especies resultan las gramíneas.

Establece tres subasociaciones y varias facies.

1.* Subasociación típica: para su desarrollo es primordial una humedad media de suelo bastante constante. Son características de as.: *Arrhenatherum elatius*, *Anthriscus silvestris*, *Crepis biennis*, *Heracleum Sphondylium*, *Ranunculus Steveni*, con constancia de presencias V; *Tragopogon orientalis*, con IV, y *Pimpinella major*, *Campanula patula* y *Lolium multiflorum*, con índice menor.

2.* Subasociación de *Lysimachia Nummularia*. Se desarrolla en lugares con mayor humedad. Son especies de carácter diferencial: *Lysimachia Nummularia*, con solo IV de presencia parcial de subas., *Alopecurus pratensis*, con índice menor de IV, *Melandrium diurnum*, *Myosotis scorpioides*, *Ranunculus Ficaria*, *Cirsium oleraceum*, *Primula elatior* y *Alchemilla vulgaris*, con menor índice. En esta subas. existen las facies de *Lolium perenne*-*Hoiculus lanatus* y de *Alopecurus-Poa trivialis*.

3.* Subasociación de *Ranunculus bulbosus*. Se desarrolla en los lugares más secos, dentro del *Arrhenathereto*. Dentro de la subas., se distingue una variante termófila con *Salvia pratensis*. Son características diferenciales: *Ranunculus bulbosus* con índice de frecuencia parcial V, y IV en la variante; *Avena pubescens*, con idé-

ticos índices; *Daucus Carota*, con IV solo en la variante y menor en la subas.; *Medicago lupulina*, IV en ambas; *Lotus corniculatus* y *Picris hieracioides*, con IV en la variante y con menor frecuencia *Trifolium dubium*.

En la variante: *Salvia pratensis* y *Plantago media* con frecuencia parcial de V, y *Luzula campestris* y *Bromus erectus* con III y II, respectivamente.

Se presentan facies de *Trifolium pratense* y de *Trisetum flavescens*, y en la variante, de *Arrhenatherum*, *Avena pubescens* y de *Bromus erectus*. Todas las facies están muy relacionadas con el aprovechamiento de los prados y cuidados agrícolas.

b) Características de orden y de clase.—De carácter de *Arrhenatheretalia*, constantes en la comunidad con frecuencia total V, seis especies de las diez incluidas en la tabla:

<i>Trifolium repens</i>	<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Galium Mollugo</i>
<i>Trisetum flavescens</i>	<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i>

Con menor índice: *Bellis perennis*, *Bromus mollis*, *Cynosurus cristatus* y *Carum Carvi*.

De carácter de *Molinio-Arrhenatheretea*, veintitrés especies, de ellas de índice máximo frecuencia total (V):

<i>Trifolium pratense</i>	<i>Festuca rubra</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Holcus lanatus</i>
<i>Rumex Acetosa</i>	<i>Cerastium caespitosum</i>
<i>Veronica Chamaedrys</i>	<i>Cardamine pratensis</i>

Con índices IV y III:

<i>Poa trivialis</i>	<i>Centaurea Jacea</i>
<i>Poa pratensis</i>	<i>Festuca pratensis</i> .

Con menor índice:

<i>Colchicum autumnale</i>	<i>Lychnis Flos-cuculi</i>
<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Leontodon hispidus</i>
<i>Symphytum officinale</i>	<i>Silaum Silaus</i>
<i>Briza media</i>	<i>Filipendula Ulmaria</i>
<i>Vicia Cracca</i>	<i>Rhinanthus Alectorolophus</i>
	<i>Pheum pratense</i>

c) Sistemática y situación de la comunidad. Dentro de la clase *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937, pertenece al orden sociológico *Arrhenatheretalia* Pawlowski 1928. Este orden, según estudios

de Tüxen y Preisig (3), y destacando las alianzas de interés en este caso, se desmembra del siguiente modo:

Arrhenatheretalia ...	Cynosurion cristati..	}	Lolieto - Cynosuretum.
			Festuceto - commutatae - Cynosuretum.
		}	Arrhenatheretum elatioris.
			Subas. con Alopecurus pratensis.
			Subas. con Briza media.
}	Variante con Salvia pratensis.		
	Poion alpinae.		
	Polygono-Trisetion.		

El Arrhenathereto de Schneider, se desmembra:

Arrhenatheretum elatioris del cantón de Zurich	}	1. ^a Subas. con Ranunculus bulbosus. Zonas secas.
		Variante termófila de Salvia pratensis.
		2. ^a Subasociación típica.
		3. ^a Subas. con Lysimachia Nummularia. Zonas húmedas dentro de la comunidad total.

La subas, con Alopecurus pratensis Tx. et Preisig, viene a corresponder a la de Lysimachia Nummularia de Schneider tanto que éste establece una facies de *Alopecurus* y *Poa trivialis*, dentro de su nueva subas. La de *Briza minor*, se correlaciona con la de *Ranunculus bulbosus*, resultando idéntica. ¿Entonces, para qué es necesario tal cambio de denominación?

d) Sucesión y correlación con otras clases:

La subasociación de *Lysimachia* es un paso hacia la Molinieta-lia, teniendo como característica diferencial, por ejemplo, la *Myosotis scorpioides* (= palustris), carácter de la alianza Bromion racemosi.

En la subas. con *Ranunculus bulbosus*, la variante con *Salvia pratensis* es de tránsito a la clase Festuco-Brometea, orden Brometalia erecti.

Como ya indicamos, la conservación de la asociación, sólo está asegurada mediante siegas periódicas, que eliminen los retoños de rejuvenecimiento de las plantas de la climax, pues, el establecimiento de plantas fruticasas es rápido, pasando en linderos abandonados, pronto a matorral con *Rubus caesius*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, etc., del orden Prunetalia.

e) Fenología y ecología.

Como datos climáticos del territorio estudiado por Schneider, deben destacarse que durante el bastante amplio periodo vegetativo de la comunidad, las lluvias son abundantes y bien distribuidas. En los meses de mayo, junio, julio y agosto, la precipitación mensual pasa bastante de los 100 mm., siendo de 1.072 la anual. La temperatura media anual de 8,8°.

A lo largo del periodo vegetativo, la pradera de «Arrhenathero» sufre diferentes cambios en su aspecto. La primavera se caracteriza, así como los comienzos del verano, por el desarrollo de las gramíneas. En el verano las restantes plantas, y en otoño el *Colchicum*.

El suelo es eutrofo el tipo de tierras pardas. El pH, muy débilmente ácido y neutro en mayor porcentaje. El 80 por 100 de los suelos analizados mostraron un abundante contenido en anhídrido fosfórico y de potasio, solamente un 6 por 100 pobre en potasio. El humus medianamente representado, pocas veces baja del 5 por 100.

En suelos ligeramente arenosos o arcillosos, es difícil de mantener un prado remunerador, llegando casos en los cuales no puede establecerse.

Esta pradera necesita de un fuerte abonado, pero sin embargo, no se llega a su máximo rendimiento, si el suelo no está suficientemente aireado y con la suficiente humedad edáfica.

Agrícolamente esta pradera es la de mayor rendimiento, dentro de las naturales antropógenas, pues cuenta con numerosas especies buenas forrajeras, que suministran abundante pasto en cantidad y calidad. Es pradera grasa, no obstante solo lleve el 10

por 100 de papilionáceas, con el 60 por 100 de gramíneas y el 30 por 100 aproximado de otras hierbas.

SALVADOR RIVAS GODAY

Notas bigliográficas, anotadas en este extracto:

- (1) *Beitrage zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz Hef 34; Pflanzengeographische Kommission der Schw. Naturf. Gesellschaft; Ber, 1952.*
- (2) MARSCHALL, F.: *Die Goldhaferwiese der Schweiz (Trisetetum flavescens)*; *Beitr. z. geobot. Landesaufn*, núm. 26, 1947.
- (3) TÜXEN, R. y PREISING, E.: *Erfahrungsgrundlang fur die pflanzensoziologisch Kartierung des westdeutschen Grünlandes*. Stolzenau/Weser, 1951.

LOS TIPOS DE PRADERAS DE *Bromus erectus* DEL JURA SUIZO. (Die Typen der *Bromus erectus* Wiesen des Schweizer Juras). Heinrich Zoller; Zürich. (Beiträge Geobot. Landesauf. dar Schweiz; helt. 33; Bern, 1954).

Estudio geobotánico de las grandes praderas con *Bromus erectus* del Jura de Suiza; dirigido por Werner Lüdi. Se estudia desde tres puntos de vista diferentes: el fitosociológico de Lüdi, florístico, estadístico, revisando toda la bibliografía y métodos de la escuela de Braun-Blanquet; el estudio dinámico, en relación con la vegetación primitiva, empleando el método de los grados de vegetación de Schmid en correlación con clásicas asociaciones, y en tercer lugar su análisis corológico comparativo.

Estudio profundo y minucioso, tal vez en demasía recargado y por lo tanto no preciso y limpio en las conclusiones, emanado de haber empleado varios métodos; no obstante, resulta de singular interés por los numerosos datos ecológicos conseguidos por el autor. Todo aquel que le interesen datos acerca del «Bromo erecto», tendrá en esta obra datos y bibliografía especial de gran importancia (trabajo eclético).

A) Análisis florístico-estadístico: podemos resumir los resultados, por fitosociología, del siguiente modo:

1.º Según el autor, el empleo de la escala combinada (abundancia-dominancia), no le dió los resultados esperados y no representaba una fiel reproducción de la estructura de la vegetación de las praderas; no obstante, empleando muchos inventarios de conjuntos aislados, conduce rápidamente a metas utilizables. Cuando quiso tener un conocimiento más profundo de las diferentes asociacio-

nes, tuvo que completar las tablas de comunidad, con una proyección vertical.

2.º Destaca la variación de las praderas por el cultivo y el exceso intensivo de su aprovechamiento, por la concurrencia en los medios de nuevas especies, que muchas de ellas viven y crecen mejor que en sus primitivos ambientes originarios.

3.º Se lamenta de la incomodidad en la comparación de numerosas y nutridas tablas de vegetación, y por ello empleó para expresar el valor de cada especie en las asociaciones o subasociaciones, por medio de una cifra especial. Este valor lo denomina (Zoller) *Número de representación*, el centeavo del producto de la constancia y la presencia características.

4.º Todas las especies con una representación superior a tres, forman el conjunto de dominantes y subdominantes. Considera como «allegadas», aquellas que tengan una representación 10 veces mayor que en otras asociaciones del territorio (especies favorables al conjunto), y si estas asociaciones están estrechamente emparentadas (especies diferenciales).

5.º Para el establecimiento de asociaciones y subasociaciones, recomienda el porcentaje de especies comunes. Para que la comunidad pueda ser considerada como asociación independiente, es necesario que tengan como máximo el 40 por 100 de especies comunes, y en subsociaciones del 40-50 por 100; claro está, de especies dominantes y subdominantes.

6.º Denuncia que el Xerobromion y Mesobromion, son tan diferentes a las alianzas restantes, que deben ser reunidas en una jerarquía fitosociológica mayor (¿orden?).

7.º La facies de los xerobrometum y mesobrometum del Jura, es intermedia entre la Helvética y la Bávara.

8.º En el territorio estudiado del Jura, el Xerobromion está acantonado en los lugares más cálidos y secos, en ambiente extremado desde el punto de vista climático local. El Mesobromion, que no es tan local, se encuentra extendido de un modo más regular (no microclimático) por todo el piso montano de colinas (montano inferior).

9.º Dos asociaciones establece en el Xerobromion: Teucrietoxerobrometum y Cerastietoxerobrometum, dependientes de la naturaleza del suelo, en redzinas más o menos degradadas o redzinoïdes la primera y suelos arenosos de aluvión la segunda asociación.

Teucricto-Xerobrometum ass.: *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *Aster Linosyris*, *Geranium sanguineum*, *Anthericum Liliago*, etc.). (*Festuca ovina* ssp. *glauca*), subass. *Dianthus silvestri-Fumana vulgaris*.

Cerastieto - Xerobrometum ass. *Cerastium brachypetalum*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium arvense*, *Arenaria serpyllifolia*, *Festuca ovina vulgaris*, etc.).

Subass. *Trifolium dubium-Trifolium stritatum*.

Subass. *Erophila-Arabidopsis*.

(Como se verá, la primer asociación es de Brometalia y la segunda con intensa influencia de Festuco-Sedetalia).

10.º La desmembración en asociaciones del Mesobromión, también se debe fundamentalmente a la naturaleza y tipología del suelo, a su humedad, radiación diaria y acción antropozoógena:

Teucrieto-Mesobroetum ass. *Trifolium montanum*, *Festuca ovina vulgaris*, *Teucrium chamaedrys*, *Prunella vulgaris*, *Hieracium pilosella*).

Subas. *Ophrys-Globularia elongata* (*Orchis pyramidalis*, *Ophrys apifera* y *fuciflora*).

Subass. *Coronilla vaginalis-Globularia cordifolia*.

Ochideto morionis-Mesobrometum ass.: (*Orchis Morio*, *Ranunculus bulbosus*, *Anthoxanthum odoratum*).

Colchiceto-Mesobrometum ass.: (*Colchicum autumnale*, *Avena pubescens*, *Festuca rubra*, *Ranunculus breyninus*, etc.).

Subass. *Sanguisorba officinalis*.

Tetragonolobus-Molinietum litoralis ass.: (*Tetragonolobus siliquosus*, *Molinia coerulea litoralis*, *Sanguisorba minor*, *Buphtalmum salicifolium*, *Centaurea eu-jacea*).

Subass. *Asperula cynanchica*: (*Asperula*, *Linum tenuifolium*, *Euphorbia cyparissias*).

Subass. *Tofieldia caliculata*: *Equisetum maximum*, *Tofieldia*, *Carex panicea*, *C. flacca*, *Parnassia palustris*).

Seselieta libanotidis-Mesobrometum ass.: (*Lathyreto heterophylli-Mesobrometum*): (*Poa pratensis angustifolia*, *Carlina acaulis*, *Lathyrus heterophyllus*, *Sedum mite*, *Medicago falcata*, etc.).

Subass. *Vicia tenuifolia*.

Subass. *Hieracium cymosum*.

Thesieto bavari-Mesobrometum ass.: (*Thesium bavarum*, *Crepis alpestris*, *Onobrychis arenaria*).

Dauceto-Salvieta-Mesobrometum ass.: (*Salvieta-Mesobrometum*): (*Trisetum flavescens*, *Salvia pratensis*, *Daucus carota*, *Medicago sativa*, *Poa pratensis*, etc.).

11.º En el Jura suizo, las asociaciones secas de Mesobromión, reaccionan de manera diferente de las más húmedas, de manera especial, en su aprovechamiento e industrialización. Entre las pri-

meras, especialmente el Teucrieto-Mesobrometum, por el abonado se tornan en Dauceto-Salviato-Mesobrometum; mientras que se conservan bien por pastoreo:

Teucrieto-Mesobrometum————→Dauceto-Salviato-Mesobrometum
abonado

La de más humedad edáfica, como por ejemplo Colchiceto-Meso-brometum, pasan por el abonado a Arrhenatheretum, mientras que por el pastoreo a Festuceto-Cynosuretum o Lolieto-Cynosuretum:

abonado → Arrhenatheretum
Colchiceto-Mesobrometum
pastoreo → Festuceto-Cynosuretum (o
Lolieto-Cynosuretum).

12.º La industrialización muy intensa de las praderas, es acusada en la periodicidad del césped, siempre que se mantengan invariables las condiciones del medio. La influencia se manifiesta por una mayor rapidez en el desarrollo de las especies eremófilas.

B) Análisis dinámico (Relaciones con la vegetación primitiva):

Concretando los estudios y conclusiones de Zoller, sobre estas cuestiones, podemos transcribir las siguientes conclusiones:

1.ª Siempre por la roturación de los terrenos, la comunidad primitiva fruticosoarborescente, es sustituida, en igualdad de condiciones, por la misma asociación secundaria de pradera, previa evolución correspondiente. Por ello no se reunieron las diversas asociaciones, en órdenes y clases, sino como estadios duraderos antropógenos.

2.ª El Teucrieto-Xerobrometum, hay que considerarlo, en parte, como un estadio secundario permanente, y en parte, como una asociación de tránsito, hacia una vegetación de bosque extrazonal del grado (Gürtel) Qp. o del PW.; el Cerastieto-Xerobrometum, forma exclusivamente un estadio secundario permanente, procedente del bosque estepa de Pinus silvestris extrazonal (PW.-Gürtel), o del otro grado análogo (silíceo).

3.ª Las praderas de Xerobromion, en general, deben ser estrictamente consideradas como estadios secundarios, dentro de una climax zonal de los grados (Gürtel) Quercus-Tilia-Acer y aun de Fagus-Abies, y sólo topográficamente en el grado ya de climax azonales para el territorio, de Querceto-Lithospermetum o de estepa del Pinus silvestris (PW.-G.).

4.ª Con la prolongación de los cultivos e industrialización, las

relaciones de las comunidades de pradera con el bosque, se alejan considerablemente, por la elevación de especies antropócoras.

5.^a Las asociaciones de Mesobromion, están bien diferenciadas y alejadas, de las praderas de Seslería, del mismo piso montaño colino.

6.^a En las relaciones ecológicas y singenéticas, el Mesobromion helvético-bávvaro, está mucho más dividido y polimorfo, que el de otras regiones.

C) Análisis corológico comparativo (relaciones con las grandes divisiones de la vegetación):

Transcribimos las siguientes conclusiones:

1.^a Cada asociación está caracterizada por la combinación de diferentes elementos florísticos, que se mantiene de manera más o menos constante, y caracterizada por su espectro real de tipos.

2.^a La formación del espectro real de tipos, se basa en la potencia media de sus elementos (especies), en el conjunto medio de una asociación determinada. La potencia se (mide) define como la suma de los «números representativos» de todas las especies, que determinen elementos florísticos, en una asociación. Esta potencia media también se puede deducir, de la potencia de los elementos en conjuntos aislados, y de la constancia del elemento florístico en cuestión.

3.^a Este cálculo permite valorar la composición por areales de las especies que constituyen una comunidad, proporcionalmente al desarrollo en masa de cada una de las especies. Según Zoller, ello es indispensable para las visiones ecológicas comparativas de cualquier asociación.

4.^a En una asociación regional, sencilla, el «espectro areal de tipos» tiene pocas complicaciones, y se compone solamente de pocos elementos florísticos, en general zonales y bizonales. En praderas secundarias, de cultivo medio e industrializadas, el «espectro areal de tipos» resulta extraordinariamente complicado, y se compone de numerosos elementos, tanto zonales como azonales. Por el contrario, en los excesivamente abonados, el espectro se torna de nuevo más sencillo, y encierra relativamente pocos elementos, la mayoría azonales (ubiquistas).

5.^a Los espectros areales de tipos, en los prados con *Bromus erectus*, muestran variaciones muy profundas, sin que esta especie pierda su papel preponderante y dominante de 1.^a orden, sin que nunca sea eliminada como absoluta dominante.

6.^a Para las asociaciones o subasociaciones, el espectro areal de tipos es la expresión integral de las condiciones ecológicas: sin el espectro no se puede hablar y conocer a fondo de asociaciones. Con numerosos ejemplos, dictados en la obra de Zoller, demuestra y confirma, que con tal maravilloso espectro de areal de

tipos, se pueden apreciar las más pequeñas variaciones ecológicas y precisar así de manera racional las subcomunidades.

7.^a Desde el punto de vista corológico comparativo, el Teucrito-Xerobrometum muestra grandes relaciones con la vegetación submediterránea, del grado Qp., mientras que la Cerastieto-Xerobrometum, lleva mesófilas y heremófilas de los grados mediterráneos de QI. (*Quercus Ilex*), e incluso del de Estepa de Stipa (St.-G.). El Xerobromion, lo incluye por lo mismo, dentro de la serie de los grados (Gürtel) mediterráneos.

8.^a En las asociaciones del Mesobromion, por el espectro de tipos, tiene un carácter francamenteazonal, en mezcla con zonales y bizonales.

9.^a Al tornarse las condiciones ambientales más mesófilas, en el Mesobromion, los elementos submeridionales desaparecen (QI., Qp. St., Gürtel), y aumentan las intrusiones de las especies de los grados montanos de Q-T-A y F-A, así como los de la serie del círculo boreal.

10.^a En la diferenciación de Meso y Xerobromion, se aprecia el paralelismo correlativo, entre la estepa siberiana y la europea suboriental-oriental.

11.^a La Teucrito y Seselieto libanotidis - Mesobrometum, muestra cierta correlación con el grado de *Quercus pubescens*, pero sin embargo dominan las especies ubiquestas de prados azonales, y respectivamente especies de bosque y cerros esteparios.

En el Orchideto moriones y en el *Medicago falcatae*-Mesobrometum, desaparecen las especies del grado *Quercus pubescens*, siendo sustituidas por una combinación de especies submeridionales-continentales y con especies de prado azonales de procedencia boreal.

En el Colchiceto-Mesobrometum, faltan correlaciones con el grado *Quercus pubescens*; en cambio, el parentesco con los bosques caducifolios montanos es grande, y así mismo con influencia boreal, subalpina y ártico-alpina.

En la *Tetragonolobus*-*Molinietum litoralis* y *Thesieto bavari*-Mesobrometum, desaparecen las especies eremófitas y las ubiquestas de césped. En la primera son de carácter especies boreales y de pantano. Ultimamente, la *Dauceto-Salvieto*-Mesobrometum, se caracteriza por la dominancia de eremófitas submediterráneas y mediterráneo-continentales.

SALVADOR RIVAS GODAY