

# ANALES DE EDAFOLOGIA Y FISILOGIA VEGETAL

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

Anal. Edaf. Tomo XV. Número 4. Págs. 257-332

Madrid, abril 1956

# ANALES DE EDAFOLOGIA Y FISILOGIA VEGETAL

Publicados por el INSTITUTO DE EDAFOLOGIA Y FISILOGIA VEGETAL del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, con la colaboración de:

Estación Experimental de Aula Dei. Zaragoza.	Laboratorio de Caminos de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos.
Instituto de Aclimatación. Almería.	Misión Biológica de Galicia. Pontevedra.
Instituto de Biología del Tabaco. Sevilla.	Sociedad Española de Ciencia del Suelo.
Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas.	Sociedad Española de Mecánica del Suelo y Cimentaciones.

Ejemplar..... 20 pesetas  
Suscripción anual (doce números).. 160 »

Toda la correspondencia a

ANALES DE EDAFOLOGIA Y FISILOGIA VEGETAL  
Serrano, 113. Madrid (España).

---

TOMO XV

NÚMERO 4

## SUMARIO

	<u>Páginas</u>
Acción del agua oxigenada sobre algunos minerales de la arcilla, por <i>Juan J. Alonso Pascual</i> ... ..	257
Tres perfiles de suelos sobre Buntsandstein estudiados con el microscopio electrónico, por <i>Juan J. Alonso Pascual</i> ... ..	279
Primera contribución al estudio fitosociológico de los prados gallegos, por <i>Francisco Bellot y Bartolomé Casaseca</i> ... ..	291
BIBLIOGRAFIA	
<i>Biochemistry of Nitrogen. Annales Academiae scientiarum fennicae</i> ... ..	331

# ACCION DEL AGUA OXIGENADA SOBRE ALGUNOS MINERALES DE LA ARCILLA

por

JUAN J. ALONSO PASCUAL

## INTRODUCCIÓN

Durante la preparación de unos materiales de podsol para su estudio con el microscopio electrónico (1), luego de ser tratados con  $H_2O_2$  para eliminar la gran cantidad de materia orgánica que poseían y dispersados con  $NH_4OH$  0,1N, tuvimos ocasión de ver en alguno de ellos que cambiaba su color y se producía la formación y precipitación de floculados rojizos. Nos pareció interesante estudiar esta posible acción del  $H_2O_2$  sobre minerales de la fracción fina (arcillosos, de hierro y aluminio, etc.), ya que es común el empleo de tal reactivo en análisis de suelos.

Con tal objeto comparamos en el microscopio electrónico toda una serie de minerales «standard» de la arcilla, facilitados por el doctor S. González García, tratados o no por agua oxigenada. De ellos, el que más pareció modificarse fué la illita, y posteriormente a él nos ceñimos más detenidamente, ampliando el trabajo con rayos X y A. T. D.

La parte de microscopio electrónico fué realizada en el «Institut F. Biochemie des Bodens», F. A. L., Braunschweig (Alemania), y las otras dos, en el «Sedimentpetrographisches Institut der Universität», en Göttingen (Alemania). Al profesor W. Flaig y al doctor H. Beutelspacher, del primer Centro, y al profesor C. Correns y doctor Martin Köster, del segundo, nuestro agradecimiento por la ayuda prestada.

Hemos de resaltar, entre la escasa bibliografía referente al tema, el trabajo de V. Aleixandre (2), en cuya página 11 se indica la posibilidad de una perturbación que el tratamiento con agua oxigenada pudiera ocasionar en la arcilla.

También indica tal posibilidad el doctor García Vicente en un plan de investigación (no publicado), por causa de la variación tan grande que experimenta el pH de la suspensión al destruirse la materia orgánica. Apunta igualmente que «no es aventurado suponer que los óxidos de hierro y aluminio libres estén unidos de alguna forma a la materia orgánica, con lo que al final puedan aparecer compuestos que no existen realmente en los suelos».

#### ESTUDIOS CON EL A. T. D.

Los materiales estudiados fueron los siguientes :

1. Ilita «standard» de Fithian, Illinois (Estados Unidos).
2. Ilita «standard», H-36, de Morris, Illinois (Estados Unidos).
3. Laterita de Minar Geraes (Brasil).
4. Suelo, Birkenfeld-Nahe (Alemania).
5. Arcilla de Westerwald, del Forschungsinstitut der Feuerfesten Industrie (Alemania).
6. Suelo, Aranjuez (España).

La composición previamente conocida del material usado es la indicada a continuación: Ilita, Fithian III, contiene un 12 por 100 de impurezas, distribuido como sigue: sericita (5 por 100), cuarzo (2 por 100), plagioclasa (2 por 100), pirita (2 por 100), calcita (1 por 100), material carbonoso (trazas), rutilo (?) (trazas). Puede a veces verse moscovita; los cristales de pirita, cúbicos; el rutilo, en 0,81 por 100, puede estar presente. Según Grim, el 85 por 100 de ilita (3). Morris III, posee un 10 por 100 de impurezas, de las cuales 3 por 100 son pirita; 2 por 100, sericita; 2 por 100, limonita; 1-2 por 100, plagioclasa y (trazas) calcita (3). La laterita contenía limonita, goethita, caolinita, cuarzo y mica; la prueba cuarta, ilita, montmorillonita, feldespatos, caolinita y cuarzo; la última, ilita principalmente, mica y cuarzo.

El aparato usado fué uno de registro fotográfico continuo construído por el doctor F. Lippmann, que permite obtener a la vez el diagrama del material normal y el tratado (curvas A y B de las figs. 1-6); en casi todos investigamos la diferencia posible que pudiera presentar el material tratado con  $H_2O_2$  con el luego dispersado en  $NH_4OH$  0,1N (curva C de los diagramas). El peso de muestra usado fué de 120 miligramos.

Veamos las modificaciones que nos presentan los distintos materiales.

En la prueba 1, aparece más claro un efecto endotérmico a los 141 grados, achacable a la illita o la montmorillonita, y desaparece uno mediano exotérmico a 422 grados, debido a la destrucción de materia carbonosa, como era de esperar; quizá se oxidó parte de la pirita.

En la prueba 2, vemos la transformación de los dos picos exotérmicos de 422 a 480 grados en el material tratado con  $H_2O_2$  y disperso luego en  $NH_4$ . El efecto exotérmico a 450 grados de la pirita, que en la curva A vemos algo desplazado, quizá por causa del material carbonoso, se conserva en los demás. Más interesante es la aparición de dos picos endotérmicos a 693 y 742 grados, que pueden deberse a montmorillonita y sericita, montmorillonitoide o bentonita.

En la 3, no se observan modificaciones de importancia; solamente ligeros desplazamientos en la situación de los máximos de los picos. La cuarta muestra nos presenta un pequeño, aunque neto efecto endotérmico a 175 grados de montmorillonitoide o sericita; la desaparición de otro endotérmico a 200 grados, que puede deberse a nontronita o montmorillonita-illita, y, por último, los efectos endotérmicos a 570, 690 y 900 grados se hacen más débiles.

En las pruebas 5 y 6 no aparecen modificaciones con el tratamiento (4).

#### ANÁLISIS ROENTIGENOGRÁFICO

Se realizan tres tipos de diagramas: texturales, con la cámara construída por el doctor K. Jasmund (5), con los cuales se obtienen las reflexiones basales de los minerales; de polvo, emplean-

do diversas radiaciones según el material, y goniométricos, con contador de partículas Geiger-Müller. Los más completos resultaron éstos, y sobre ellos basamos los resultados obtenidos. En las figuras 7-12 se presentan comparados los diversos diagramas en sus líneas más interesantes; la longitud de éstas, es copia de la intensidad de las reflexiones en los gráficos.

Veamos las variaciones que aparecen en los distintos materiales. En el 1, hay un cierto desplazamiento de líneas; así las primeras, de hidrómicas e ilitas, volviéndose más neta la reflexión principal a 3,3240 Å. Hay desaparición de una línea de ilita y otra de mica, y la aparición de varias, sericita e hidróxidos de hierro y aluminio.

Es mayor la modificación presentada por el material 2. En primer lugar, resalta claramente la aparición de las líneas de hidrómicas y una de material sepiolítico; también desaparece, como en la prueba anterior, una línea de ilita, aparte de las variaciones habidas en hidróxidos de aluminio y hierro.

En la prueba 3 hay también aparición de líneas nuevas de hidrómicas, siquiera sea con poca potencia, y una de magnesita; igualmente se desplazan la mayoría de las líneas o varían mucho en su intensidad. Existe modificación menos clara en los hidróxidos de Fe. y Al y micas.

La número 4 nos presenta la desaparición de tres líneas de montmorillonitoides y una nueva de tipo sepiolítico como modificaciones más importantes. En la 5 hay aparición de dos líneas claras de montmorillonitoides y una de hidrómicas; aparte, la red de los minerales principales de este material sufre reajustes que se traducen en un desplazamiento de las reflexiones.

La última prueba nos presenta la desaparición de una línea de montmorillonita y dos de mica y una nueva de hidrómicas.

En resumen: cuatro de los materiales estudiados nos presentan, con intensidad varia, la aparición de líneas nuevas de hidrómicas y reducción o desaparición de ciertas reflexiones de ilita.

En dos, es afectado además el componente montmorillonítico, con desaparición de líneas diversas. Algunos, además, presentan netamente desplazamientos en sus componentes y variación en el valor de los picos.

## ESTUDIO CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO

Como la muestra que más se modificó macroscópicamente fué la ilita de Morris, a ella, exclusivamente, aplicamos este medio de investigación tan magnífico que es el microscopio electrónico.

Esta ilita, luego de tratada con  $H_2O_2$ , si se dispersa con  $NH_4OH$  0,1N, pasa de color verde a rojizo y forma floculados (fotografía 1), que se depositan en el fondo del tubo; ante ello, estudiamos separadamente el material suspendido en agua bidestilada, el floculado antedicho y el líquido sobrenadante.

Encontramos la casi totalidad de las láminas de ilita sin modificación visible; pero parte de las arrastradas en el floculado presentaban aspecto difuso en los bordes por clara alteración, que les confiere a veces semejanza a la montmorillonita (fots. 1, 2 y 3), cosa, por otra parte, que coincide con lo que nos dice el análisis roentgenográfico, y el A. T. D.

No se observa, sin embargo, la alteración de estructuración en tamiz que el doctor Beutelspacher cita en (6), producida por el ácido clorhídrico.

También podemos ver claramente en las fotografías citadas una abundancia de formas puntuales y coloidales, que son, muy probablemente, coloides de sílice y aluminio, liberados en el tratamiento.

El cambio a color rojizo nos lo explicamos por la observada presencia de hierro en forma diversa: hematítico, coloidal y goethítico (fots. 5 y 6), especies que en el análisis previo (3) no se citaban.

## CONCLUSIONES

1.<sup>a</sup> Es indudable la alteración por el  $H_2O_2$  de los materiales estudiados.

2.<sup>a</sup> Esta modificación consiste principalmente en la aparición de formas más hidratadas de la ilita y desaparición de líneas en los minerales montmorilloníticos.

3.<sup>a</sup> El material más afectado es la ilita de Morris, Illinois

(Estados Unidos), quizá por su contenido en hierro (pirita, 3 por 100, y limonita, 2 por 100).

4.<sup>a</sup> Se aprecia al microscopio electrónico una alteración en algunas láminas de la ilita, que las hace más difusas en el borde o con aspecto montmorillonítico.

5.<sup>a</sup> La presencia de coloides sumamente pequeños de aluminio y sílice, así como mayores de hierro y ciertas formas de éste, nos confirman tales modificaciones.

6.<sup>a</sup> Como, además, en ciertos casos hay desplazamientos o cambios en la intensidad de las reflexiones que en rayos X dan estos materiales, creemos que, si no desecharse el uso del  $H_2O_2$  para destrucción de materia orgánica en suelos que luego vayan a ser estudiados con rayos X o microscopio electrónico, al menos, mientras se le encuentra un sustituto adecuado, hemos de pensar que en materiales ílticos y montmorilloníticos se presentarán las modificaciones antes indicadas.

INSTITUTO DE EDAFOLOGÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL  
Sección de Petrografía Sedimentaria.

#### RESUMEN

Se estudia en diversos materiales la acción del agua oxigenada. Se aplican para ello las técnicas del A. T. D. rayos X y microscopio electrónico. En materiales ílticos y montmorilloníticos se encuentran modificaciones, que se indican.

#### SUMMARY

It is studied in different clay materials the action of the  $H_2O_2$ . The method of the D. T. A., X rays and electron microscope are applied for it. In illitics and montmorillonitics materials are found some modifications which also are indicated.

#### BIBLIOGRAFÍA

- (1) ALONSO PASCUAL, JUAN J. Tres perfiles de suelos sobre Buntsandstein estudiados con el microscopio electrónico (en este mismo número).
- (2) ALEXANDRE, V. 1950. Métodos físicos empleados en el estudio de las arcillas. I. O. N., núms. 112 y 113.



- (3) 1951. Reference Clay Minerals. American Petroleum Institute, Research Project 49. Columbia University.
- (4) LEHMANN, H., DAS, S. S. y LAETSCH, H. H. 1955. Die Differential Thermoanalyse. Tonindustrie-Zeitung und Keramische Rundschau, 1. Beiheft.
- (5) JASAMUND, KARL. 1950. Texturaufnahmen von blättchenförmigen Mineralen submikroskopischer Größenordnung in einer Debye-Sherrer-Kamera. Nenen Jahrbuch f. Mineralogie Jahrg. Heft 3. S. 63-72.
- (6) BEUTELSPACHER, H. 1954. Über die Wasserdampfadsorption an Bodenkolloiden und ihre Beziehung zu der Hygroskopizität, nach E. A. Mitscherlich. Zeitschrift f. Acker- und Pflanzenbau. Band 98, Heft 2.

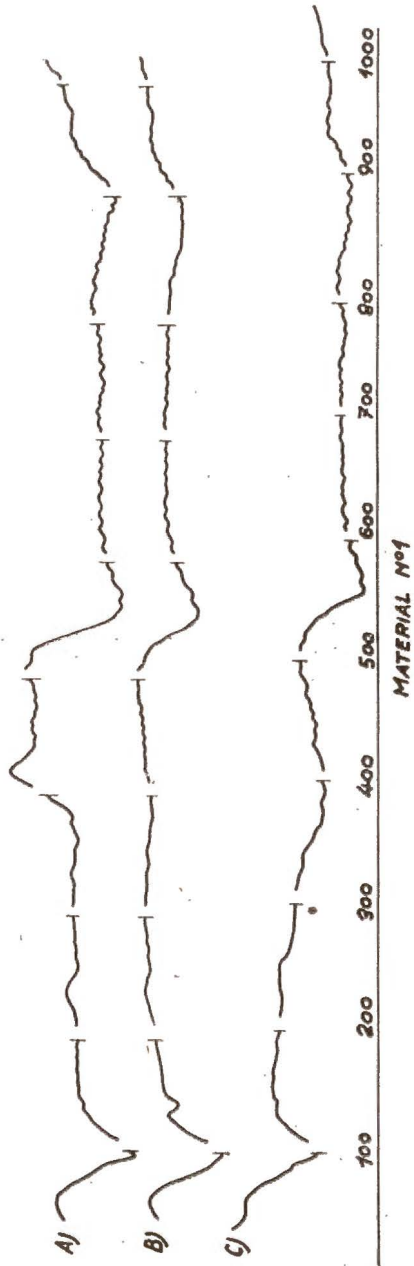


FIG. 1.

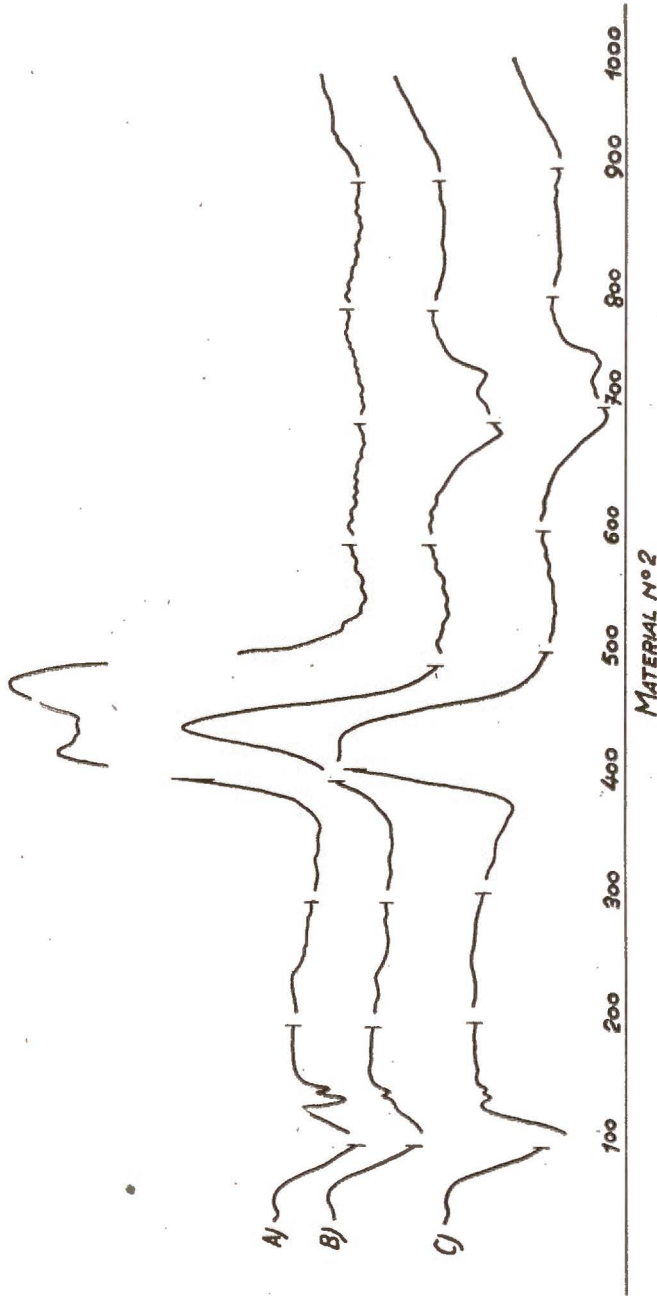


FIG. 2.

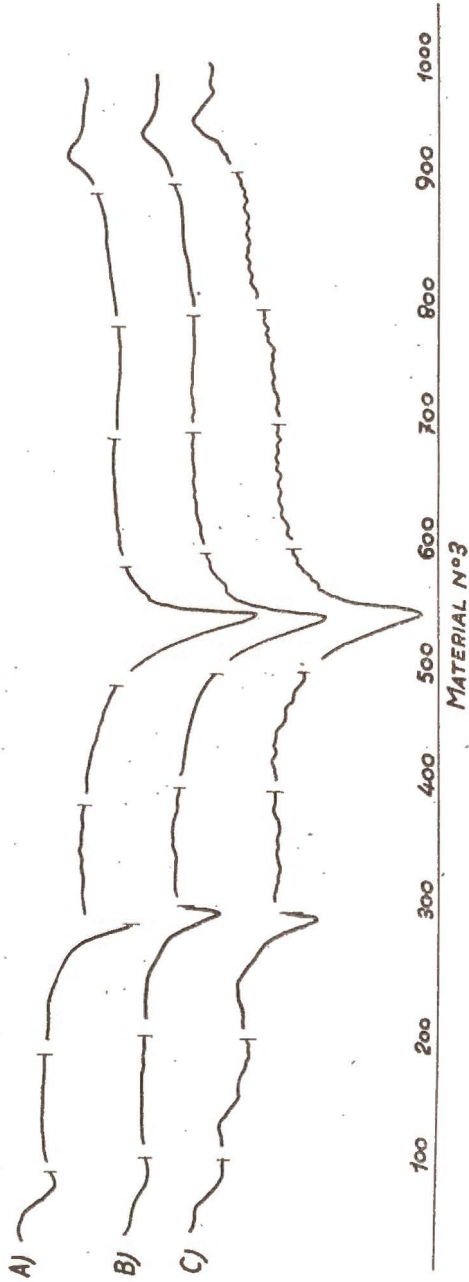
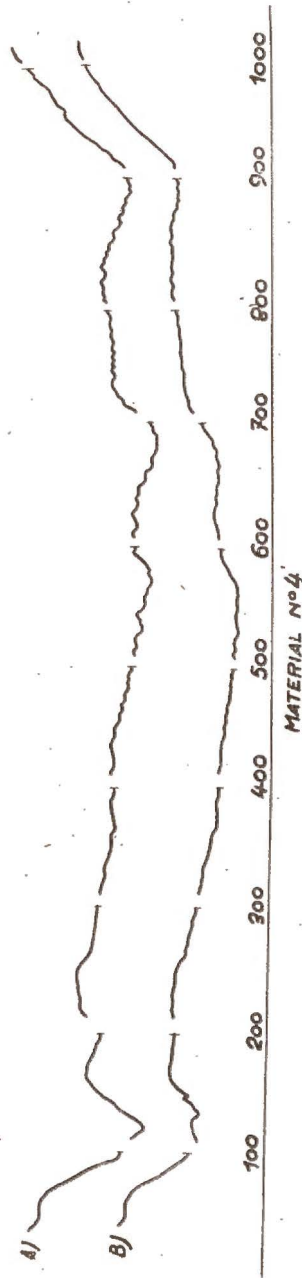
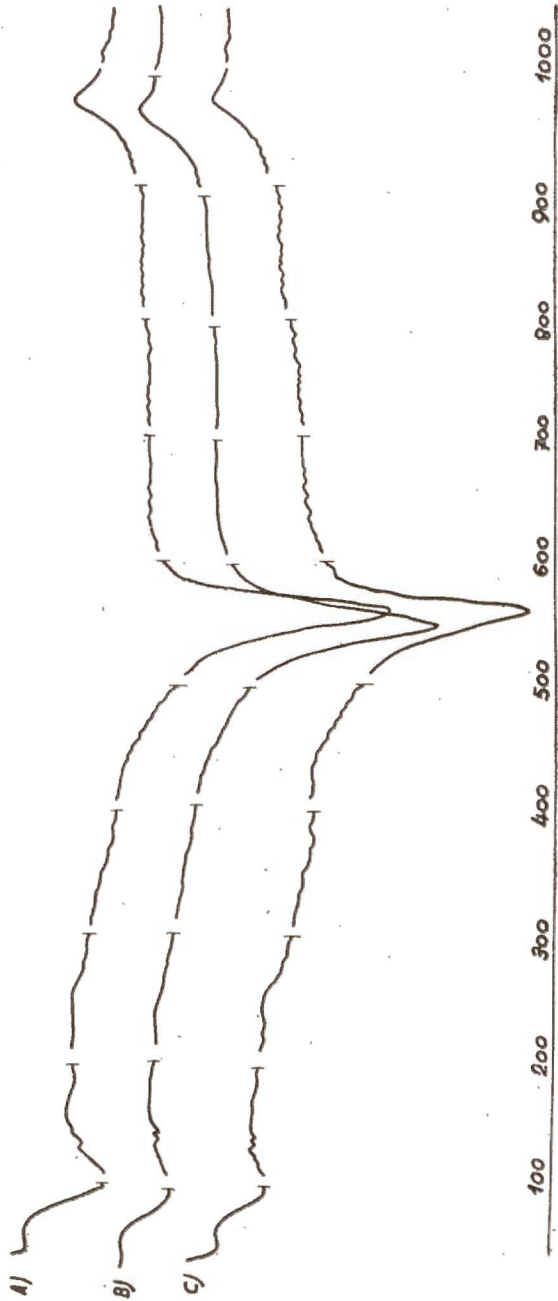


FIG. 8.



MATERIAL No 4  
FIG. 4.



MATERIAL. Nº 5

FIG. 5.

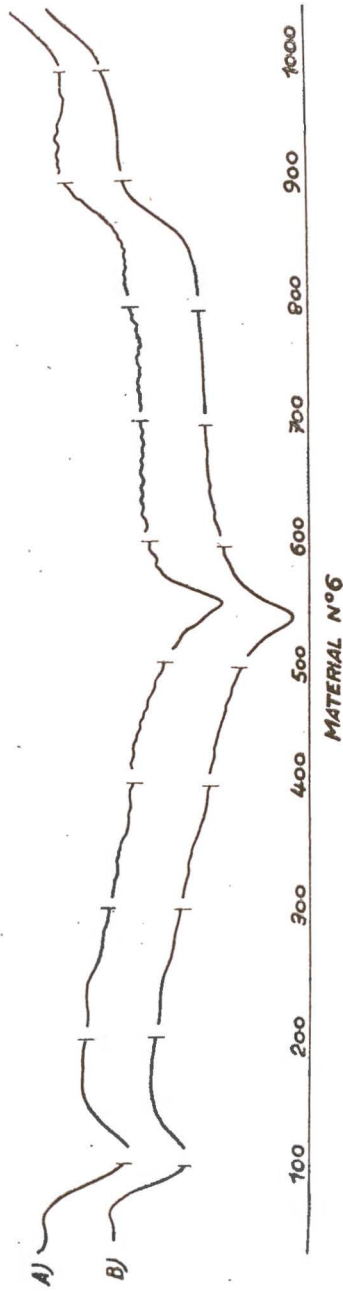
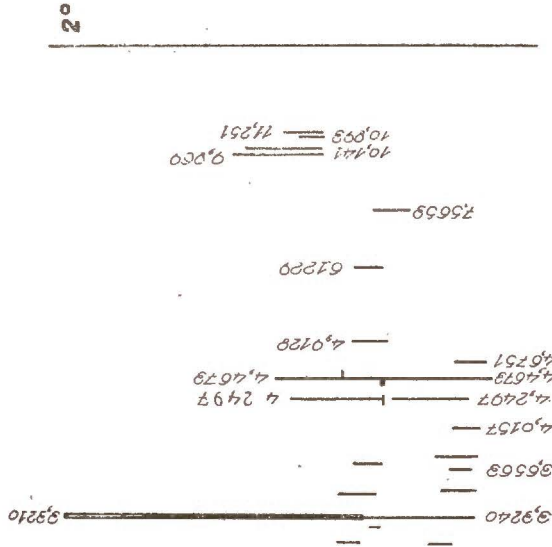
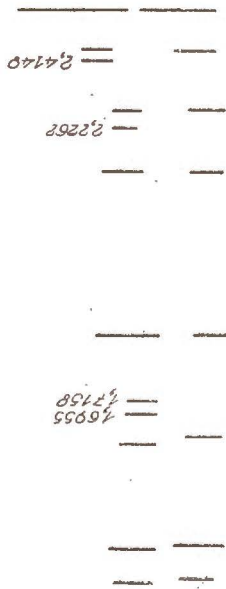


FIG. 6.



**MATERIAL 1**

**1 NORMAL**



1 + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Fig. 7.



2°

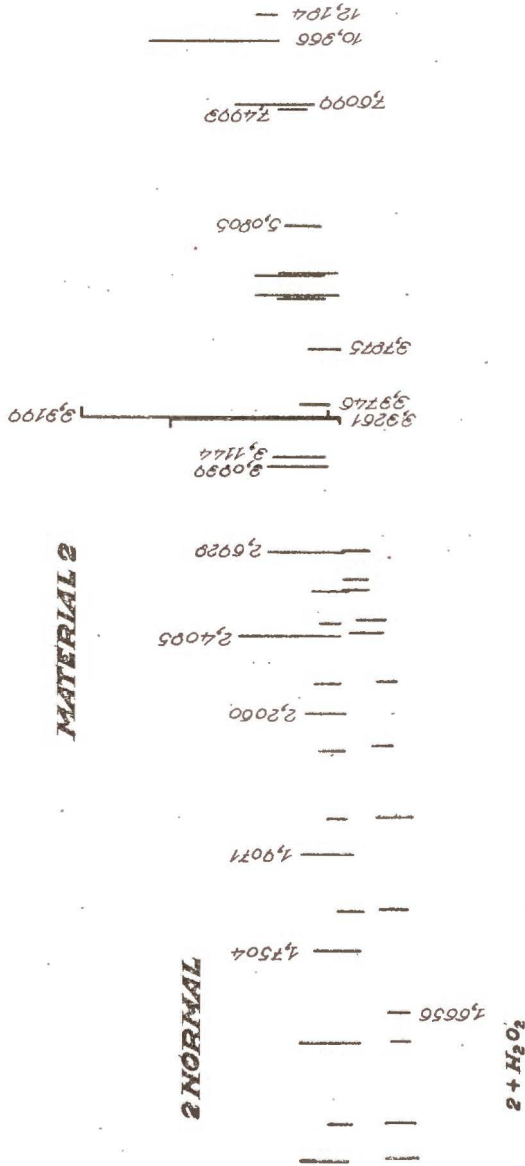


FIG. 8.

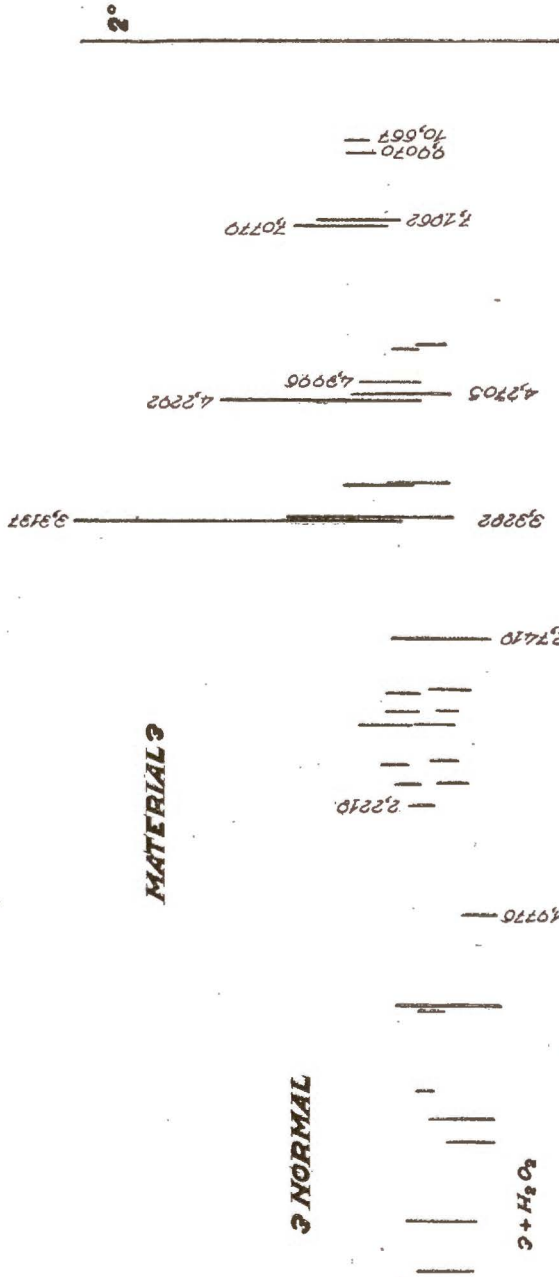


FIG. 9.

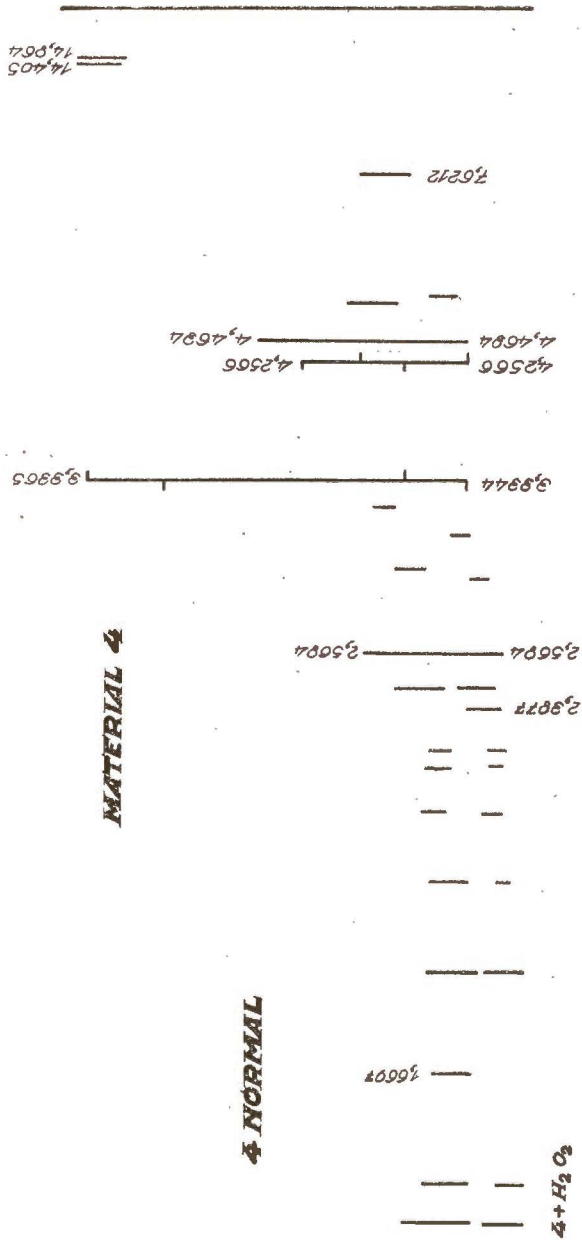


FIG. 10.

2°

**MATERIAL 5**

13229  
13200

71569 | 71569

5,1458

4,2775  
4,4445  
4,3100  
4,4302

8,5700  
8,5556

8,9449  
8,9490

2,5600  
2,5410

==

**S NORMAL**

7,6521

S + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

FIG. 11.

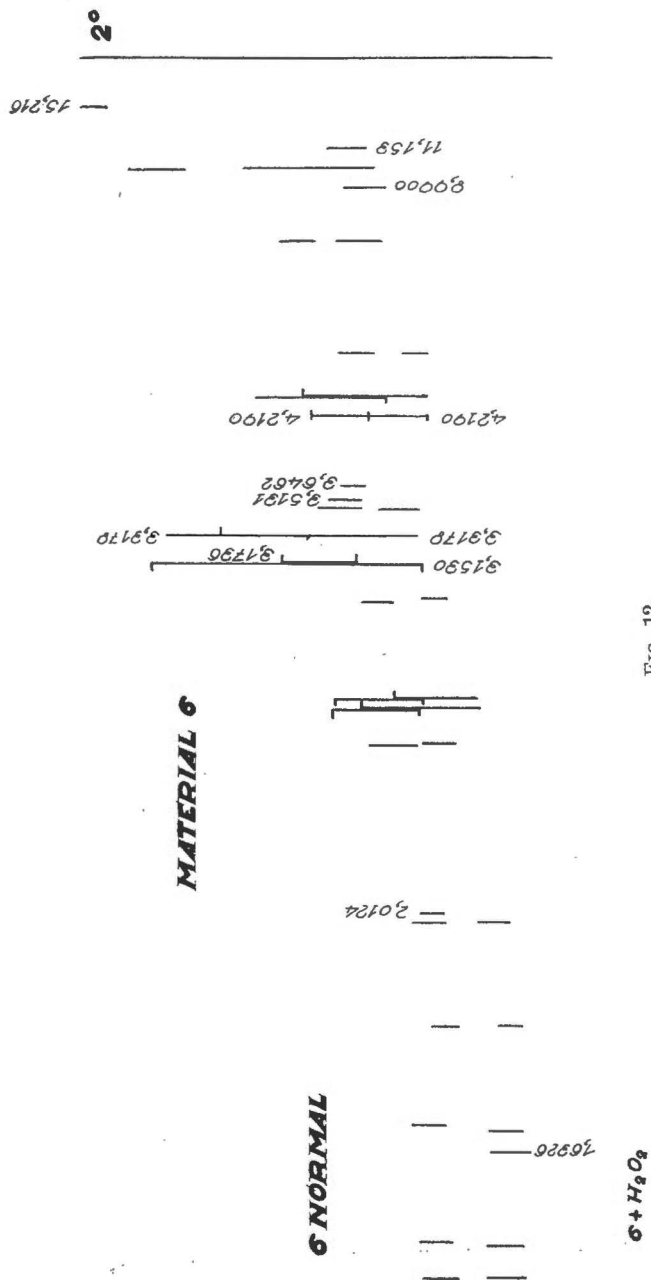
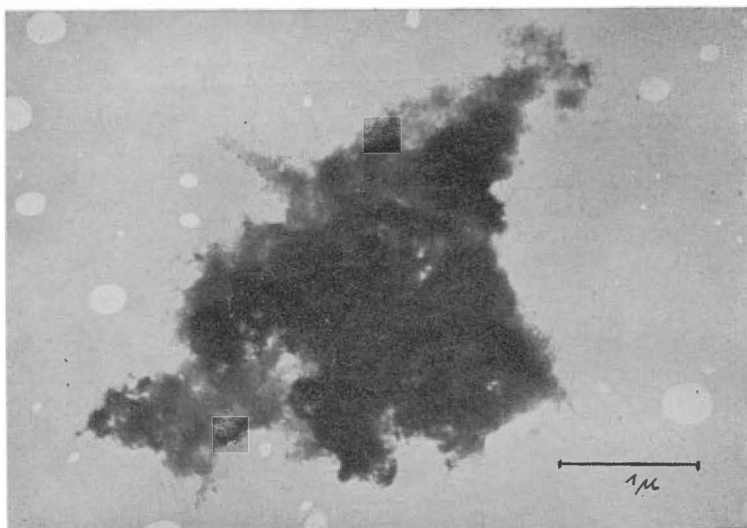
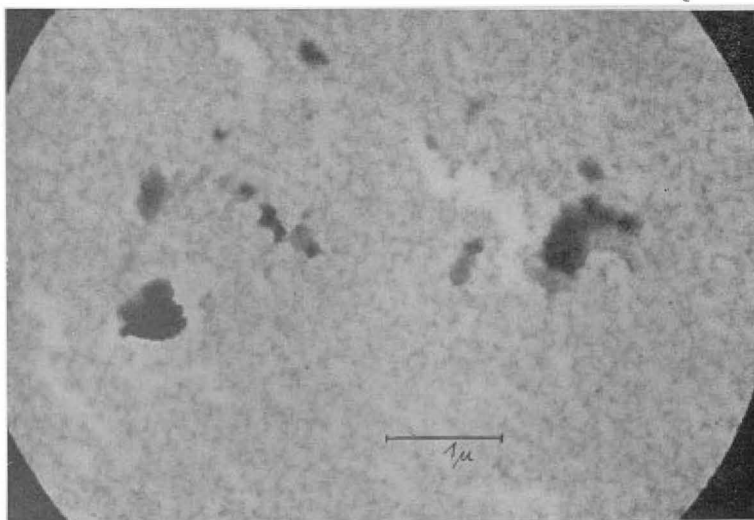


FIG. 12.



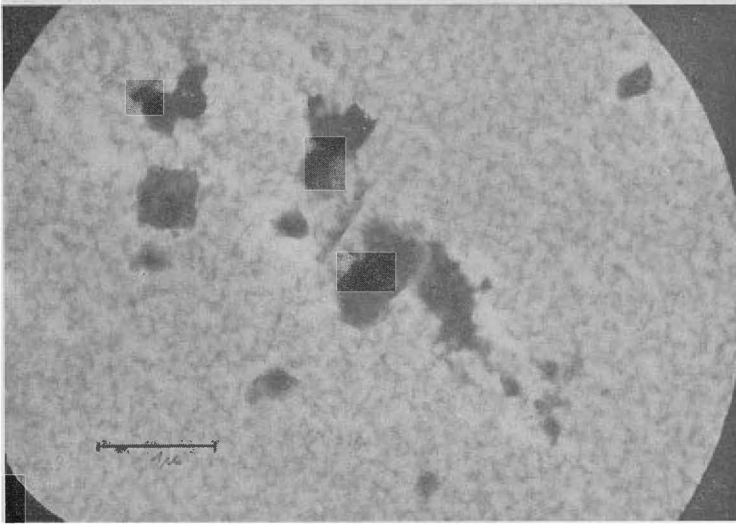
FOR. 1.

Precipitado al tratar el material 1 con  $H_2O_2$ . ( $\times$  6.000 a 18.000 aumentos.)



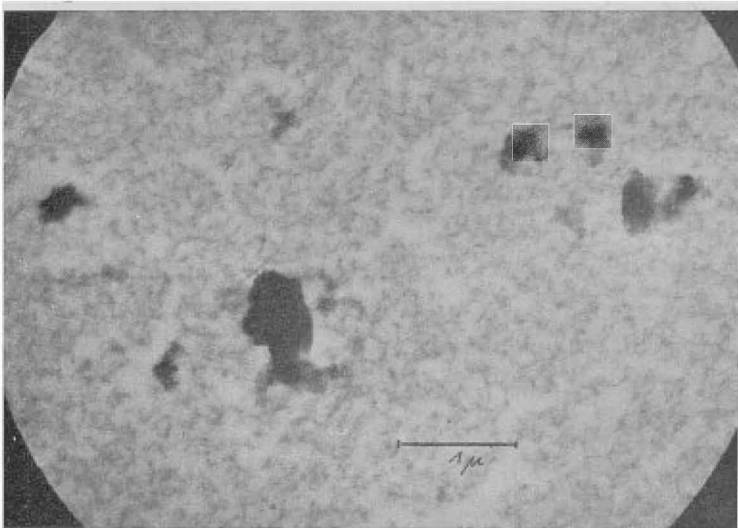
FOR. 2.

Láminas de ilita y coloides de sílice y aluminio. ( $\times$  6.000 a 15.000 aumentos.)



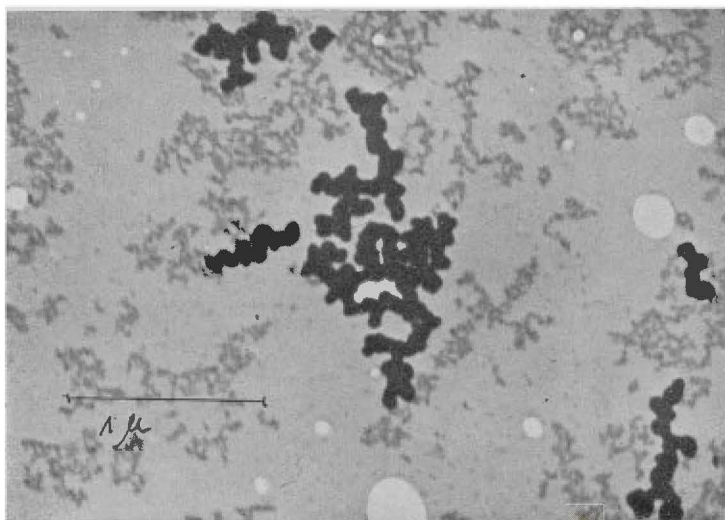
For. 3.

Ilita alterada y coloides de sílice y aluminio. (× 6.000 a 15.000 aumentos.)

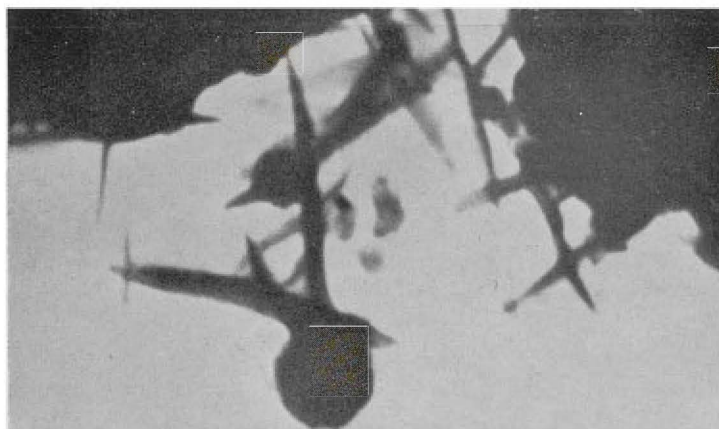


For. 4.

Alteración de las láminas de ilita y presencia de sílice y aluminio coloidales.  
(× 6.000 a 15.000 aumentos.)



FOT. 5.

Hierro coloidal. ( $\times$  6.000 a 27.000 aumentos.)

FOT. 6.

Hierro goethítico ( $\times$  6.000 a 39.000 aumentos.)



# TRES PERFILES DE SUELOS SOBRE BUNTSANDS- TEIN ESTUDIADOS CON EL MICROSCOPIO ELECTRONICO

por

JUAN J. ALONSO PASCUAL

## INTRODUCCIÓN

Los suelos estudiados fueron facilitados por el profesor W. Kubiena, y el principal objeto perseguido en este trabajo fué ver cómo se presenta el hierro en tales materiales rojos, tan abundantes en España, y al mismo tiempo caracterizar la fracción arcilla de dichos perfiles.

La extraordinaria abundancia de materia orgánica y sustancias amorfas, difíciles de eliminar sin alterar la disposición normal de los elementos del perfil, así como el tamaño de algunas formas de hierro y aluminio, hicieron que tuviésemos que modificar las técnicas normalmente seguidas en tales estudios.

El trabajo, en dos muestras, fué realizado con el microscopio electrónico Zeiss existente en el «Institut für Biochemie des Bodens», del «Forchungsanstalt für Landwirtschaft», en Braunschweig (Völkenrode, Alemania), adonde nos trasladamos el año 1954 con una beca del C. S. I. C. Conste aquí nuestro agradecimiento al profesor = Flaig y al doctor H. Beutelspacher, por la ayuda prestada en la realización de esta tarea. El podsol inglés fué estudiado con el microscopio RCA que posee el Instituto de Optica del C. S. I. C.

## I) PERFIL DE SUELO INGLÉS

Podsol sobre Buntsandstein. Selva de Barber, Nottingham.

Hor. A<sub>1</sub> (0-15 cms.).—Los minerales arcillosos observados son: illita, dominante y alterada en parte; mica, en menor proporción, y caolinita. El cuarzo también está presente. Hay abundancia de sustancias amorfas.

El hierro se presenta de varias maneras, como goethita, en múltiples ejemplares asociados a formas indeterminables, coloidal depositado sobre los minerales de la arcilla y siendo escaso el coloidal aislado (fot. 1).

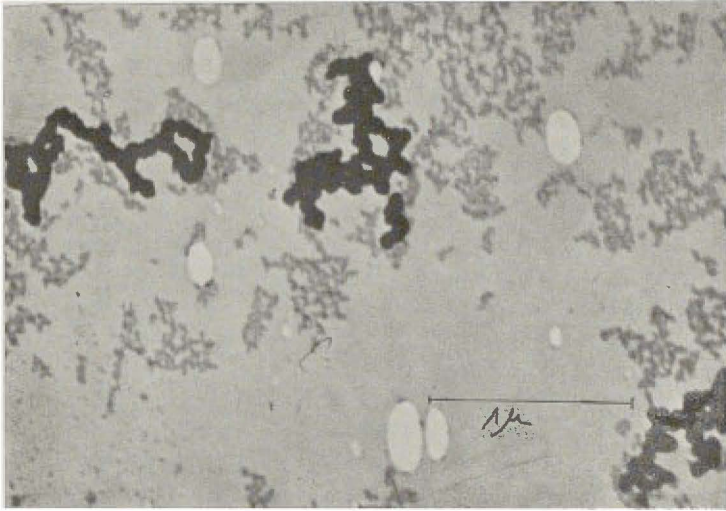
Hor. A<sub>2</sub> (15-45 cms.).—Continúa la goethita presentándose clara y relativamente abundante. Igualmente, el hierro coloidal cubre totalmente muchos minerales arcillosos. Estos son los mismos del nivel superior, con la caolinita bien cristalizada, pero además aparecen algunos ejemplares de nontronita recubiertos por hierro coloidal.

Hor. Bh (45-55 cms.).—Son muy escasos los individuos de nontronita observados. No se encontró goethita, siendo también escaso el hierro coloidal libre, ya que está casi todo él recubriendo al cuarzo y demás minerales del nivel, illita y caolinita. Abundan las sustancias amorfas.

Hor. Bs (55-70 cms.).—Predominio de la mica sobre la illita; la caolinita bien cristalizada, pero con sustancias amorfas en superficie. No se vieron nontronitas, así como hierro libre, el cual, por el contrario, estaba depositado sobre los otros minerales. El cuarzo preséntase con bordes rectos netos.

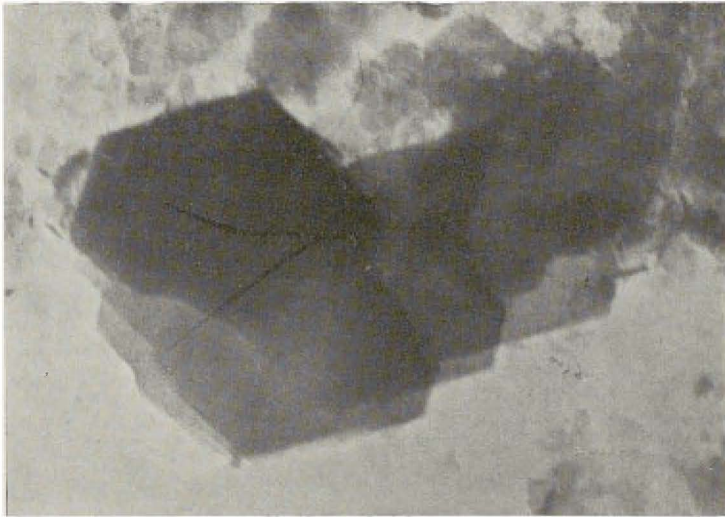
Hor. C.—Como tendremos ocasión de hacer resaltar en el perfil español, los minerales se presentan típicos en este horizonte, siendo además abundantes los arcillosos.

La caolinita está en cantidad equivalente a la de mica, y ésta, en mayor proporción que la illita. Nuevamente vemos nontronita, en magníficos ejemplares. En este podsol inglés, la nontronita nos aparece cubierta totalmente por hierro coloidal en la mayoría de las encontradas, no sucediendo así en los otros suelos estudiados.



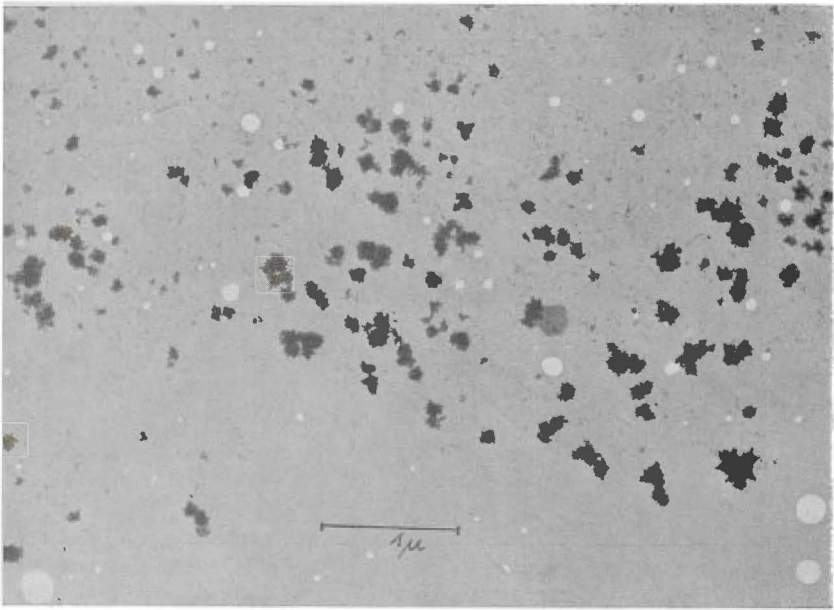
FOT. 1.

Hierro coloidal. 6.000-27.000 aumentos.



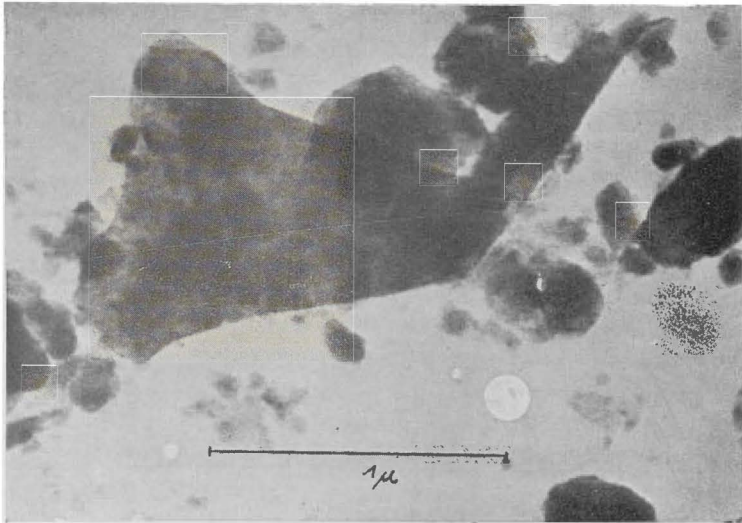
FOT. 2.

Caolinitas. 6.000-48.000 aumentos.



For. 3.

Formas fibrosas de hierro cristalizado. 6.000-18.000 aumentos.



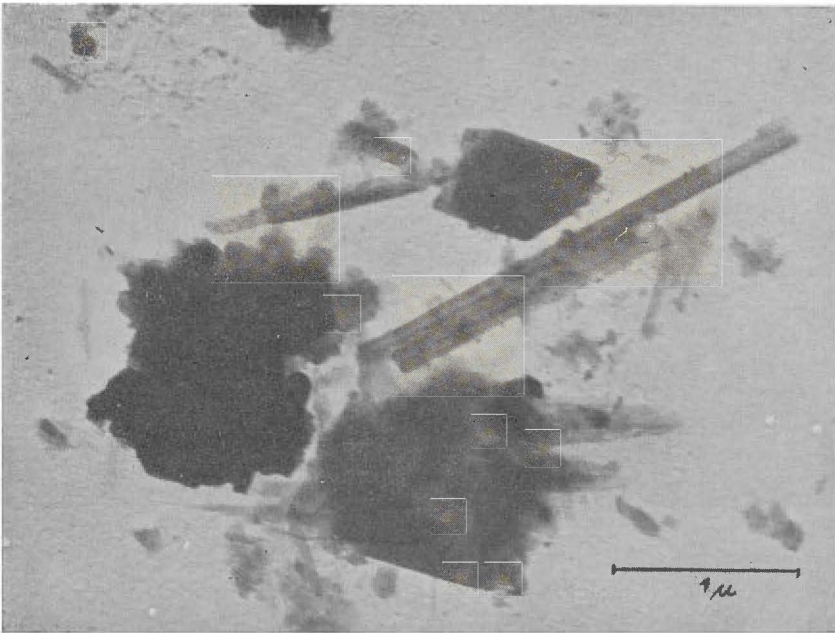
For. 4.

Mica en el Hor. A. del lehm rojo. 6.000-39.000 aumentos.

El cuarzo es frecuente, en buenos cristales, y también impregnado de hierro coloidal. Este último, visto igualmente sin asociar a otros minerales, con el aspecto recogido en la fotografía número 1.

## II) PERFIL DE SUELO ALEMÁN

Podsol sobre Buntsandstein. Selva del Palatinado, Haardt.  
Hor. Ah (Af-4 cms.).--Los minerales de la fracción  $> 2 \mu$  son: caolinita, en tan magníficos ejemplares como los de la fo-



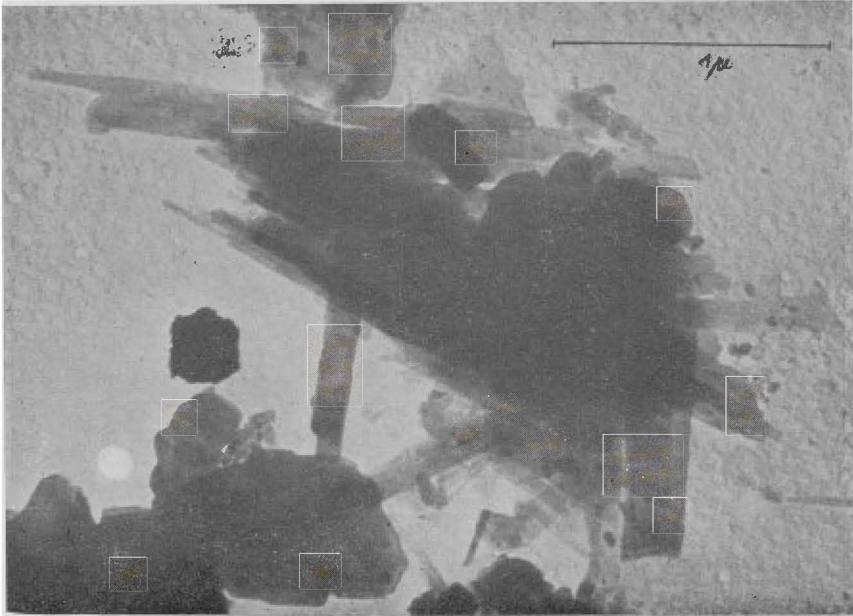
For. 5.

Adsorción de Fr. coloidal. 6.000-24.000 aumentos.

tografía número 2; mica, en casi igual proporción que ilita, y cuarzo. Abundan las sustancias amorfas y el humus. El hierro es coloidal y se encuentra depositado sobre los otros minerales, o libre y cristalino, en pequeñas formas goethíticas (fot. núm. 3).

Hor. Ahc (4-12 cms.).—Predominio de la mica; caolinita, cuarzo e ilita completan la fracción fina. Igualmente, existen en abundancia las sustancias amorfas y húmicas. El hierro, con idénticos caracteres a los del nivel superior, alcanzando las formas cristalinas mayor tamaño.

Hor. A<sub>2</sub> (12-37 cms.).—El hierro sigue abundando, bien coloidal, adsorbido sobre cuarzo principalmente, bien cristalizado,



FOT. 6.

Nontronitas y caolinitas. 6.000-36.000 aumentos.

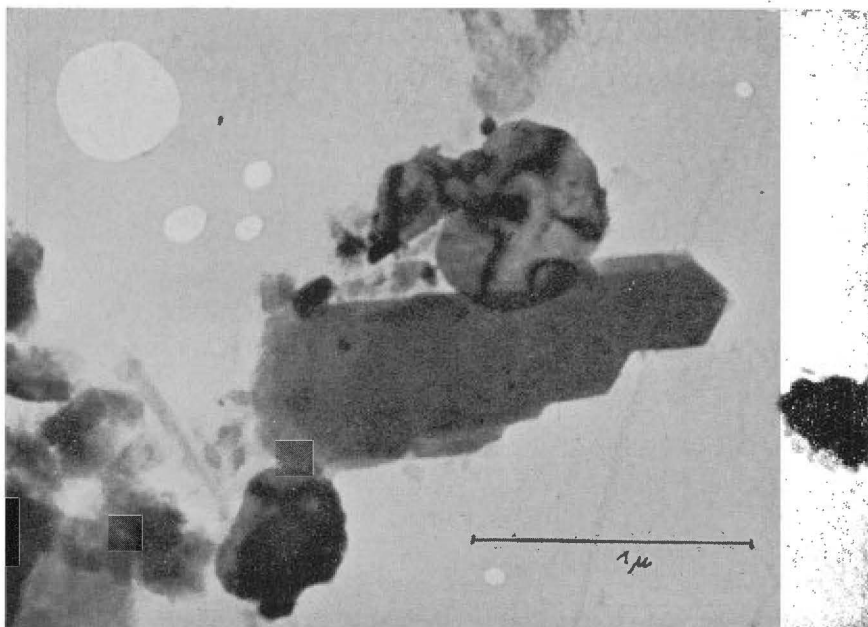
pero más escaso. La mica da el mayor tanto por ciento, y menor, la caolinita e ilita, las cuales son los minerales componentes de su arcilla. Bastante sustancia amorfa.

Hor. Bh (37-55 cms.).—La mica, la caolinita, la ilita y el cuarzo son los minerales de la fracción fina. El hierro es coloidal y se deposita sobre los demás elementos del nivel.

Hor. Bs (55-70 cms.).—El hierro coloidal sigue recubriendo a los restantes minerales (sin que ello quiera decir que están to-

dos los ejemplares cubiertos, indicándose así que no es sólo el cuarzo el afectado, como normalmente ocurre), que son la mica, la caolinita y, en menor proporción, la ilita. Aparece, sin lugar a dudas y frecuente, la nontronita.

Hor. C.—No se posee muestra de este nivel, por lo cual no es posible deducir consecuencias de origen para los minerales des-



FOT. 7.

Hierro coloidal sobre láminas de mica. Caolinitas.  $\times 6.000$  a  $36.000$

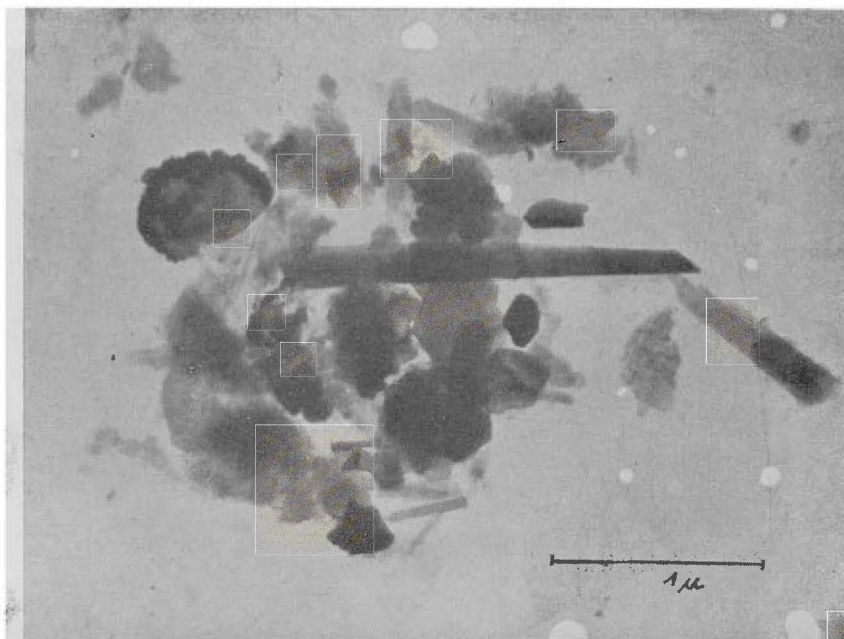
critos en los demás horizontes, aunque si comparamos este podsol con su homónimo inglés, es predecible en él la presencia de caolinita, nontronita, mica y cuarzo, si es autígeno.

### III). PERFIL DE SUELO ESPAÑOL

Lehm rojo sobre Buntsandstein ; El Grado.

Fué en este suelo, y especialmente en su horizonte C, donde encontramos mejores ejemplares minerales.

Hor. A (0-4 cms.).—Los de la fracción fina en este horizonte son la caolinita, mica (fotografía núm. 4) e ilita, siendo los dos primeros los dominantes. El hierro coloidal salpica a todos los minerales, pero sin cubrirlos, como ocurre en algunos niveles de podsol.



For. 8.

Hierro cristalizado en el borde de una lámina de mica. Nontronitas y caolinitas.  
× 6.000 a 27.000.

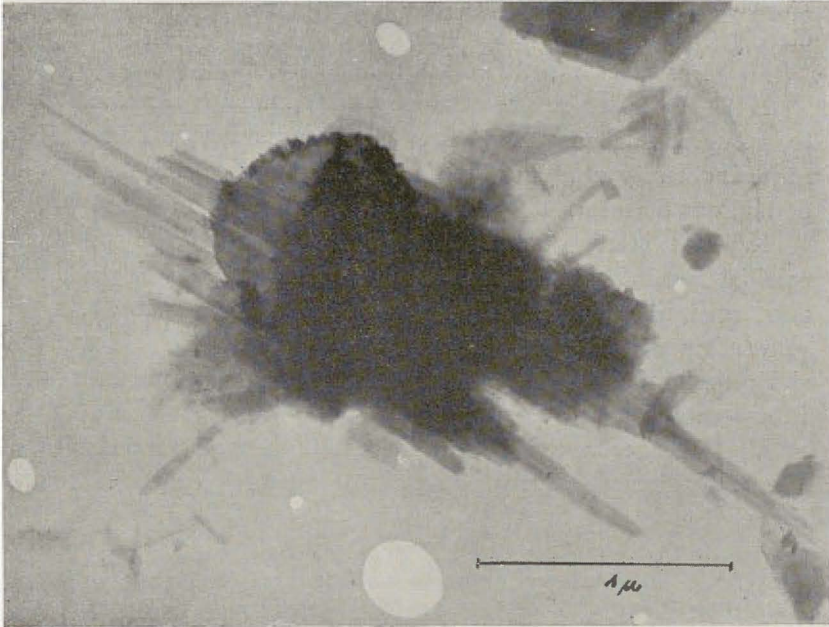
Hor. B (4-50 cms.).—Clara y relativamente abundante la nontronita, aunque es mayor el porcentaje de mica y caolinita; también la cantidad de sustancia amorfa es grande. La ilita está presente y el hierro nos aparece coloidal.

Hor. E-B.—Dominio de la caolinita sobre la mica, ilita y nontronita; existe cuarzo en partículas relativamente grandes, estando el hierro en forma coloidal depositado sobre los restantes minerales.



Hor. C.—Son la nontronita y la caolinita los más abundantes, siguiéndoles la mica y el cuarzo y siendo la ilita más escasa.

El hierro se presenta coloidal y cristalizado y dispuesto de diversas formas, como las fotografías siguientes nos demuestran. Es coloidal en las fotografías números 5 y 6, impregnando en



For. 9.

Hierro cristalizado en el borde de una lámina de mica. Nontronitas y caolinitas.  
× 6.000 a 33.000.

grado distinto algunos minerales laminares y salpicando las nontronitas; en la fotografía número 7 es posible verlo, también coloidal, sobre láminas de mica formando arcos, y en las fotografías números 8 y 9, cristalizado en el borde de láminas redondeadas de mica. Creemos especialmente interesantes las dos últimas fotografías, ya que vemos la cristalización periférica del hierro en la fracción fina, en forma semejante a la que el profesor Kubienski ha descrito para el microscopio de luz polarizada,

## IV) CONCLUSIONES PROVISIONALES

I) De acuerdo con (1), encontramos la nontronita como uno de los minerales componentes de ambas formas de suelos sobre Buntsandstein, la cual abunda más en unos horizontes que en otros.

II) Los otros minerales son: caolinita, ilita, mica y cuarzo.

III) El hierro se presenta de varias maneras: coloidal suelto, recubriendo totalmente a los demás minerales, o simplemente salpicándolos, y cristalino goethítico, libre o asociado, en el borde de láminas de mica.

IV) El hierro, en los horizontes B, se ha visto solamente coloidal recubriendo a los minerales arcillosos; en A y C, además, cristalino. Podría deberse, lo primero (horizonte B), a que provendría de los otros horizontes por hidratación y descomposición de las formas cristalinas y también del sobrante en el paso ilita → caolinita (2).

V) Concuerda con lo descrito en (2) para otros podsoles, la alteración vista de ilita y presencia de buenos ejemplares de caolinita en el horizonte A.

INSTITUTO DE EDAFOLOGÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL  
*Sección de Petrografía Sedimentaria.*

## RESUMEN

Se estudian dos podsoles (uno inglés y otro alemán) y un lehm rojo (español), los tres sobre Buntsandstein.

Los minerales de la fracción fina vistos son: nontronita, ilita, caolinita, mica y cuarzo.

El hierro presenta variaciones a lo largo de los perfiles, tanto en su constitución como en la manera de depositarse.

## SUMMARY

It is studied two podsoles (one English and another German) and a red lehm (Spanish), the three of them are on Buntsandstein.

The mineral of the 2  $\mu$  fraction which have seen are: nontronite, illite, caolinite, micas and quartz.

The iron presents some variations in the profiles, as in its constitution as in the form of depositing.

#### BIBLIOGRAFÍA

- (1) FLAIG, W. y BEUTELSPACHER, H. 1958. Elektronenmikroskopische untersuchungen über die gestalt der Tonminerale in Boden. Grdlgn. d. Landtechn. Heft 5.
- (2) MUÑOZ TABOADELA, M. 1952. Composición mineralógica de las arcillas de los podsoles asturianos y su variación a través del perfil. Anal. Edaf., t. XI, núm. 1, págs. 33-58, Madrid.



# PRIMERA CONTRIBUCION AL ESTUDIO FITOSOCIOLOGICO DE LOS PRADOS GALLEGOS

por

FRANCISCO BELLOT y BARTOLOMÉ CASASECA

Son muy numerosos los trabajos sobre los prados forrajeros y de pasto de la Península; la mayoría, orientados hacia el análisis químico; otros, hacia el valor nutritivo de nuestras formaciones pratenses. Sin embargo, pese a la minuciosidad y al acierto en el aspecto técnico-analítico y bioquímico de estos estudios, muchos adolecen de una causa de error inicial en la delimitación del concepto de «Prado» y, después, de falta de una clasificación y definición de los diferentes tipos de estos prados.

Para que un estudio analítico (químico o biológico) de un prado, sea medianamente útil y sentado sobre una base racional, ha de ser referible a unos tipos de prados perfectamente definidos de antemano y, por consiguiente, comparables con otros resultados, sobre prados del mismo tipo.

La mayoría de los trabajos definen, a lo sumo, el prado por una sencilla lista de especies existentes en él; otros, más minuciosos, señalan, además, las especies dominantes y las subordinadas; los más contados establecen, siguiendo los métodos anglosajones, tipos de prados fundados en las dominantes. Esto, si es más riguroso, tampoco es exacto. El método de los tipos dominantes conduce, en el estudio de las formaciones de *Sempervirentiprata*, a errores graves, pues formaciones muy distintas en su composición pueden presentar facies con la misma especie dominante. Soroceanu, señala que la especie *Bromus erectus* puede dominar lo mis-

mo en las asociaciones: *Arrhenatheretum*, *Xerobrometum*. *Mesobrometum*, que en *Brachypodietum phoenicoidis*.

Nosotros podemos señalar el caso del *Schoenus nigricans*; esta especie puede dominar en la asociación de Koch y Zobrist, *Schoenetum nigricantis typicum*; también en la asociación *Schoenetum nigricantis halophytum*, otras veces sobre suelos de yeso en la asociación *Lygeetum sparti*, con factor climático, tanto continental como oceánico mediterráneo. Por otra parte, puede dominar en los marjales salinos costeros, tanto atlánticos como mediterráneos, con una cohorte de acompañantes muy diferentes, aunque lleven unas cuantas especies comunes. Otras veces, como ocurre en el interior de Galicia, el *Schoenus nigricans* preside comunidades sobre suelos ácidos; éstas no tienen otra relación con las anteriores que la dominancia del *Schoenus*, y buena prueba de ello es nuestro *Schoenetum nigricantis acidum* de algunos puntos de Galicia, y la asociación de *Schoenus nigricans* y *Cirsium dissectum*, descrita para Irlanda por Braun Blanquet y Tüxen, y que es muy semejante a la nuestra. Lo mismo puede decirse de la asociación *Schoenus nigricans-Drosera intermedia*, existente en Galicia y en Irlanda.

Para finalizar, el *Schoenus* puede formar comunidades rupícolas de indudable afinidad con las asociaciones de la clase *Asplenietea rupestris*.

Lo anteriormente expuesto, lleva al ánimo la conclusión de que el método de las dominantes es poco aconsejable para la delimitación y definición de prados. Los trabajos químicos y bioquímicos sobre estas formaciones descansarán sobre una base firme y serán comparables, cuando estén hechos sobre prados previamente definidos, según bases fitosociológicas. De los métodos fitosociológicos, hoy el más aceptado es el de Braun Blanquet. Para Galicia, las unidades sociológicas han de relacionarse con las de Irlanda y Occidente de Europa. Por ello, en este trabajo seguimos la sistemática sociológica de Braun Blanquet y Tüxen, las dos insignes figuras que han hecho posible el adelanto de la Fitosociología. Especialmente para Galicia, nos adaptamos a la sistemática del director del Centro de Stolzenau, el citado Reinold Tüxen.

La base de la definición de «prado» es la unidad sociológica «asociación», delimitada por sus especies características, compañeras y accidentales, con la que los trabajos químicos y biológicos serán perfectamente comparables, con los efectuados en prados definidos según el mismo método. En efecto, el individuo de asociación es el resultado de un conjunto de factores históricos, climáticos y edáficos coincidentes, y donde se repiten estas coincidencias se repetirán los individuos o fragmentos de asociación.

Es un hecho fuera de discusión la superioridad de los métodos fitosociológicos de base florística. Sobre la necesidad del estudio previo fitosociológico a las demás investigaciones pratenses, señalaremos lo que dicen Heineman y Laloux en su trabajo «Types de Prairies et Praticulture au Plateau des Tailles»: *On conçoit donc que la définition phytosociologique des prairies doit preceder ineluctablement l'experimentation agronomique proprement dite, si on veut tirer de celui ci des renseignements susceptibles de generalization.*

Para no cansar al lector, le remitimos a los trabajos: «La Phytosociologie au service du pays», por J. Braun Blanquet, Montpellier, 1949, y «Angewandte Pflanzensociologie», por Rudiger Knapp, Stuttgart, 1949.

*El concepto de «Prado».*—Hay varias definiciones de «Prado»: sin embargo, siguiendo el criterio geográfico-botánico que nos hemos propuesto dar a este trabajo, sólo consideraremos como prados genuinos aquellas formaciones herbáceas incluíbles de lleno en el concepto de *Sempervirentiherbosa* de Brockman y Rübél. Es decir, formaciones herbáceas siempre verdes, de clima oceánico u oceánico frío, con un cierto exceso de humedad edáfica.

No podemos prescindir, a pesar de que nos proponemos seguir una metódica sociológica, de utilizar conceptos ecológico fisiognómicos; en efecto, el término «Prado» es un concepto fisiognómico, es una formación herbácea de aplicación agronómica. En Galicia, se henifica un prado o pastan las «vacas marelas» en un prado, pero lo mismo puede ser una asociación de la clase *Molinio-Arrhenatheretea*, que una de la *Chenopodietea*, o bien, en muchos casos, verdaderas zonas higroturbosas de la clase *Scheuchzerio Caricetea Fuscae*; en otros, bordes de lagunas de la clase *Littorelletea*. Otras

veces, en las zonas de alta montaña, comunidades de la alianza *Chenopodium subalpinum* Br. Bl. 1947, o bien *Caricetea curvulae* como las existentes en el pico del Mustallar, Peña Rubia, etcétera, etc., en la provincia de Lugo. Pero no son raras las zonas de pasto pertenecientes a la clase *Montio-Cardaminetea* en las cercanías de las fuentes y arroyos, ni las pertenecientes a la *Corynephoretea*. Son más escasas las zonas pratenses de la clase *Festuco-Brometea* o, por lo menos, afines a ella, principalmente de la alianza *Sedion Anglici* Br. Bl. En la costa, también son utilizados para pastos praderíos incluíbles en la clase *Juncetea Maritimae* Tüxen. Y para finalizar, también pasta el ganado en praderíos formados por asociaciones del orden *Nardetalia* en la clase *Calluno Ulicetea* Br. Bl. et Tüxen 1943, y en los pertenecientes a la clase *Secalinetea*, como consecuencia de la rotación de cultivo de centeno y prado de origen antropógeno.

En este fatigoso párrafo hemos podido exponer la gran diversidad de comunidades que en Galicia se incluyen en el concepto de «Prado»; por ello, pretendemos dar una clasificación, primero ecológico-fisiognómica, y después sociológica, de los prados de pasto y henificación en Galicia, para definirlos por lo menos en las unidades fitosociológicas superiores.

Es nuestro propósito estudiar todas las formaciones pratenses de Galicia, pero con un número de inventarios suficiente, para que los resultados tengan una base segura en posteriores estudios bromatológicos y fisiológicos. Por ello, naturalmente, hemos de actuar con lentitud y minuciosidad. En este primer trabajo ofrecemos los resultados de nuestras investigaciones en los prados del río Sar; en la parte que baña a Santiago de Compostela.

### *Clasificación ecológico-fisiognómica de los prados de Galicia*

#### *Genuinos*

*Sempervirentiherbosa*. Formaciones herbáceas, siempre verdes, sobre suelos húmedos, temporalmente más o menos encharcados.



*No genuinos*

Formaciones herbáceas siempre verdes, sobre suelos húmedos no encharcados, muy ricos en deyecciones de ganado, situadas en zonas altas y subalpinas. *Altherbosa zoógena*.

Formaciones herbáceas siempre verdes, sobre suelos húmedos aunque no encharcados y muy ricos en sustancias nutritivas nitrogenadas y humus. *Altherbosa*.

Formaciones herbáceas siempre verdes, sobre zonas higroturbosas en desecación (turberas), muy ricas en musgos, principalmente *Sphagnum*. *Sphagniherbosa*.

Formaciones herbáceas siempre verdes a causa del riego, sobre terrenos de cultivo, unas veces en rotación con otras plantas útiles, o bien exclusivamente como forraje. *Sempervirentiherbosa antropógena*.

Formaciones herbáceas siempre verdes, sobre suelos más o menos cubiertos de agua en bordes de lagunas y arroyos. *Emersiherbosa*.

Formaciones herbáceas, emergidas sobre suelos muy ricos en cloruro sódico; por ejemplo, en los marjales salinos costeros. *Emersiherbosa salina*.

Formaciones herbáceas debidas exclusivamente al descenso anual de la temperatura, constituídas principalmente por gramíneas con estolones, rizocárpicas y cubiertas en parte del año por la nieve. *Frigorideserta*.

Formaciones herbáceas sobre suelos arenosos no encharcados y más o menos secos en verano, con muy escasa proporción de humus; muchas especies son anuales. *Herbosa*.

Formaciones herbáceas sobre suelos de cal o ácidos en climas montanos o subalpinos, principalmente constituídos por gramíneas o ciperáceas. *Herbosa*.

Formaciones herbáceas originadas en los claros del brezal oceánico, sobre suelo con bastante humus pero pobres en sales minerales. *Herbosa*.

Las unidades fitosociológicas principales de las formaciones ecológico-fisiognómicas señaladas en la clasificación anterior, son las siguientes:

*Prados genuinos*

*Sempervirentiherbosa*: *Molinio-Arrhenatheretea*; *Arrhenatheretalia*; *Cynosurion cristati*, *Arrhenatherion*, *Polygono Trisetion*. *Molinietalia*; *Molinion coeruleae*, *Bromion racemosi*. *Montio Cardaminetea*; *Montio Cardaminetalia*; *Cardamineto Montion*.

*Prados no genuinos*

*Altherbosa zoógena*: *Chenopodion subalpinum*.

*Altherbosa*: *Adenostyletalia*; *Adenostylion* (muy empobrecida y escasamente representada).

*Sphagniherbosa*: *Oxycoco Sphagnetea*; *Sphagno-Ericetalia*; *Ericion Tetralicis*.

*Sempervirentiherbosa Antropógena*: *Montio Cardaminetea*, *Molinio Arrhenatheretea*, *Chenopodietae*.

*Emersiherbosa*: *Littorelletea*; *Littorelletalia*; *Helodo-Sparganion*, *Littorellion*. *Isocto-nanojuncetea*; *Isoetalia*; *Nanocyperion flavescens*, *Preslion cervinae*. *Phragmitetea*; *Phragmitetalia*; *Phragmition*, *Sparganio Glycerion*, *Magnocaricion*.

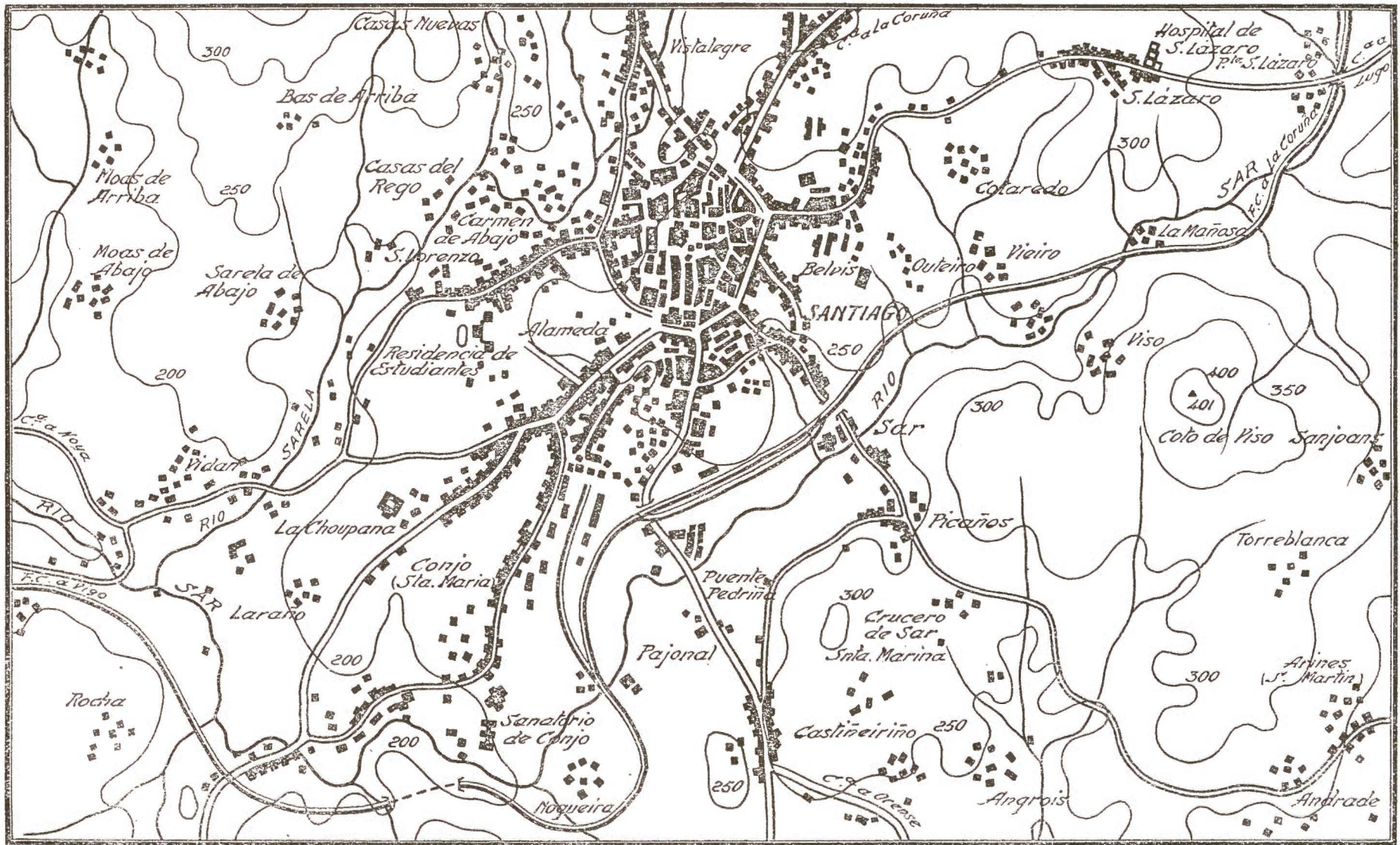
*Emersiherbosa salina*: *Salicornietea*; *Salicornietalia*; *Terosalicornion*.

*Emersiherbosa salina*: *Juncetea maritima*; *Juncetalia maritimi*; *Puccinellion maritimae*, *Armerion maritimae*.

*Frigorideserta*: *Caricetea curculae*; *Caricetalia*; *Festucion skiae*, *Nardion*

*Herbosa*: *Festuco-Brometea*; *Festuco sedetalia*; *Sedion Anglici*. *Brometalia erecti*; *Mesobromión*, *Xerobromión*. *Calluno Ulicetalia*; *Nardetalia*, *Nardo Galion Saxatile*.

Del anterior esquema se deduce fácilmente la extraordinaria complejidad de las formaciones pratenses de Galicia, y aun pecando de reiterativos, se destaca una vez más la imperiosa necesidad de un estudio fitosociológico previo a todo otro estudio de aplicación de los citados prados. Por razones de utilidad comenzamos nuestro estudio, dentro del valle del río Sar, por los pertenecientes



Escala 1:25.000

FIG. 1

Tramo del valle del río Sar, donde se han efectuado los inventarios de prados del orden *Arrhenatheretalia*



a la clase *Molinio Arrhenatheretea*. La causa de haber elegido el poético río de Rosalía de Castro ha sido la proximidad a Santiago, facilitando así los inventarios, y por la situación del valle del Sar, en una altitud media, correspondiendo a lo que pudiéramos llamar zona eumontana de Galicia, que representa, dentro del tapiz vegetal de la región, la zona más extensa. Corresponde al llamado distrito Compostelano por el gran botánico Planellas, en el prólogo de su «Ensayo de una Flora Fanerogámica Gallega».

Nace el río Sar en el Castro de San Marcos, en tierras de la municipalidad de Santiago de Compostela, dirigiéndose al Oeste, hacia el lugar denominado de Sar, para dirigirse luego hacia el Sur, entre los montes de El Viso y Santa Mariña, por el Este, y la ciudad de Santiago, por el Oeste, formando el valle de Ribasar, hasta el puente de la Rocha, donde constituye el Ribeiriño, siguiendo hasta Vidan-Laraño, donde se le une el Sarela, para formar juntos el Baixo Sar, que se interna en el encantador valle de la Mahía.

Tiene este valle, en la zona estudiada, una altitud media de 250 metros sobre el nivel del mar, y sus características climáticas son las correspondientes a la ciudad de Santiago, pues el Observatorio de la Universidad no dista del centro del valle más de medio kilómetro.

Los principales datos climatológicos son los siguientes:

Temp. media anual	Temp. máxima	Temp. mínima	Humedad relativa %	Precip. anual en mms.	Días despejados	Días lluviosos	Días nubosos	Días cubiertos
13,3	40,3	- 4,6	77	1.538	43	114	159	163

De los anteriores datos resultan las siguientes cifras de interés fitoclimático:

Factor de lluvia de Lang	Indice de aridez de De Martonne	Déficit de saturación	Coefficiente de Meyer
115	66,0	2,62	587

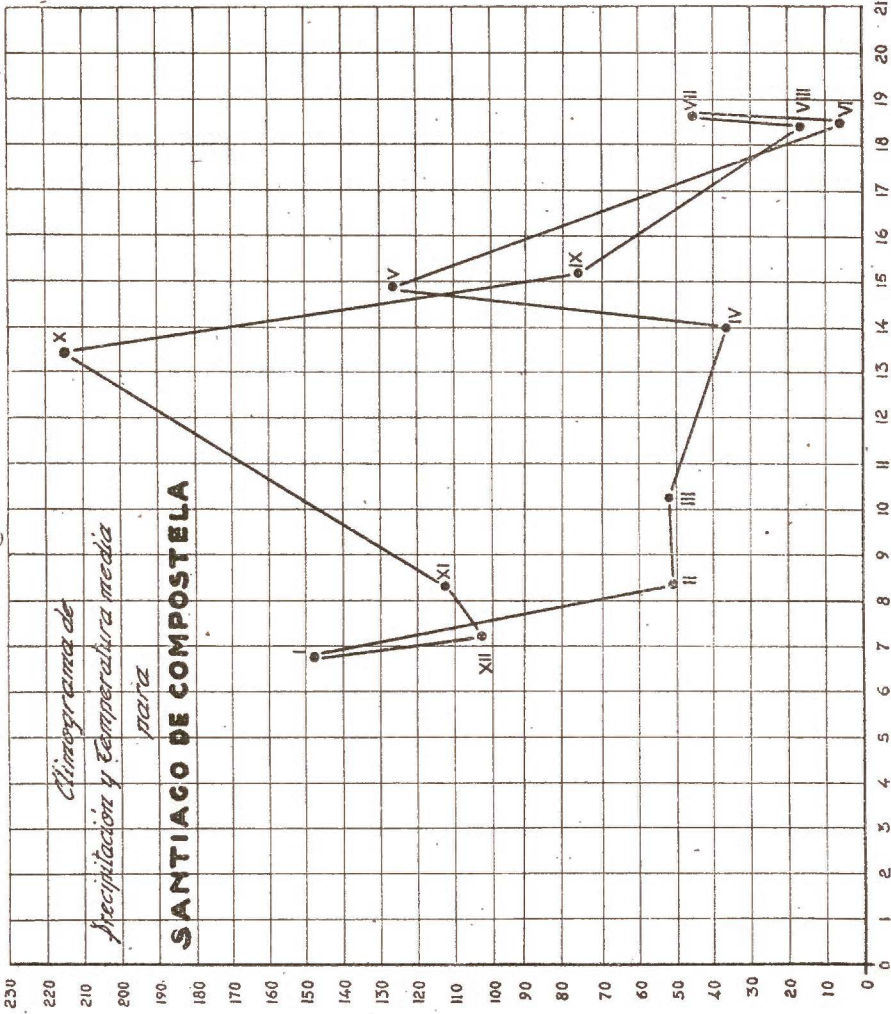


Fig. 2.

Para nuestros fines tienen mayor interés los promedios mensuales, que son los señalados a continuación:

M E S	TEMPERATURAS			P	Evapo- ración	H. rela- tiva	Días de:	
	Media	Máxima	Mínima				Lluvia	Despe- jados
Enero.....	6,7	14,7	2	147,9	1,3	86	18	3
Febrero.....	8,2	17	0	50	2,5	78	5	11
Marzo.....	10,3	22,7	0,7	51,7	3,4	81	8	4
Abril.....	14	26	4	36,6	4,6	74	6	5
Mayo.....	14,9	33	5	118	1,11	75	8	3
Junio.....	18,6	37,6	8	5	4,1	69	4	10
Julio.....	18,7	36	9	48,7	4,1	70	5	3
Agosto.....	18,5	36	7	10,6	4,5	66	4	9
Septiembre....	15,1	28,5	6,4	70,8	2	77	9	3
Octubre.....	13,4	26,4	5	206,5	1,1	81	15	3
Noviembre....	9,3	20	0	112,1	0,8	82	16	3
Diciembre....	7,3	15	0	103,7	1,3	85	16	3

En el gráfico de la figura 3, se dan los valores de humedad relativa, déficit de saturación e índice de Meyer, en el transcurso del año. En el número 4, la relación precipitación/temperatura, también en el transcurso del año; y en la tabla siguiente, exponemos las cifras medias mensuales de los índices de Meyer y déficit de saturación, calculados por nosotros a base de los datos del Observatorio universitario:

Enero		Febrero		Marzo		Abril	
DS	NS	DS	NS	DS	NS	DS	NS
1,13	1569,6	1,79	334,8	1,78	348	3,1	141,6
Mayo		Junio		Julio		Agosto	
DS	NS	DS	NS	DS	NS	DS	NS
3,06	462	2,55	22,8	4,82	121,2	5,39	23,5

10

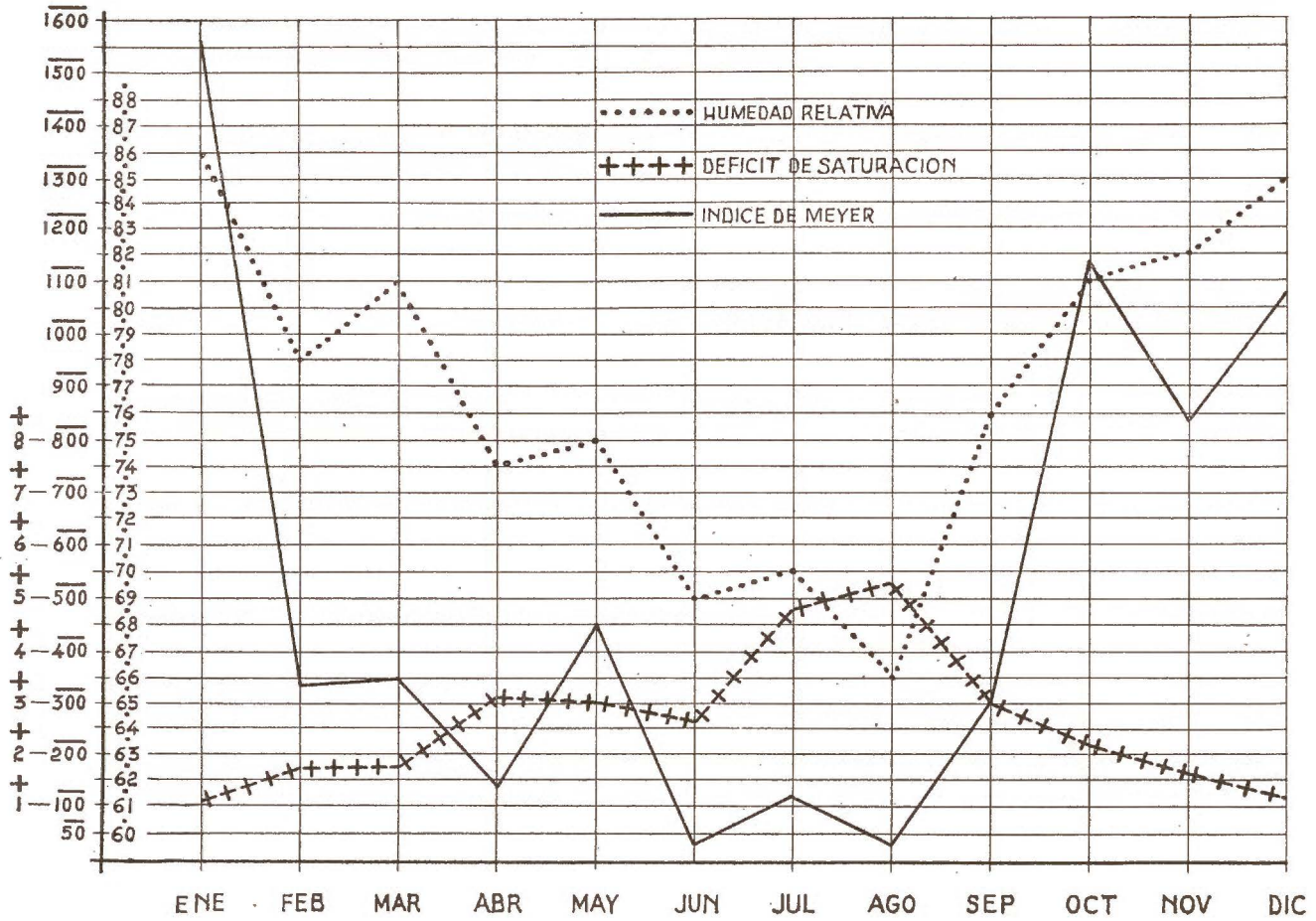


FIG. 3.

Gráfica de los valores mensuales índice Meyer, déficit de saturación y humedad relativa en Santiago de Compostela.



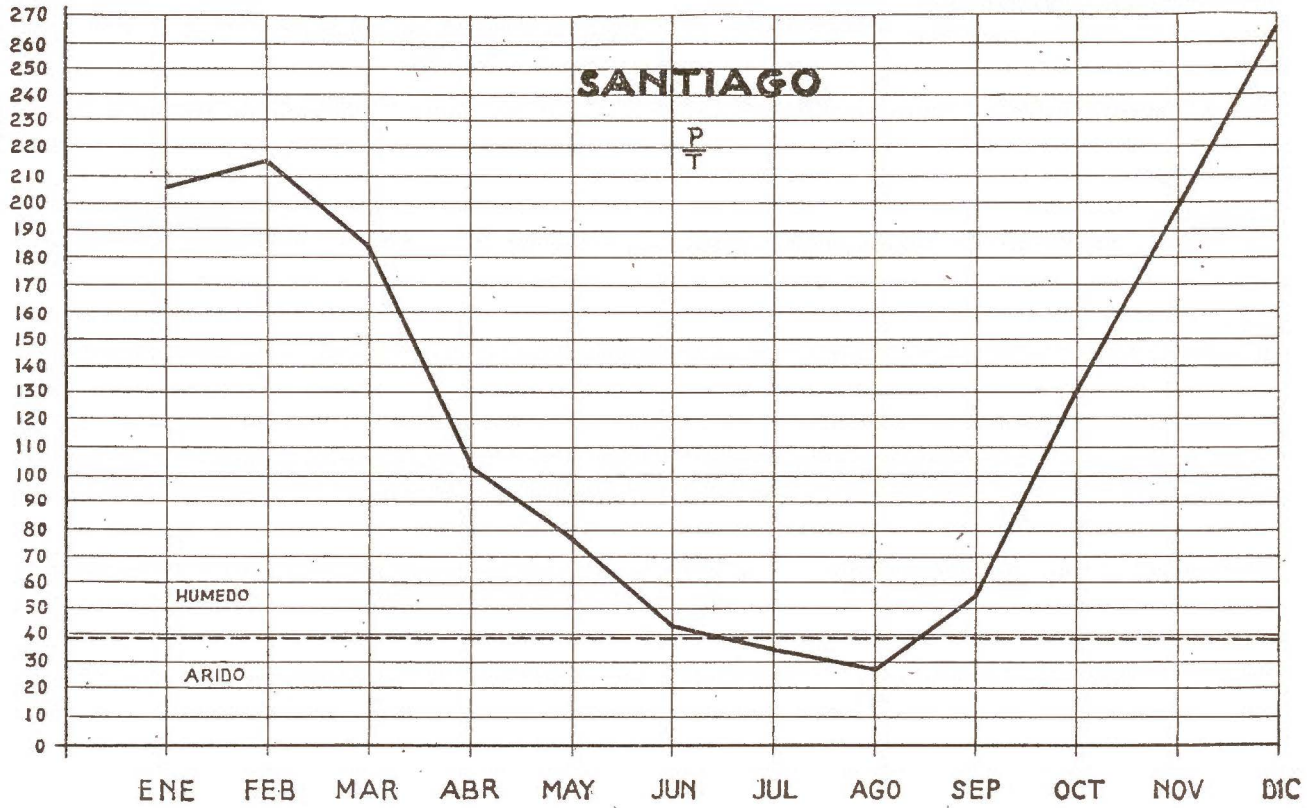


Fig. 4.

Gráfica de los valores mensuales de la relación Precipitación/Temperatura.

Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
DS	NS	DS	NS	DS	NS	DS	NS
2,94	288	2,18	1136,4	1,53	840	1,15	1081,8

De los cuadros y gráficos anteriores se deduce que Santiago de Compostela, a pesar de la fama de país lluvioso, tiene, en la época estival, un período, aunque corto, en el que los prados necesitan de la humedad edáfica suministrada por el riego. Es Galicia región en la que no faltan pleitos sobre la propiedad de las aguas. La citada sequedad estival se aprecia claramente en los gráficos de humedad relativa e índice de Meyer, y, sobre todo, en el de la relación entre la precipitación y la temperatura media mensual.

#### EL PAISAJE VEGETAL CIRCUNDANTE

Está constituido por comunidades de *Aestilignosa* y *Ericifruticeta*, incluidas sociológicamente en la clase *Querceto-Ulicetea*, es decir, bosques caducifolios sobre suelos ácidos pobres en sales, pero como consecuencia de la extrema degradación de aquéllos, el paisaje general lo forman «landas» del orden *Calluno Ulicetalia*, es decir, brezales acompañados de *Papilionáceas* afilas, especialmente *Ulex europaeus* y *U. nanus*, y «landas» formadas por brezales climax de la misma constitución, nuestra asociación *Uleto-Ericetum Cinereae*. Las riberas del río Sar están pobladas por comunidades de la clase *Alnetea Glutinosae*, típicas «alisedas», generalmente invadidas por numerosas plantas ruderales de la clase *Chenopodietea*, como consecuencia de los caminos que serpentean paralelos al río. En las zonas más bajas, son frecuentes estadios iniciales de comunidades higrófilas, pertenecientes a la clase *Oxycocco-Sphagnetea* (alianza *Ericion Tetralicis*), *Phragmitetea* (*Glycerio-Sparganion*), *Montio Cardaminetea*, *Isoeto-nano Juncetea* y *Littorelletea*. En las aguas, comunidades de la alianza *Potamion Eurosibiricum*.

Como consecuencia de la acción perseverante de los campesinos,

las «landas» se ven, en gran parte, cubiertas por extensos bosques cultivados de *Pinus Pinaster* y *Eucaliptus globulus*.

### LOS INVENTARIOS

Se han tomado hasta un número de 25 en todo el valle del Beira-Sar, en las localidades siguientes, cuya numeración coincide con la del cuadro sociológico:

Número 1.—Localidad, «El Pajonal». Altitud, 232 m. Inclinación, horizontal. Altura de la vegetación, 60 cms. 19 de abril de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3 — 3	<i>Stellaria alsine</i>	+
<i>Plantago lanceolata</i>	2 — 1	<i>Poa trivialis</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	2 — 2	<i>Ajuga reptans</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Eleocharis multicaulis</i>	2 — 2
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	<i>Rumex crispus</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+ — 1	<i>Mentha rotundifolia</i>	+
<i>Rumex Planellae</i>	+	<i>Cyperus longus</i>	2 — 2
<i>Carum verticillatum</i>	+ — 1	<i>Lolium multiflorum</i>	2 — 2
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	<i>Bromus mollis</i>	2 — 1
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	<i>Veronica Chamaedrys</i>	+
<i>Glyceria fluitans</i>	+	<i>Poa annua</i>	1 — 1
<i>Brachypodium silvaticum</i>	2 — 1	<i>Heracleum Sphondylium</i>	+
<i>Achillea millefolium</i>	+ — 1	<i>Gaudinia Fragilis</i>	+
<i>Glechoma hederacea</i>	+	<i>Plantago Mayor</i>	+
<i>Montia rivularis</i>	+	<i>Veronica Anagallis-aquatica</i>	+ — 1
<i>Trifolium dubium</i>	+		

Número 2.—Localidad, al lado de la depuradora de aguas. Altitud, 240 m. Inclinación, horizontal. Altura de la vegetación, 50 cms. 19 de abril de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3 — 2	<i>Hypochaeris radicata</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	3 — 2	<i>Stellaria alsine</i>	+
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	<i>Poa trivialis</i>	+
<i>Rumex Planellae</i>	+	<i>Trifolium repens</i>	3 — 2
		<i>Juncus acutiflorus</i>	+

<i>Lolium multiflorum</i>	2 — 2	<i>Ajuga reptans</i>	+
<i>Bromus mollis</i>	2 — 1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Plantago lanceolata</i>	3 — 1	<i>Cyperus longus</i>	2 — 2
<i>Bellis perennis</i>	+	<i>Galium Mollugo elatum</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+	<i>Holcus lanatus</i>	+
<i>Carum verticillatum</i>	+ — 1	<i>Serapias lingua</i>	+
<i>Trifolium dubium</i>	+		
<i>Lotus corniculatus</i>	2 — 2		

Número 3.—Localidad, puente del Castiñeiriño. Altitud, 245 metros. Inclinación, 5°. Altura de la vegetación, 40 centímetros. 19 de abril de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4 — 3	<i>Plantago lanceolata</i>	2 — 1
<i>Ranunculus repens</i>	2 — 2	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+ — 1	<i>Hypochaeris radicata</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	+	<i>Trifolium repens</i>	3 — 2
<i>Rumex crispus</i>	+	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Bromus mollis</i>	3 — 1	<i>Veronica Chamaedrys</i>	+
<i>Lolium multiflorum</i>	+	<i>Cerastium caespitosum</i>	+
		<i>Lychnis Flos cuculi</i>	+

Número 4.—Localidad, Colegiata del Sar. Altitud, 250 m. Inclinación, horizontal. Altura de la vegetación, 50 cms. 20 de abril de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	<i>Plantago lanceolata</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	+	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+	<i>Carum verticillatum</i>	+ — 1
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	<i>Trifolium repens</i>	2 — 3
<i>Rumex crispus</i>	+	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Cyperus longus</i>	2 — 2	<i>Lolium multiflorum</i>	+
<i>Trifolium pratense</i>	3 — 2	<i>Achillea millefolium</i>	+ — 1
<i>Holcus lanatus</i>	+	<i>Lotus uliginosus</i>	+
<i>Eudianthe laeta</i>	+	<i>Cerastium caespitosum</i>	+

Número 5.—Localidad, frente a la capilla de Santa Mariña. Altitud, 255 m. Inclinación, 5°. Altura de la vegetación, 50 cms. Orientación, E. 20 de abril de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	<i>Plantago lanceolata</i>	1—1
<i>Ranunculus repens</i>	2—1	<i>Bellis perennis</i>	1—2
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	2—1
<i>Cardamine pratensis</i>	3—1	<i>Rumex Planellae</i>	+
<i>Trifolium dubium</i>	+	<i>Poa trivialis</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	1—2	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Juncus acutiflorus</i>	+	<i>Mentha rotundifolia</i>	+
<i>Cyperus longus</i>	2—2	<i>Lolium multiflorum</i>	2—1
<i>Trifolium pratense</i>	2—2	<i>Oenanthe crocata</i>	4—4
<i>Dactylis glomerata</i>	2—2	<i>Caltha palustris</i>	+
<i>Orchis maculata helodes</i>	+	<i>Bromus mollis</i>	2—1
<i>Cirsium palustre</i>	+	<i>Centaurea jacea rivularis</i>	+
<i>Heracleum sphondylium</i>	+	<i>Gaudinia fragilis</i>	+
<i>Plantago major</i>	+	<i>Bartsia viscosa</i>	+
		<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+

Número 6.—Localidad, base del monte de Santa Mariña. Altitud, 260 m. Inclinación, horizontal. Altura de la vegetación, 50 cms. Orientación, E. 20 de abril de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2—2	<i>Plantago lanceolata</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	2—1	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	+—1
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Rumex Planellae</i>	+
<i>Trifolium dubium</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>	2—1
<i>Eleocharis multicaulis</i>	2—2	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Juncus acutiflorus</i>	+	<i>Dactylis glomerata</i>	2—1
<i>Oenanthe crocata</i>	4—4	<i>Carex leporina</i>	+
<i>Caltha palustris</i>	+	<i>Lolium multiflorum</i>	+
<i>Orchis maculata helodes</i>	+	<i>Cyperus longus</i>	3—2
		<i>Polygonum hydropiper</i>	+

Número 7.—Localidad, junto a las tapias de la estación del ferrocarril, frente a Santa Mariña. Altitud, 260 m. Altura de la vegetación, 40 cms. Inclinación, horizontal. Orientación, E. 20 de abril de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	<i>Prunella vulgaris</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	3—2	<i>Cardamine pratensis</i>	2—1
<i>Stellaria alsine</i>	+	<i>Hypochaeris radicata</i>	+
<i>Eleocharis multicaulis</i>	2—2	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Juncus acutiflorus</i>	+	<i>Carum verticillatum</i>	+
<i>Veronica anagallis aquatica</i>	2—1	<i>Trifolium dubium</i>	+
<i>Glyceria fluitans</i>	+	<i>Poa trivialis</i>	2—1
<i>Lolium perenne</i>	+	<i>Trifolium repens</i>	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	<i>Lolium multiflorum</i>	3—1
<i>Bellis perennis</i>	+	<i>Caltha palustris</i>	+
		<i>Holcus lanatus</i>	+
		<i>Peplis portula</i>	+

Número 8.—Localidad, junto al puente del Sar. Margen izquierda. I. Altitud, 270 m. Inclinación, horizontal. Orientación, O. Altura de la vegetación, 40 cms. 21 de abril de 1954.

<i>Menyanthes trifoliata</i>	+	<i>Nasturtium officinale</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	<i>Plantago lanceolata</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	2—1	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	<i>Cardamine pratensis</i>	3—1
<i>Carum verticillatum</i>	+	<i>Trifolium dubium</i>	+
<i>Poa trivialis</i>	+	<i>Ajuga reptans</i>	+
<i>Trifolium repens</i>	+	<i>Rumex crispus</i>	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+	<i>Lolium multiflorum</i>	+
<i>Trifolium pratense</i>	+	<i>Dactylis glomerata</i>	+
<i>Galium Mollugo elatum</i>	+	<i>Carex leporina</i>	+
<i>Myosotis palustris</i>	+	<i>Bromus mollis</i>	+
<i>Veronica Chamaedryis</i>	+	<i>Centaurea jacea rivularis</i>	+
<i>Holcus lanatus</i>	+	<i>Lotus uliginosus</i>	+
<i>Arnica montana angustifolia</i>	+	<i>Brachypodium silvaticum</i>	+
<i>Alisma ranunculoides</i>	+	<i>Ranunculus Flammula</i>	+

Número 9.—Localidad, junto al puente del Sar. Margen izquierda. II. Altitud, 270 m. Inclinación, horizontal. Orientación, O. Altura de la vegetación, 50 cms. 21 de abril de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	<i>Stellaria alsine</i>	+
<i>Ranunculus repens</i> <sup>1</sup>	2—1	<i>Alisma ranunculoides</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Eleocharis multicaulis</i>	2—1
<i>Hypochaeris radicata</i>	1—1	<i>Cyperus longus</i>	3—2
<i>Glechoma hederacea</i>	+	<i>Galium Mollugo elatum</i>	+
<i>Arnica montana angustifolia</i>	+	<i>Juncus acutiflorus</i>	+
<i>Gaudinia fragilis</i>	+	<i>Trifolium pratense</i>	+
<i>Plantago lanceolata</i>	2—1	<i>Orchis maculata helodes</i>	+
<i>Bellis perennis</i>	1—2	<i>Achillea millefolium</i>	+
<i>Cynosurus cristatus</i>	2—1	<i>Eudianthe laeta</i>	+
<i>Trifolium dubium</i>	+	<i>Lolium multiflorum</i>	+
<i>Lotus corniculatus</i>	2—1	<i>Polygonum aviculare</i>	+

Número 10.—Localidad, Conjo, junto al Sanatorio. Altitud, 240 metros. Inclinación, horizontal. Orientación, NE. Altura de la vegetación, 40 cms. 30 de mayo de 1954.

<i>Veronica Anagallis aquatica</i>	+	<i>Alisma plantago aquatica</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2—2	<i>Plantago lanceolata</i>	2—1
<i>Ranunculus repens</i>	2—1	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	2—1	<i>Rumex Planellae</i>	+
<i>Carum verticillatum</i>	+	<i>Stellaria alsine</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	+	<i>Eleocharis multicaulis</i>	2—2
<i>Trifolium repens</i>	2—1	<i>Rumex crispus</i>	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+	<i>Mentha rotundifolia</i>	+
<i>Oenanthe crocata</i>	+	<i>Bromus mollis</i>	2—1
<i>Glyceria fluitans</i>	+	<i>Veronica Chamaedrys</i>	+
<i>Poa annua</i>	2—2	<i>Lolium multiflorum</i>	+

Número 11.—Localidad, Conjo, junto a la vía férrea. Altitud, 240 metros. Orientación, NE. Inclinación, horizontal. Altura de la vegetación, 60 cms. 30 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3 — 3	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	2 — 1	<i>Plantago lanceolata</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Rumex Planellae</i>	+	<i>Cardamine pratensis</i>	3 — 1
<i>Stellaria alsine</i>	+	<i>Hypochaeris radicata</i>	+
<i>Eleocharis multicaulis</i>	2 — 1	<i>Lotus corniculatus</i>	2 — 1
<i>Cyperus longus</i>	+	<i>Trifolium repens</i>	3 — 1
<i>Caltha palustris</i>	+	<i>V e r o n i c a Anagallis</i>	
<i>Poa annua</i>	2 — 2	<i>aquatica</i>	+
<i>Bartsia viscosa</i>	+	<i>Glyceria fluitans</i>	+
<i>Arnica montana angustifolia</i>	+	<i>Cirsium palustre</i>	+
		<i>Lolium multiflorum</i>	+
		<i>Gaudinia fragilis</i>	+

Número 12.—Localidad, Castiñeiriño. I. Altitud, 260 m. Inclinación, 5°. Orientación, O. Altura de la vegetación, 40 centímetros. 11 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3 — 3	<i>Plantago lanceolata</i>	2 — 1
<i>Ranunculus repens</i>	2 — 2	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	1 — 1
<i>Cardamine pratensis</i>	+	<i>Rumex Planellae</i>	+
<i>Carum verticillatum</i>	+	<i>Hypochaeris radicata</i>	+
<i>Lotus corniculatus</i>	2 — 2	<i>Poa trivialis</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	+	<i>Trifolium repens</i>	2 — 1
<i>Taraxacum officinale</i>	+	<i>Juncus acutiflorus</i>	+
<i>Cyperus longus</i>	2 — 2	<i>Lolium multiflorum</i>	2 — 2
<i>Trifolium pratense</i>	+	<i>Oenanthe crocata</i>	2 — 1
<i>Carex leporina</i>	+	<i>Myosotis palustris</i>	+
<i>Bromus mollis</i>	+	<i>Poa annua</i>	1 — 1
<i>Gaudinia fragilis</i>	+	<i>Cerastium caespitosum</i>	+
<i>Stellaria media</i>	+	<i>Lolium perenne</i>	+
<i>Urtica dioica</i>	+	<i>Brachypodium silvaticum</i>	1 — 1
<i>Geranium molle</i>	+		



Número 13.—Localidad, Castiñeiríño. II. Altitud, 260 m. Inclinación, horizontal. Orientación, O. Altura de la vegetación, 50 cms. 11 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2 — 1	<i>Plantago lanceolata</i>	+ — 1
<i>Ranunculus repens</i>	+	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+	<i>Rumex Planellae</i>	+
<i>Carum verticillatum</i>	+	<i>Hypochaeris radicata</i>	+
<i>Trifolium dubium</i>	+	<i>Stellaria alsine</i>	1 — 1
<i>Lotus corniculatus</i>	2 — 1	<i>Poa trivialis</i>	+
<i>Eleocharis multicaulis</i>	1 — 2	<i>Trifolium repens</i>	2 — 1
<i>Taraxacum officinale</i>	+	<i>Juncus acutiflorus</i>	+
<i>Cyperus longus</i>	2 — 2	<i>Trifolium pratense</i>	2 — 2
<i>Oenanthe crocata</i>	+	<i>Carex leporina</i>	+
<i>Orchis maculata helodes</i>	+	<i>Brachypodium silvaticum</i>	1 — 1
<i>Scirpus holoschaenus</i>	2 — 3	<i>Lolium multiflorum</i>	+
		<i>Gaudinia fragilis</i>	+

Número 14.—Localidad, Castiñeiríño. Altitud, 260 m. Inclinación, horizontal. Orientación, SO. Altura de la vegetación, 50 cms. 11 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2 — 2	<i>Plantago lanceolata</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	2 — 1	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+	<i>Rumex Planellae</i>	+
<i>Carum verticillatum</i>	+	<i>Hypochaeris radicata</i>	+
<i>Stellaria Alsine</i>	1 — 1	<i>Lotus corniculatus</i>	2 — 1
<i>Poa trivialis</i>	+	<i>Eleocharis multicaulis</i>	1 — 2
<i>Trifolium repens</i>	+	<i>Rumex crispus</i>	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+	<i>Juncus acutiflorus</i>	+
<i>Mentha rotundifolia</i>	+	<i>Lolium multiflorum</i>	2 — 1
<i>Trifolium pratense</i>	2 — 1	<i>Dactylis glomerata</i>	2 — 1
<i>Caltha palustris</i>	+	<i>Galium Mollugo elatum</i>	+
<i>Orchis maculata helodes</i>	+	<i>Glyceria fluitans</i>	+
<i>Luzula multiflora</i>	+	<i>Scirpus holoschoenus</i>	2 — 3
		<i>Plantago major</i>	+

Número 15.—Localidad, prado entre el puente del Castiñeiríño y Santa Mariña. Inclinación, 5°. Orientación, SO. Altura de la vegetación, 60 cms. 11 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2—1	<i>Cardamine pratensis</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	+	<i>Carum verticillatum</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>	1—2
<i>Rumex Planellae</i>	2—1	<i>Rumex crispus</i>	+
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	<i>Lolium multiflorum</i>	+
<i>Stellaria Alsine</i>	+	<i>Orchis maculata helodes</i>	+
<i>Mentha rotundifolia</i>	+	<i>Scirpus holoschoenus</i>	+—2
<i>Oenanthe crocata</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Poa trivialis</i>	+	<i>Juncus acutiflorus</i>	+
<i>Trifolium pratense</i>	2—2	<i>Centaurea Jacea rivularis</i>	+
<i>Cirsium palustre</i>	1—1	<i>Brachypodium silvaticum</i>	2—1
<i>Gaudinia fragilis</i>	+		
<i>Plantago lanceolata</i>	1—1		
<i>Bellis perennis</i>	+		

Número 16.—Localidad, El Ribeiriño, en el puente de la Rocha. I. Altitud, 200 m. Inclinación, 5°. Orientación, NE. Altura de la vegetación, 60 cms. 16 de mayo de 1954.

<i>Ranunculus repens</i>	2—1	<i>Rumex Planellae</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Trifolium dubium</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	1—1	<i>Lotus corniculatus</i>	2—1
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	<i>Rumex crispus</i>	+
<i>Stellaria Alsine</i>	1—1	<i>Lolium multiflorum</i>	2—1
<i>Eleocharis multicaulis</i>	1—2	<i>Oenanthe crocata</i>	+
<i>Mentha rotundifolia</i>	+	<i>Myosotis palustris</i>	+
<i>Caltha palustris</i>	+	<i>Scirpus holoschoenus</i>	+
<i>Glyceria fluitans</i>	+	<i>Gaudinia fragilis</i>	+
<i>Poa annua</i>	1—1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2—2
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	<i>Veronica anagallis aquatica</i>	+
<i>Angelica silvestris</i>	+		
<i>Plantago lanceolata</i>	3—1		
<i>Bellis perennis</i>	+		

Número 17.—Localidad, El Ribeiriño, en el puente de la Rocha.  
II. Altitud, 200 m. Inclinación, horizontal. Orientación, NE. Altura de la vegetación, 60 cms. 16 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3 — 2	<i>Plantago lanceolata</i>	2 — 1
<i>Ranunculus repens</i>	2 — 1	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Rumex Planellae</i>	+	<i>Carum verticillatum</i>	+
<i>Lotus corniculatus</i>	2 — 1	<i>Rumex crispus</i>	+
<i>Mentha rotundifolia</i>	+	<i>Lolium multiflorum</i>	3 — 1
<i>Oenanthe crocata</i>	+	<i>Veronica anagallis aquatica</i>	+
<i>Dactylis glomerata</i>	2 — 1	<i>Myosotis palustris</i>	+
<i>Veronica Chamaedrys</i>	+	<i>Angelica silvestris</i>	+

Número 18.—Localidad, puente de San Lázaro. Inclinación, horizontal. Altitud, 270 m. Orientación, O. Altura de la vegetación, 50 cms. 27 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2 — 2	<i>Trifolium repens</i>	3 — 1
<i>Ranunculus repens</i>	2 — 1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Cyperus longus</i>	2 — 2
<i>Rumex Planellae</i>	+	<i>Dactylis glomerata</i>	2 — 1
<i>Hypochaeris radicata</i>	1 — 1	<i>Heracleum Sphondylium</i>	+
<i>Stellaria Alsine</i>	+	<i>Lolium multiflorum</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	+	<i>Plantago lanceolata</i>	2 — 1
<i>Cardamine pratensis</i>	+	<i>Bellis perennis</i>	1 — 2
<i>Carum verticillatum</i>	+	<i>Mentha rotundifolia</i>	+
<i>Trifolium dubium</i>	+	<i>Trifolium pratense</i>	2 — 1
<i>Poa trivialis</i>	1 — 1	<i>Myosotis palustris</i>	+
<i>Eleocharis multicaulis</i>	2 — 2	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Rumex crispus</i>	+	<i>Orchis maculata helodes</i>	+

Número 19.—Localidad, puente de San Lázaro. II. Inclinación, horizontal. Altitud, 270 m. Orientación, O. Altura de la vegetación, 50 cms. 27 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2 — 1	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	2 — 2	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Hypochaeris radicata</i>	+
		<i>Poa trivialis</i>	+

<i>Rumex Planellae</i>	+	<i>Plantago lanceolata</i>	+
<i>Stellaria Alsine</i>	+	<i>Trifolium repens</i>	3—2
<i>Ajuga reptans</i>	+	<i>Juncus acutiflorus</i>	2—2
<i>Rumex crispus</i>	+	<i>Trifolium pratense</i>	1—1
<i>Mentha rotundifolia</i>	+	<i>Galium Mollugo elatum</i>	+
<i>Datylis glomerata</i>	+		+
<i>Achillea millefolium</i>	+	<i>Lolium perenne</i>	+

Número 20.—Localidad, puente de San Lázaro. III. Inclinación, 5°. Altitud, 270 m. Orientación, E. Altura de la vegetación, 50 cms. 27 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2—2	<i>Hypericum tetrapterum</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	1—1	<i>Plantago lanceolata</i>	2—1
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	+—1
<i>Carum verticillatum</i>	+	<i>Rumex Planellae</i>	+
<i>Trifolium dubium</i>	+	<i>Hypochaeris radicata</i>	+
<i>Poa trivialis</i>	1—1	<i>Stellaria Alsine</i>	+
<i>Eleocharis multicaulis</i>	2—2	<i>Ajuga reptans</i>	+
<i>Mentha rotundifolia</i>	+	<i>Rumex crispus</i>	+
<i>Gaudinia fragilis</i>	+	<i>Veronica anagallis aquatica</i>	+
<i>Caltha palustris</i>	+	<i>Lolium multiflorum</i>	+
<i>Myosotis palustris</i>	+	<i>Carex leporina</i>	+
<i>Bartsia viscosa</i>	+	<i>Carex laevigata</i>	2—1
<i>Carex echinata</i>	+	<i>Ranunculus Flammula</i>	+

Número 21.—Localidad, entrada del valle del Viso. Altitud, 270 metros. Orientación, O. Inclinación, horizontal. Altura de la vegetación, 50 cms. 27 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3—2	<i>Plantago lanceolata</i>	2—1
<i>Ranunculus repens</i>	+	<i>Prunella vulgaris</i>	+
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	<i>Cardamine pratensis</i>	+
<i>Rumex Planellae</i>	+	<i>Carum verticillatum</i>	+
<i>Trifolium dubium</i>	+	<i>Stellaria Alsine</i>	+
<i>Lotus corniculatus</i>	+	<i>Poa trivialis</i>	1—1
<i>Ajuga reptans</i>	+	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Oenanthe crocata</i>	+	<i>Caltha palustris</i>	+
<i>Galium Mollugo elatum</i>	+	<i>Orchis maculata helodes</i>	+

<i>Veronica Chamaedryx</i>	+	<i>Cirsium palustre</i>	+
<i>Carex laevigata</i>	+	<i>Luzula multiflora</i>	1 — 1
<i>Gaudinia fragilis</i>	+	<i>Lolium multiflorum</i>	+
<i>Eriophorum angustifolium</i>	+	<i>Carex echinata</i>	+

Número 22.—Localidad, Base del Viso. I. Altitud, 260 m. Inclinación, horizontal. Orientación, O. Altura de la vegetación, 40 cms. 27 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2 — 1	<i>Plantago lanceolata</i>	2 — 1
<i>Ranunculus repens</i>	2 — 1	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Rumex Planellae</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+	<i>Hypochaeris radicata</i>	+
<i>Carum verticillatum</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>	2 — 2
<i>Trifolium dubium</i>	+	<i>Rumex crispus</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	+	<i>Trifolium pratense</i>	2 — 2
<i>Mentha rotundifolia</i>	+	<i>Luzula multiflora</i>	1 — 1
<i>Dactylis glomerata</i>	+	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Lolium multiflorum</i>	+	<i>Heracleum sphondylium</i>	+
<i>Carex leporina</i>	+	<i>Angelica Silvestris</i>	+
<i>Eudianthe laeta</i>	+		

Número 23.—Localidad, Base del Viso. II. Altitud, 260 m. Inclinación, horizontal. Orientación, O. Altura de la vegetación, 50 cms. 27 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3 — 2	<i>Prunella vulgaris</i>	+
<i>Bellis perennis</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>	+
<i>Carum verticillatum</i>	+	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Eleocharis multicaulis</i>	2 — 2	<i>Veronica anagallis aquatica</i>	+
<i>Juncus acutiflorus</i>	+	<i>Gallium Mollugo elatum</i>	+
<i>Caltha palustris</i>	+	<i>Lotus uliginosus</i>	+
<i>Myosotis palustris</i>	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Lolium multiflorum</i>	+		
<i>Plantago lanceolata</i>	2 — 1		

Número 24.—Localidad, Base del Viso. III. Altitud, 260 m. Orientación, E. Inclinación, horizontal. Altura de la vegetación, 50 cms. 27 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2 — 2	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	2 — 2	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Rumex Planellae</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+	<i>Trifolium dubium</i>	+
<i>Carum verticillatum</i>	+	<i>Ajuga reptans</i>	+
<i>Lotus corniculatus</i>	+	<i>Trifolium repens</i>	2 — 2
<i>Eleocharis multicaulis</i>	2 — 2	<i>Oenanthe crocata</i>	+
<i>Lolium multiflorum</i>	2 — 1	<i>Dactylis glomerata</i>	2 — 1
<i>Carex leporina</i>	+	<i>Centaurea Jacea rivularis</i>	+
<i>Carex laevigata</i>	2 — 1	<i>Veronica anagallis aquatica</i>	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+		

Número 25.—Localidad, Base del Viso. IV. Altitud 260 m. Inclinación, horizontal. Altura de la vegetación, 40 cms. 27 de mayo de 1954.

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2 — 1	<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	1 — 1	<i>Cynosurus cristatus</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	<i>Rumex Planellae</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+	<i>Trifolium dubium</i>	+
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	<i>Ajuga reptans</i>	+
<i>Poa trivialis</i>	1 — 1	<i>Gallium Mollugo elatum</i>	+
<i>Cyperus longus</i>	2 — 1	<i>Lolium multiflorum</i>	+
<i>Glechoma hederacea</i>	+	<i>Gaudinia fragilis</i>	+
<i>Plantago lanceolata</i>	2 — 1		

Con los anteriores inventarios hemos formado el adjunto cuadro sociológico y la subsiguiente tabla de significado sociológico de todas las especies inventariadas, de las que resulta:

Especies incluíbles en la Clase:

<i>Molinto Arrhenatheretea</i> .....	42 = 75 % (Aprox)
<i>Plantaginetea maioris</i> .....	3 = 5 » »
<i>Phragmitetea</i> .....	2 = 4 » »
<i>Montio Cardaminetea</i> .....	2 = 4 » »
<i>Chenopodietea</i> .....	1 = 2 » »

Asociación *Lolieto Cynosuretum* (Tüxen et Preising 1951)  
 Subasociación de *Lolium multiflorum*. Sub. Ass. Nob. Prov. Bellot et Casaseca

ESPECIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	P %	GP	V. m. c.
Características de la Ass.:																												
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	+	+	+	2-1	+1-1	+	+	2-1	+	+	1-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100	V	122,8
<i>Trifolium repens</i>		3-2	3-2	2-3			+	+		2-1	3-1	2-1	2-1	+	+				3-1	3-2	+1-1	+	+	+	2-2	52	III	1.051,
Diferenciales de la Ass. y características de la Subass.:																												
<i>Lolium multiflorum</i>	2-2	2-2	+	+	2-1	+	3-1	+	+	+	+	2-2	+	2-1	+	2-1	3-1	+	+	+	+	+	+	+	2-1	100	V	760,
<i>Cyperus longus</i>	2-2	2-2		2-2	2-2	3-2			3-2		+	2-2	+	2-1		2-1			+		+	+	+	+		44	III	784,4
<i>Gaudinia fragilis</i>																										40	III	4,4
<i>Scirpus holoschaenus</i>	+								+			+	+													16	I	120,8
Características del Orden Arrhenatheretalia:																												
<i>Bellis perennis</i>		+	+	+	1-2	+	+	+	1-2	+	+	+	+	+	+	+	+	1-2	+	+	+	+	+	+	+	92	V	38,0
<i>Trifolium dubium</i>	+	+			+	+		+	+			+	+					+		+	+	+	+	+	+	60	IV	6,0
<i>Lotus corniculatus</i>		2-2				2-1			2-1		2-1	2-2	2-1	2-1	1-2	2-1	2-1				+	2-2	+	+	+	56	III	611,2
<i>Taraxacum officinale</i>		+	+	+	+			+		+		+	+								+	+	+	+	+	52	III	5,5
<i>Ajuga reptans</i>		+			1-2							+	+						+	+	+		+	+	+	56	III	15,2
<i>Bromus mollis</i>	2-1	2-1	3-1		2-1			+												+	+	+	+	+	+	28	II	450,4
<i>Achillea millefolium</i>	+1-1			+1-1						2-1		2-1														16	I	1,6
Características de la Clase Molinio-Arrhenatheretea:																												
<i>Plantago lanceolata</i>	2-1	3-1	2-1	+	1-1	+	+	+	2-1	2-1	+	2-1	+1-1	+	1-1	3-1	2-1	2-1	+	2-1	2-1	2-1	2-1	+	2-1	100	V	1.043,
<i>Cardamine pratensis</i>	+1-1	+	+1-1	+	3-1	+	2-1	3-1		2-1	3-1	+	+	+	+	1-1	2-1	+	+	+	+	+	+	+	+	84	V	586,
<i>Prunella vulgaris</i>	+		+			+	+			+	+	+	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+	92	V	9,2
<i>Kumex Acetosa Planellae</i>	+	+				+				+		+				+				+	+	+	+	+	+	76	IV	67,6
<i>Trifolium pratense</i>				3-2	2-2			+				+	2-2	2-1	2-2			2-1		+		+	+	+	+	44	III	521,2
<i>Poa trivialis</i>	+	+			2-1		2-1	+		+		+							1-1	+					+	56	III	163,0
<i>Cerastium caespitosum</i>			+	+								+														12	I	1,2
<i>Centaurea Jacea rivularis</i>					+			+							+									+		16	I	1,6
<i>Holcus lanatus</i>		+		+				+																	+	16	I	1,6
Compañeras:																												
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3-3	3-3	4-3	+	+	2-2	+	+		2-2	3-3	3-3	2-1	2-2	2-1	2-2	3-2	2-2	2-1	2-2	3-2	2-1	3-2	2-2	2-1	100	V	2.022,
<i>Ranunculus repens</i>	2-2	3-2	2-2	+	2-1	2-1	3-2	2-1	2-1	2-1	2-1	2-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	96	V	1.231,
<i>Carum verticillatum</i>	+1-1	+1-1		+1-1						+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	68	IV	6,8
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	+	+	+					1-1	+	+	+	+		+	+		1-1	+	+	+	+	+	+	+	64	IV	25,6
<i>Stellaria alsine</i>		+								+	+	+	1-1	1-1	+		+			+	+	+	+	+	+	56	III	34,4
<i>Eleocharis multicaulis</i>	2-2					2-2	2-2		2-1	2-2	2-1		1-2	1-2						+	+		+	+	+	52	III	630,0
<i>Rumex crispus</i>			+	+				+		+		+		+		+	+				+	+	+	+		52	III	5,5
<i>Juncus acutiflorus</i>		+			+	+	+			+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	44	III	14,0
<i>Mentha rotundifolia</i>				+						+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	44	III	4,4
<i>Oenanthe crocata</i>					4-4	4-4						2-1	+			+		+			+	+	+	+		40	III	562,8
<i>Veronica Anagallis-Aquatica</i>	+1-1						2-1																		+	36	II	63,0
<i>Dactylis glomerata</i>					2-2	2-1		+						2-1			2-1		2-1		+	+	+	+	2-1	36	II	361,2
<i>Caltha palustris</i>					+	+	+			+		+		+		+		2-1			+	+	+	+		36	II	3,6
<i>Galium Mollugo elatum</i>		+						+		+		+		+		+				+	+	+	+	+	+	32	II	3,2
<i>Carex leporina</i>						+	+	+		+		+	+	+						+	+	+	+	+		28	II	2,8
<i>Orchis maculata helodes</i>					+	+		+				+	+	+							+	+	+	+		28	II	2,8
<i>Myosotis palustris</i>								+		+		+	+	+		+	+				+	+	+	+		28	II	2,8
<i>Glyceria fluitans</i>	+						+			+		+	+	+		+		+		+	+	+	+	+		24	II	2,4
<i>Veronica Chamaedrys</i>	+			+				+		+		+	+								+	+	+	+		24	II	2,4
<i>Brachypodium siliaticum</i>	2-1							+		+		+	+									+	+			20	II	140,4
<i>Poa annua</i>	1-1									2-2	2-2	1-1	1-1		2-1	1-1										20	II	150,0
<i>Cirsium palustre</i>											+	+	+		+								+			16	I	11,2
<i>Heracleum sphondylium</i>	+				+									+							+	+	+	+		16	I	1,6
<i>Luzula multiflora</i>														+					+							12	I	20,4
<i>Carex laevigata</i>																					2-1	+	1-1		2-1	12	I	120,4
<i>Lotus uliginosus</i>				+				+															+			12	I	1,2
<i>Glechoma hederacea</i>	+																							+		12	I	1,2
<i>Eudianthe laeta</i>								+																	+	12	I	1,2
<i>Angelica silvestris</i>																+	+									12	I	1,2
<i>Barbisia viscosa</i>					+						+												+			12	I	1,2
<i>Arnica montana angustifolia</i>								+			+										+					12	I	1,2
<i>Plantago major</i>	+										+															12	I	1,2
<i>Lolium perenne</i>							+					+		+												12	I	1,2

P = Tanto por ciento de presencia.

GP = Grado de presencia.

V. m. c. = Valor medio de cobertura, calculado según Tüxen y Elleberg.

Los números a la cabeza de las columnas corresponden a los inventarios del texto.

Especies observadas dos veces: *Alisma ranunculoides* (8 y 9), *Carex echinata* (20 y 21) *Ranunculus Flammula* (8 y 20).

Especies observadas una sola vez: *Sonchus oleraceus* (1), *Alisma Plantago aquatica* (10), *Eriophorum angustifolium* (21), *Hypericum tetrapterum* (20), *Nasturtium officinale* (8), *Menyanthes trifoliata* (8), *Peplis Portula* (7), *Montia rivularis* (1), *Serapias lingua* (2), *Lychnis flos cuculi* (3), *Polygonum hydropiper* (6), *Polygonum aviculare* (9), *Stellaria media* (12), *Geranium Molle* (12), *Urtica dioica* (12), *Hydrocotyle vulgaris* (5).

---

<i>Molinio Arrhenatheretea</i> .....	42 = 75 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> (Aprox)
<i>Plantaginetea maioris</i> .....	3 = 5 » »
<i>Phragmitetea</i> .....	2 = 4 » »
<i>Montio Cardaminetea</i> .....	2 = 4 » »
<i>Chenopodietea</i> .....	1 = 2 » »



<i>Querceto-Fagetea</i> .....	I = 2 » »
<i>Littorelletea</i> .....	I = 2 » »
Orden <i>Hosloschenetalia</i> mediterráneo.....	I = 2 » »
<i>Scheuchzerio-Caricetea Fuscae</i> .....	I = 2 » »
<i>Calluno Ulicetea</i> .....	I = 2 » »
—	
Especies del cuadro.....	55

de donde el espectro de la figura 5.

#### SIGNIFICADO SOCIOLÓGICO DE LAS ESPECIES HALLADAS EN LOS PRADOS DEL RÍO SAR

*Anthoxanthum odoratum*.—En *Molinio Arrhenatheretea*, *Querceto Ulicetea* y Alianza *Nardion*. No característica.

*Lolium multiflorum*.—Característica de las subasociación de *Lolium multiflorum* en la Ass. *Lolieto-Cynosuretum*

*Bromus Mollis*.—En los Ordenes *Arrhenatheretalia* y *Artemisietalia vulgaris*.

*Plantago lanceolata*.—Característica de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*.

*Cardamine pratensis*.—Característica de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*.

*Mentha rotundifolia*.—Característica de la Clase *Chenopodietea*.

*Rumex crispus*.—Característica de la Clase *Plantaginetea maioris*.

*Ranunculus repens*.—Característica de la Ass. *Ranunculetum repentis*, del Orden *Arrhenatheretalia*. También característica de la Clase *Chenopodietea*.

*Rumex Acetosa Planellae*.—Característica de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*. (Regional para el NO. de la Península, la variedad.)

*Hypochaeris radicata*.—Compañera en la Clase *Nardo-Callunetea* y en el Orden *Arrhenatheretalia*.

*Ajuga reptans*.—Como la anterior.

*Sonchus oleraceus*.—Característica de la Clase *Chenopodietea*.

*Veronica Anagallis aquatica*.—Característica de la Ass. *Glycieto-Sparganietum*.

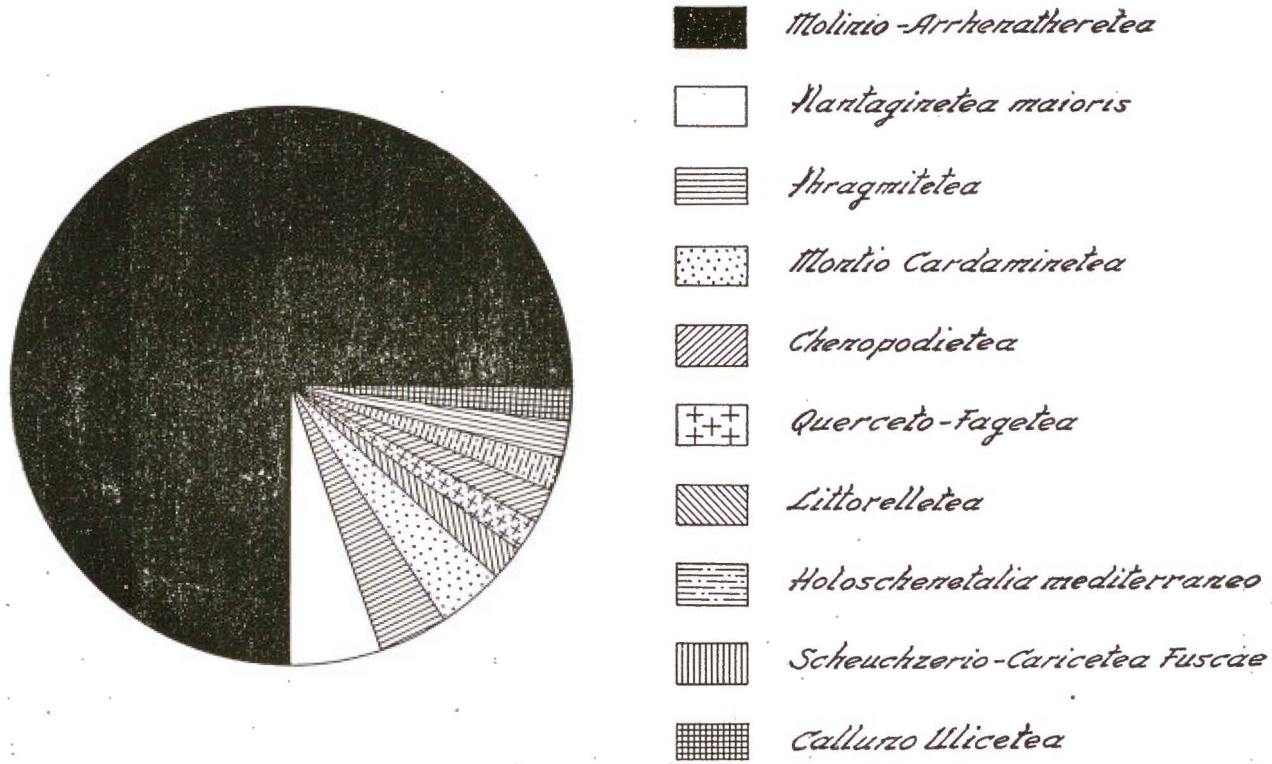


FIG. 5.

Espectros de los porcentajes de las especies principales de los prados del río Sar, según su asignación fitosociológica.

*Heracleum Sphondylium*.—Característica de la Ass. *Arrhenatheretum elatioris*.

*Carum verticillatum*.—Característica de la Ass. *Juncetum acutiflori* en la Alianza *Carición Fuscae*, y compañera en las asociaciones de la Alianza *Molinidn coeruleae*.

*Achillea millefolium*.—Compañera en el Orden *Arrhenatheretalia*.

*Stellaria Alsine*.—Característica de la Alianza *Cardamineto-Montion*.

*Veronica Chamaedrys*.—Compañera en la Alianza *Arrhenatherion*.

*Poa annua*.—Característica de la Clase *Chenopodieta*.

*Bellis perennis*.—Característica del Orden *Arrhenatheretalia*.

*Taraxacum officinale*.—Característica del Orden *Arrhenatheretalia*.

*Trifolium repens*.—Característica de la Ass. *Lolieto-Cynosu-retum*.

*Cerastium caespitosum*.—Característica de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*.

*Trifolium pratense*.—Característica de la *Molinio-Arrhenatheretea*.

*Cynosurus cristatus*.—Característica de la Ass. *Lolieto-Cynosu-retum*.

*Oenanthe crocata*.—Característica de la Ass. *Oenanthetum crocateae*, de la Alianza *Glycerieto-Sparganion*.

*Caltha palustris*.—Característica de la Alianza *Bromion-racemosi*.

*Dactylis glomerata*.—Característica de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*, y compañera en muchas comunidades de la Clase *Chenopodieta*.

*Glechoma hederacea*.—En la región gallega, compañera de la *Molinio-Arrhenatheretalia*.

*Lotus corniculatus*.—Compañera en el Orden *Arrhenatheretalia*.

*Lotus uliginosus*.—Característica del Orden *Molinietalia*.

*Glyceria fluitans*.—Característica del Orden *Phragmitetalia*.

*Carex laevigata*.—Compañera en la Alianza *Arrhenatherion*.

*Eleocharis multicaulis*.—Característica de la Ass. *Eleocharetum*, en la Alianza *Littorellion*.

*Alisma plantago aquatica*.—Característica del Orden *Phragmitetalia*.

*Cirsium palustris*.—Característica del Orden *Molinietalia*.

*Myosotis palustris*.—Característica de la Alianza *Bromion racemosi*.

*Plantago major*.—Característica de la Clase *Plantaginetea maioris*.

*Scirpus holoschoenus*.—Característica de la Subasociación de *Lolium multiflorum* en la Ass. *Lolieto Cynosuretum*. (Regional; en la región mediterránea es característica de la Alianza *Holoschoenion*.)

*Brachypodium silvaticum*.—Característica de la Clase *Querceto-Fagetea*.

*Centaurea Jacea rivularis*.—Característica de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*.

*Angelica silvestris*.—Característica del Orden *Molinietalia*.

*Poa Trivialis*.—Característica de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*.

*Cyperus longus*.—Especie de origen tropical, característica no exclusiva de la Subass. de *Lolium multiflorum* en la Ass. *Lolieto Cynosuretum*.

*Ranunculus Flammula*.—Característica de la Alianza *Caricion fuscae*.

*Carex echinata*.—Característica de la Alianza *Caricion fuscae*.

*Carex leporina*.—Principalmente en Ass. de la Alianza *Nardion*.

*Hypericum tetrapterum*.—Característica de la Alianza *Glycerico Sparganion*.

*Orchis maculata helodes*.—Principalmente en Alianza *Molinion*.

*Eriophorum angustifolium*.—Característica de la Clase *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*.

*Bartsia viscosa*.—En comunidades de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*.

*Luzula multiflora*.—En Ass. del Orden *Molinietalia*, aunque no característica.

*Eudianthe laeta*.—En comunidades de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*. Quizá característica regional.

*Galium mollugo elatum*.—Principalmente en Ass. de la Alianza *Arrhenatherion*.

*Holcus lanatus*.—Característica de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*.

*Arnica Montana angustifolia*.—En comunidades de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*, especialmente en el Orden *Molinietalia*.

*Gaudinia fragilis*.—Planta de origen mediterráneo, diferencial de la Subasociación de *Lolium multiflorum* frente a la Ass. *Lolieto Cynosuretum* (\*).

*Prunella vulgaris*.—Característica de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*.

*Trifolium dubium*.—Característica del Orden *Arrhenatheretalia*.

*Lolium perenne*.—Diferencial de la Ass. *Lolieto Cynosuretum*.

*Juncus acutiflorus*.—Característica de la Asociación *Juncetum acutiflori* en la Alianza *Caricion fuscae*, en la Clase *Caricetea fuscae*.

*Alisma ranunculoides*.—De la Clase *Littorelletea*.

*Nasturtium officinale*.—Característica de *Glycerieto-Sparganietum*.

*Menyanthes trifoliata*.—En la Clase *Caricetea Fuscae*.

*Peplis portula*.—Característica de la Alianza *Nanocyperion flavescens*.

*Montia rivularis*.—Especie de la Alianza *Cardamineto-Montion*.

*Serapias lingua*.—Especie de origen mediterráneo, característica de la Subasociación de *Lolium multiflorum* en la Asociación *Lolieto-Cynosuretum*.

*Lychnis flos-cuculi*.—Característica del Orden *Molinietalia*.

*Polygonum Hydropiper*.—Característica de la Alianza *Bidention*.

*Polygonum aviculare*.—Característica de la Alianza *Polygonion avicularis*.

*Stellaria media*.—Característica de la Clase *Stellarietea mediae*.

*Geranium molle*.—Característica de la Clase *Rudereto Secalinetea* (Sensu Braun Blanquet).

---

(\*) En la Región Mediterránea es característica de la Asociación: *Gaudinieto-Arrhenatheretum* Br. Bl.

*Urtica dioica*.—Característica de la Clase *Rudereto Secalinetea* (Sensu Braun Blanquet).

*Hydrocotyle vulgaris*.—Característica de la Alianza *Caricion Fuscae* y en Asoc. del Orden *Molimetalia*.

#### LOS ELEMENTOS DE LA FLORA DE LOS INVENTARIOS ANTERIORES

Las especies que constituyen la flora de los prados del río Sar integradas en los inventarios anteriores se descomponen en los grupos siguientes, atendiendo al origen de su areal:

#### Especies circumboreales:

<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Stellaria alsine</i>
<i>Trifolium repens</i>	<i>Caltha palustris</i>
<i>Carex leporina</i>	<i>Holcus lanatus</i>
<i>Lolium perenne</i>	<i>Ranunculus Flammula</i>
<i>Carex echinata</i>	<i>Eriophorum angustifolium</i>
<i>Menyanthes trifoliata</i>	

#### Especies eurasiáticas:

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Ajuga reptans</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Veronica Chamædrys</i>
<i>Bromus mollis</i>	<i>Cirsium palustre</i>
<i>Brachypodium silvaticum</i>	<i>Angelica silvestris</i>
<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Polygonum hydropiper</i>
<i>Poa trivialis</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	

#### Eurosiberianas:

<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Juncus acutiflorus</i>	<i>Orchis maculata helodes</i>
<i>Lychnis flos cuculi</i>	

#### Circumboreales subcosmopolitas:

<i>Cardamine pratensis</i>
<i>Luzula multiflora</i>

## Suboceánicas :

*Galium mollugo elatum*

## Especies eurasiático-mediterráneas :

<i>Veronica Anagallis áquatica</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Myosotis palustris</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>

## Especies mediterráneas :

*Scirpus holoschoenus*  
*Eudianthe laeta*

## Especies mediterráneo-atlánticas :

<i>Cyperus longus</i>	<i>Lolium multiflorum</i>
<i>Alisma ranunculoides</i>	<i>Bartsia viscosa</i>
<i>Gaudinia fragilis</i>	<i>Serapias lingua</i>

## Especies subatlántico-mediterráneas :

<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>
<i>Lotus uliginosus</i>	<i>Hypericum tetrapterum</i>
<i>Geranium molle</i>	

## Especies subatlánticas :

<i>Oenanthe crocata</i>	<i>Centaurea Jacea rivularis</i> /
<i>Peplis portula</i>	<i>Montia rivularis</i>

## Especies atlánticas :

<i>Carum verticillatum</i>	<i>Eleocharis multicaulis</i>
<i>Arnica Montana angustifolia</i>	

## Especies europeo-mediterráneas :

<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Mentha rotundifolia</i>
<i>Carex laevigata</i>	

## Especies subcosmopolitas :

*Glyceria fluitans*  
*Urtica dioica*

## Especies cosmopolitas :

<i>Rumex acetosa</i>	<i>Rumex Crispus</i>
<i>Poa annua</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Alisma Plantago</i>	<i>Nasturtium officinale</i>
<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Cerastium caespitosum</i>	

## En resumen :

E S P E C I E S	
Eurasiaticas .....	26
Circumboreales.....	11
Eurasiat. Medit.....	4
Mediterráneas.....	2
Medit. Atlánticas.....	6
Subatl. Medit.....	5
Subatlánticas.....	4
Atlánticas.....	3
Europeo Medit.....	3
Cosmopolitas.....	9
Subcosmopolitas.....	2
	<hr/>
	75

## Que todavía puede extractarse así:

Especies no mediterráneas ...	44
Especies mediterráneas.....	20
Cosmopolitas.....	11
	<hr/>
	75

Dejando aparte las especies cosmopolitas, se aprecia claramente, de acuerdo con la posición límite de Galicia, que los prados estudiados poseen una flora de carácter eurasiático, con un marcado matiz mediterráneo, señalado por el elevado tanto por ciento de especies del «Mare Nostrum».



## CONSIDERACIONES SOCIOLÓGICAS

De los datos deducidos de los inventarios antes reseñados y del cuadro sociológico que damos en este trabajo, no cabe duda alguna a qué clase deben referirse los prados que riega el río Sar en Santiago de Compostela. Más dudoso podría parecer a qué orden asignarlos. Sin embargo, de los dos órdenes de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea* a considerar, *Arrhenatheretalia* y *Molinietalia*, vemos por el citado cuadro que son más las especies del orden primero; y además de las especies del orden *Molinietalia* existentes, sólo dos, *Carum verticillatum* y *Caltha palustris*, tienen un valor medio de cobertura apreciable, pues las demás apenas tienen significado en este sentido. Cosa que contrasta con los altos valores de las especies de *Arrhenatheretalia*.

Con respecto a la alianza en que debemos incluir estas comunidades, tampoco ofrece duda referirlas a la alianza *Cynosurion Cristati*, pues si bien llevan *Galium Mollugo*, *Glechoma hederacea* y *Veronica Chamaedrys*, especies caract. de *Arrhenatherion*, no son exclusivas de esta alianza, y además faltan muchas de sus características para pensar en ella. Además, tienen mayor importancia por su presencia y cobertura las especies de *Cynosurion cristati*, según se aprecia en el cuadro anterior.

Se ha de pensar, por ello, en asociaciones de esta alianza, que presenten afinidades con nuestros inventarios; *Lolieto-Cynosuretum* y *Centaureo-Cynosuretum*. Hemos de excluir esta última, pues el coeficiente de Jaccard con los cuadros de Braun Blanquet y Tüxen para Irlanda, es solamente de 22 por 100.

Queda, por lo tanto, la Asoc. *Lolieto-Cynosuretum*. Calculado el coeficiente de comunidad de Jaccard deducido de los inventarios de Lenski para Alemania, resulta un 40 por 100, cifra apreciable, pero que no es suficiente para identificar nuestra asociación con la Centroeuropea. Cabe entonces pensar, por el elevado porcentaje de especies mediterráneas, en una variante meridional mediterránea de la Asoc. *Lolieto-Cynosuretum*, variante determinada por

las siguientes especies mediterráneas y mediterráneo-atlánticas no presentes en los inventarios de Europa media :

<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Serapias lingua</i>
<i>Gaudinia fragilis</i>	<i>Cyperus longus</i>
<i>Bartsia viscosa</i>	<i>Eudianthe laeta</i>
<i>Scirpus holoschaenus</i>	

Por otra parte, faltan o son escasas en la región especies como *Trisetum flavescens*, *Potentilla anserina*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Festuca rubra*, *Ranunculus bulbosus* (esta última representada en Galicia por *Ranunculus Aleae* Wk y *Ranunculus occidentalis* que tienen inapreciable presencia en los prados estudiados).

Por ello, proponemos una subasociación nueva de la asociación *Lolieto Cynosuretum*, cuya subordinación en unidades sería la siguiente :

Clase *Molinio-Arrhenatheretea*.

Orden *Arrhenatheretalia*.

Alianza *Cynosurion Cristati*.

Asociación *Lolieto-Cynosuretum*.

Subasociación de *Lolium multiflorum*.

Hemos elegido el *Lolium multiflorum* para designar esta subasociación por ser la gramínea denominada «herba de Vigo» por los campesinos gallegos, que consideramos vicaria del *Lolium perenne* (especie mucho más escasa en Galicia). La «Herba de Vigo» es la gramínea más utilizada en los prados forrajeros.

Br. Bl. en 1951 (Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne) describe dentro del orden *Arrhenatheretalia* la asociación *Gaudinieta-Arrhenatheretum* para la región mediterránea, con una subasociación *Cynosuretosum*; podría pensarse en una afinidad entre dicha subasociación y la nuestra; sin embargo, ello no es posible, primero, por la escasa presencia de la *Gaudinia fragilis* en nuestra asociación, y segundo, por la presencia en la francesa de las especies características *Tragopogon orientalis*, *Lathyrus pratensis*, *Avena pubescens*, *Leontodon hispidus* y *Narcissus poeticus*. Además, por la presencia de *Silaum silaus*, *Narcissus tazze-*

ta, *Taraxacum palustre*, *Viola odorata*, *Medicago arabica* y *Colchicum autumnale*, compañeras diferenciales que tampoco se hallan en los prados estudiados por nosotros.

Ya en 1934 el insigne botánico francés Pierre Allorge en las «Notes et memoires sur la Vegetation et la Flore du Pays basque», publicadas bajo su dirección (1), señalaba, sin indicar características, una asociación de *Anthoxanthum odoratum* y *Cynosurus cristatus*; en ella resaltaba la importancia que para diferenciar los prados vascos de los medioeuropeos, tenían las especies mediterráneas.

#### CONSIDERACIONES PRÁCTICAS

No tendría objeto el estudio fitosociológico previo de un prado si no se pudiesen obtener de él unas normas iniciales para orientar los estudios edáficos con vistas a la mejora del mismo. Por ello exponemos aquí unas ideas deducidas de los datos sociológicos, con objeto de sugerir las posibles directrices analíticas y las mejoras a realizar para elevar el rendimiento.

De la lista de especies de los prados se deducen las siguientes cifras de porcentajes de las dos familias más interesantes desde el punto de vista forrajero:

Leguminosas.....	6,76 ‰
Gramíneas.....	14,86 »
Otras familias.....	78,38 »

De estas cifras se deduce la necesidad del aumento de las especies de leguminosas y gramíneas como una de las metas de mejora del prado.

Las ciperáceas incluidas en el grupo de otras familias tienen más representación que las leguminosas, pues representan el 9,4 por 100 del total de especies. Esto es un indicador de mala calidad del prado por exceso de humedad edáfica. Por esta razón destacan con valores de presencia y dominancia elevados, las malas hier-

(1) Estas notas y memorias constituyen el único trabajo científico serio publicado hasta la fecha sobre la Geografía botánica del país vasco.

bas para el ganado: *Caltha palustris*, *Ranunculus repens*, *Oenanthe crocata* y *Ranunculus Flammula*, especies en su mayoría del Orden *Molinietalia*, que tiene una gran representación en estos prados por el mismo exceso de humedad.

De las gramíneas presentes, *Lolium perenne* y *L. multiflorum* son las que consideramos mejores especies forrajeras. Sin embargo, tienen escasa frecuencia la primera, y la segunda no tiene el valor medio de cobertura que adquiriría si el repetido exceso de humedad no se lo impidiese. No creemos difícil el aumento de la proporción de estas especies, consideradas como más frecuentes en suelos ricos en potasio, elemento no escaso en estos suelos.

También podría aumentarse la proporción de *Poa trivialis*, otra buena especie forrajera, siempre que se redujera la humedad edáfica y se le añadiesen abonos a base de N. P. y Ca, que son muy precisos para esta gramínea.

Tiene menos interés *Dactylis glomerata*, que es una especie subruderal y que invade principalmente los bordes de los prados. No creemos tenga interés alguno en conservarse, debiendo procurar su eliminación. Lo mismo puede decirse de la especie de mayor frecuencia y dominancia, *Anthoxanthum odoratum*, característica de una facies de nuestra subasociación. Sin embargo, por adaptarse a condiciones de humedad mucho menores, es posible que al disminuir la humedad aumente su proporción, con detrimento de la calidad del forraje.

*Holcus lanatus*, especie de baja calidad para forrajes, tiene afortunadamente un bajo grado de presencia y muy poco valor medio de cobertura; por ello apenas afecta a la calidad del pasto.

En resumen, parece imprescindible la determinación en estos prados de la relación nivel freático y unidades sociológicas, para tratar de estabilizar una comunidad de mejores características como pasto.

Parece aconsejable una determinación de N, P, K y Ca, para tratar de estabilizar una facies de dominancia de *Lolium* y *Poa trivialis*, las mejores gramíneas forrajeras.

Al bajar el nivel freático, aumentaría también la proporción de *Trifolium repens* y *pratense*.

Instituto "Antonio J. de Cavanilles"  
Jardín Botánico de Santiago de Compostela



Foto 1.

Aspecto de un prado en plena floración, en la base del Monte Viso, en el valle del Sar. Al fondo, la galería de *Alnetum glutinosae* de la ribera del río.



Foto 2.

Facies de *Anthoxanthum odoratum* en un prado cerca de la Colegiata de Santa María del río Sar.



Foto 3.

Facies de *Oenanthe crocata* en un prado cerca de Santa Marina.

## RESUMEN

Se señala una nueva subasociación de *Lolium multiflorum* de la Asociación *Lolieto-Cynosuretum*, caracterizada por la presencia de especies mediterráneas que sirven de diferenciales a estos prados gallegos incluíbles en *Arrhenatheretalia*.

Se destaca que los prados estudiados tienen un exceso de humedad, por lo que están invadidos por numerosas especies del Orden *Molinietalia*.

Se aprecia la escasa dominancia y presencia de *Poa trivialis* y se destaca la necesidad de aumentar la dominancia de *Lolium perenne* y *multiflorum*; para ello sería preciso, quizá, el aumento de las disponibilidades en Ca, N y P, pues K ya lo tienen los suelos gallegos en general.

La eliminación de especies tóxicas como *Caltha*, *Ranunculus* y *Oenanthe*, depende casi exclusivamente de la disminución del agua de fondo.

## SUMMARY

A new sub-association of *Lolium multiflorum* from the *Lolieto-Cynosuretum* association is shown here, which is characterized by the presence of Mediterranean species which serve as differentials to these meadows of Galicia includable in *Arrhenatheretalia*.

We point out that the meadows studied have an excess of moisture and therefore they are invaded by numerous species of the Order of *Molinietalia*.

We can observe the scarce predominance and presence of *Poa trivialis* and we point out the need of increasing the dominance of *Lolium perenne* and *multiflorum*; for that perhaps it would be necessary to increase the disponibilities of Ca, N and P as in general the soils in Galicia all have K.

The elimination of toxic species, like *Caltha*, *Ranunculus* and *Oenanthe* depends almost exclusively on the diminution of the ground water.

NOTA.—Al continuar nuestros estudios fitosociológicos sobre los prados de Galicia, hemos hallado en los prados del Puente de La Rocha y el Ribeiriño (localidades 16 y 17) la especie *Phleum pratense*, var. *Nodosum* (L.) Richt., característica de la asociación *Lolieto-Cynosuretum* y Alianza *Cynosurion cristati*.

Con esta presencia se completan las tres especies señaladas por Tüxen y Preising como características para la alianza y asociación citadas, confirmandose la asignación fitosociológica dada dos años antes para los prados del Sar. En efecto, fué en 1954 cuando se realizaron los trabajos de campo de este estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) BRAUN BLANQUET, EMBERGER et MOLINIER. 1947. Instructions pour l'établissement de la carte des Groupements végétaux. Montpellier.
- (2) — — y TÜXEN, R. 1943. Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. Montpellier.
- (3) RÜBEL, E. 1933. Geographie der Pflanzen. (Pub. en Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Jena.)
- (4) MALATO BELIZ y ABREU. 1951. Ensaio fitosociológico numa pastagem espontânea da lezíria do rio Guadiana. Pub. en Melhoramento.
- (5) — — 1953. Estudo Florístico e Geobotânico dos Pousios. Pub. en Melhoramento. Elvas.
- (6) CRESPI e IGLESIAS. 1929. Los prados de la región media y montaña de Galicia. Madrid.
- (7) MARSCHALL, F. 1947. Die Goldhaferwiese der Schweiz. Zurich.
- (8) ELLEMBERG, H. 1952. Wiesen und Weiden. Stuttgart.
- (9) KNAPP, R. 1949. Angewandte Pflanzensoziologie. Stuttgart.
- (10) — — 1948. Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Stuttgart.
- (11) OBERDOFER, E. 1949. Pflanzensociologische Excursionsflora für Südwestdeutschland. Stuttgart.
- (12) BRAUN BLANQUET. 1949. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätien (III). Vegetatio, vol. I, fasc. 4-5. La Haya.
- (13) — — y TÜXEN. Irische Pflanzengesellschaften. Berna.
- (14) TÜXEN y PREISING. 1951. Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des Westdeutschen Grünlandes. Stolzenau/Weser.
- (15) BRAUN BLANQUET, ROUSSINE y NEGRE. 1951. Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne. Montpellier.



## BIBLIOGRAFIA

*Biochemistry of Nitrogen. Annales Academiae scientiarum fennicae.* Ser. A II.—1955. Helsinki, 535 págs.

Se ha editado este libro como homenaje al Profesor Artturi Ilmari Virtanen en su 60.º cumpleaños. Virtanen, que recibió el premio Nóbel de Química en 1945, y que ha laborado incansablemente en los estudios sobre el metabolismo del nitrógeno, es el inspirador más o menos directo —por sí mismo o por publicaciones suyas anteriores— de muchos de los 49 trabajos que constituyen esta obra. El número de veces que su nombre es citado a lo largo de los trabajos es un buen exponente de la amplitud y profundidad con que Virtanen ha estudiado los más variados aspectos de la bioquímica del nitrógeno y el mejor homenaje al insigne investigador.

Los trabajos que constituyen el libro son variadísimos, tanto en los aspectos que estudian, como en la forma de tratarlos. Algunos son revisiones sobre aspectos modernos de la bioquímica y la biofísica del nitrógeno; otros describen métodos de preparación y purificación de algunos enzimas o presentan nuevos enzimas. Algunos aspectos de la fijación de nitrógeno por microorganismos —tema éste uno de los preferidos por Virtanen— son revisados en el libro, pero quizá con menos extensión que cabría esperar. Las materias tratadas son con frecuencia fruto del trabajo de los autores y sus colaboradores en laboratorios de todo el mundo, y el libro almacena una extensa información sobre el tema puesto al día por los indiscutibles maestros del mismo.

Entre los trabajos de revisión podríamos destacar, como más interesante, el de Sir Cyril Hinshelwood sobre mutaciones y adap-

taciones en bacterias; el de Stacey, sobre la química de polímeros naturales que contienen amino azúcares; el de W. H. Peterson, sobre antibióticos y excreción de nitrógeno; el de Todd, sobre la síntesis de enzimas nucleotídicos; el de H. y M. Staudinger, sobre la significación de la química macromolecular para la biología; el de E. Chargaff, sobre la importancia fisiológica de las nucleosido-fosfotransferasas, y el de F. C. Steward y colaboradores, sobre los métodos cromatográficos como instrumentos para el estudio de los compuestos nitrogenados de las plantas.

Los trabajos de investigación son también variados e interesantes. Entre los principales, debemos citar el de Norris y Calvin, sobre fotoperiodismo y asimilación fotosintética de  $\text{CO}_2$ , que puede aclarar las reacciones de fotoinducción; el de J. D. Ley, sobre técnicas de cultivo de microorganismos deficientes en nitrógeno; el de Hamilton y P. W. Wilson, sobre la fijación de nitrógeno por el *Aerobacter aerogenes*; el de Burris y colaboradores, sobre algunos aspectos de la fijación de nitrógeno por nódulos de leguminosas; el de Taniguchi y colaboradores, sobre hidroxilamina reductasa; el de Erkama y colaboradores, sobre hierro y reducción de nitratos en *Escherichia coli*, y, por último, el de Miettinen, sobre los aminoácidos libres en guisantes.

Es difícil destacar nombre en una obra escrita con la colaboración de más de 130 excelentes autores, pero sí pueden dar una idea de la altura de las contribuciones los nombres de Burris, Lemberg, Krebs, Warburg, Karrer, Calvin, Butenandt, Staudinger, Tiselius, Pauling, Chain, Hinshelwood, Kuhn, Chargaff, von Euler, Hevesy, Theorell, Todd, Miettinen, Fromageot, Lang, E. Lederer, Norris, Wilson, etc.

La obra está bien presentada y ha de ser un espléndido instrumento en manos de todos aquellos que tienen un interés en la bioquímica del nitrógeno.—*M. I. Candela.*

## OTRAS REVISTAS DEL PATRONATO «ALONSO DE HERRERA»

*Anales de la Estación Experimental de «Aula Dei»*.—Revista dedicada a la publicación de trabajos originales sobre investigación agrícola y problemas biológicos relacionados con la misma. Publicada por la Estación Experimental de «Aula Dei», Zaragoza.

Cada volumen, excepto vol. 1, contiene unas 300 páginas, distribuidas en cuatro números, que se publican a intervalos i-regulars.

*Anales del Instituto Botánico «A. J. Cavanilles»*.—Publicación del Instituto «Antonio J. Cavanilles».

Publica trabajos y notas científicas que abarcan todos los campos de la Botánica. Precio del tomo anual, 100 pesetas.

*Archivos de Zootecnia*.—Recoge los trabajos de investigación del Departamento de Zootecnia, dedicado a la industria ganadera.

Trimestral. Ejemplar, 30 pesetas. Suscripción, 100 pesetas.

*Collectánea Botánica*.—Publicación del Instituto Botánico de Barcelona.

Dedicada a la Botánica en general, viene a ser un órgano exterior de la actividad del Instituto Botánico de Barcelona, elemento de enlace con los demás centros de investigación.

Publica trabajos sobre las distintas disciplinas de la Botánica: sistemática, florística, fitosociología, fisiología, micología, briología, algología, etc.

Dedica una parte a reseñas bibliográficas y a la información.

Semestral. Ejemplar, 30 pesetas. Suscripción, 45 pesetas.

*Farmacognosia*.—Publicación del Instituto «José Celestino Mutis».

Esta revista está dedicada al estudio de los problemas de Farmacognosia, siendo sus finalidades, una, propiamente científica, que trata de botánica, análisis químico, experimentación fisiológica y clínica, y otra de orden práctico, relativa al cultivo y recolección de materias primas idóneas, no sólo para la Medicina, sino para la Dietética y la Industria.

Trimestral. Ejemplar, 25 pesetas. Suscripción, 80 pesetas.

*Genética Ibérica*.—Publicación del Laboratorio de Citogenética del Instituto «José Celestino Mutis».

Publica trabajos sobre Citología, Citogenética y Genética de los diversos materiales que constituyen el tema específico de investigación en los distintos Centros colaboradores de la revista, en España y Portugal, y los relacionados con la mejora de las especies vegetales que interesan en la Farmacognosia.

Trimestral. Ejemplar, 20 pesetas. Suscripción, 70 pesetas.

*Microbiología Española*.

En esta revista aparecen originales microbiológicos españoles y extranjeros, siendo el órgano de publicación de los trabajos leídos en las reuniones de la Sociedad de Microbiólogos Españoles y de los efectuados en el Instituto «Jaime Ferrán», de Microbiología.

Trimestral. Ejemplar 22 pesetas. Suscripción, 80 pesetas.

DE INVESTIGACIONES  
CONSEJO SUPERIOR DE CIENCIAS  
ANALES DE EDAFOLOGIA  
Y FISIOLOGIA VEGETAL.



Tommo XV. Nám. 4 ANA LEB S DE BIDA FOLIO G I A Y F I S I O L O G I A V E G E T A L 1956