

## ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LA EDAFOLOGIA Y SU PORVENIR (\*)

*Pierre Ségalen*  
O.R.S.T.O.M. París

(\*) Discurs preparat amb motiu de l'acte solemne de recepció de la Medalla de Plata de la Universitat de Barcelona 1982.

### RESUMEN

#### **Algunas reflexiones sobre la Edafología y su porvenir**

El autor, después de trabajar 36 años en edafología, tanto en el campo como en laboratorio y en la oficina, reflexiona sobre la evolución de dicha ciencia en este período de tiempo. Describe la visión «geológica» del suelo, a la que sigue la «agronómica»,

para recordar seguidamente el concepto de suelo como ente natural, definido por sus características propias, independientemente de su uso. Cuenta el paso de perfil a «pedon», catena y paisaje.

Discute la evolución de las técnicas de investigación edafológica, el problema de las clasificaciones y propone una serie de objetivos de la edafología del futuro.

### RESUM

#### **Algunes reflexions sobre la Pedologia i el seu esdevenidor**

L'autor, després de 36 anys de treballar

en Pedologia, tant en el camp com en el laboratori i en el gabinet, reflexiona sobre l'evolució de la dita ciència durant aquest període de temps. Descriu la visió «geològica»

del sòl, a la qual segueix la concepció «agronòmica», per recordar, a continuació, el concepte de sòl com a ens natural, definit per les seves pròpies característiques, independentment de l'ús del sòl. Comenta el pas de

perfil a «pedon», catena i paisatge.

Discuteix l'evolució de les tècniques d'investigació edafològica, el problema de les classificacions i proposa una sèrie d'objectius de la pedologia del futur.

## SUMMARY

### Some considerations on Soil Science and its Future

The autor, after 36 years work in Soil Science, as well in the field as in laboratory and office makes a reflection over the evolution of this science along this period. He describes the «geologic» view of the soil, then the «agronomic» one, and explains af-

ter that the idea of soil as a natural entity, defined by its own characteristics, independent from its utilization. He coments the way from profile to «pedon», «catena», soil landscape.

He discusses the evolution of the techniques of pedological research, the problem of classifications and proposes a certain number of targets for the future Soil Science.

He trabajado sin cesar durante treinta y seis años como edafólogo, en el campo, en el laboratorio y en la oficina. Puede ser interesante reflexionar sobre las orientaciones tomadas por esta ciencia en el transcurso de este período. Se examinarán brevemente algunos puntos.

El primero es el siguiente: ¿De qué se trata cuando se habla del «suelo»? Al principio, el suelo no era bien distinguido de la roca, y expresiones tales como «suelo de granito» o «suelo de basalto» eran muy frecuentes.

Esto era debido a una influencia muy fuerte de los geólogos. Luego el suelo fue considerado, largo tiempo, como una fuente de agua, de nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas. El suelo era también un soporte mecánico para las raíces.

Estas dos orientaciones eran muy parciales. La primera daba a pensar que la alteración estaba ligada al tipo de roca-madre y que las influencias biológicas, climáticas y

otras eran despreciables. Yo mismo había oído decir a gente reconocida como sería que una arenisca daba siempre suelo arenoso, y un basalto suelo arcilloso, etc. Y en consecuencia el examen del mapa geológico era suficiente para conocer lo que importaba de los suelos, etc. Afortunadamente, este tipo de afirmaciones son ahora más bien excepcionales.

En cambio, la segunda actitud es mucho más frecuente. Mucha gente piensa comunemente que la edafología no debe ser separada del uso del suelo.

Ello se debe a que, en muchos países, la edafología es enseñada sobre todo por agrónomos y el dinero para la cartografía de los suelos proviene del ministerio de agricultura.

Un defensor muy fuerte de esta idea fue G. Smith que escribió que la Soil Taxonomy estaba dedicada sobre todo a usuarios determinados. Además, el sistema fue estableci-

do de manera pragmática de tal forma que sólo fueron tomados en cuenta los dos primeros metros del suelo.

Sin embargo, muchos años antes, fue establecida la noción de suelo «cuerpo natural». En mi opinión, se trata de un cuerpo bien definido en sus características de toda clase, pero independiente de cualquier tipo de uso. En la realidad, ahora mismo, el suelo concierne a problemas muy variados, diferentes de los de la agronomía (aun siendo éstos muy importantes), en relación con la polución, la presión periurbana, la instalación de cañerías subterráneas de variada naturaleza, etc.

Es evidente, por tanto, que no sólo es el agrónomo el destinatario del trabajo del edafólogo.

En este campo, la comparación de la edafología con la geología es instructiva: la petrografía o la estratigrafía existen «per se» y no como objeto de su utilización por mineros de carbón o de petróleo.

¿Por qué no ha de ocurrir lo mismo con la edafología, que tiene su propio objeto y sus métodos de trabajo?

¿Cuál es este objeto propio? Me enseñaron que era el perfil de dos dimensiones que podía verse en una fosa o junto a una carretera o a la vía del ferrocarril. Ahora ha ganado una dimensión más: en lugar de una superficie, tiene un volumen, y pienso que es mejor que sea así. Puede ser utilizado de manera sencilla en cartografía. Pero para ciertos edafólogos éste no es suficiente y este cuerpo debe ampliarse a una catena, a una vertiente, a un paisaje.

Però aumentando este objeto de tal forma, pierde precisión y no podemos aprehenderlo fácilmente.

Sin embargo hay que recordar que este volumen no tiene límites definidos como una planta o un animal.

Son bastante arbitrarios, pues las características cambian gradualmente, y el con-

junto de los suelos vecinos constituyen un «continuum».

Otro punto concierne a la edafología como ciencia. Cuando yo era estudiante, apenas existía. Era presentada como una ciencia natural cuyos objetivos esenciales eran —y no han perdido valor todavía— la observación, la descripción, la recogida de muestras, la clasificación, la determinación del uso potencial del suelo y también la elaboración de teorías. Eminentemente naturalistas procedieron de esta manera en varias ramas de las ciencias naturales, incluso los que tuvieron imaginación fueron calificados de poetas.

En la época de mis primeros pasos, algunos de mis maestros actuaron así. Frente a un perfil, las observaciones eran seguidas por consideraciones de amplitud casi «mundial». Muchas generalidades difícilmente comprobables se añadían a la grandeza del discurso. Se tomaban algunas muestras que generalmente se perdían y rara vez llegaban al laboratorio, todavía sin equipo adecuado. Este estado de cosas permaneció varios años, y no era exclusivo de la edafología. En verdad era una época bastante atractiva. Se descubrían los suelos y, conjuntamente, el mundo. Obviamente, ello comportaba lógicas inexactitudes.

Sin embargo, poco a poco, los laboratorios se desarrollaron, métodos analíticos adaptados a los suelos fueron puestos a punto, y fue utilizado material cada vez más sofisticado. En efecto, el ojo no puede ver mucho en el suelo, mientras que en petrografía pueden identificar-se los diversos minerales del granito. Por ejemplo, el ojo no puede identificar los materiales arcillosos ni siquiera los óxidos o sales que son los constituyentes clave de un suelo. Poco a poco ya no fueron suficientes la sola observación y descripción. Fue menester añadir la identificación de constituyentes y su organización y valoración de elementos. Algunos deploraron es-

ta orientación tomada por los edafólogos y pensaron que ya no eran naturalistas. Actualmente no se concibe la actuación del edafólogo sin un laboratorio bien equipado. No es posible identificar un suelo después de haberlo estudiado en el campo, de razonar sobre génesis y clasificarlo, sin identificar sus constituyentes y su organización, sin análisis mecánico, sin valorar la capacidad de cambio, o determinar el contenido en sales.

Además, técnicas aún más sofisticadas han encontrado aplicación en el estudio del suelo, tales como métodos de análisis muy precisos que permiten la estimación de ppm. e incluso a veces de ppt., la introducción de la informática, técnica única que permite la utilización de la alta cantidad de resultados acumulados, la aplicación de las imágenes tomadas desde satélites a la cartografía de los suelos.

Así, poco a poco, la edafología ha sufrido una evolución ligada a la de las ciencias modernas. ¿A dónde va ahora?

Persigue su tarea fundamental, que es el inventario de los suelos del mundo. Todos los países necesitan, hoy más que nunca, mapas de suelos para asegurar su desarrollo.

La edafología ha conservado su afición por la descripción, que había tomado dimensiones excesivas. Ahora se ha vuelto más precisa, más sistemática, con tablas, códigos para eliminar las subjetividades del descriptor.

Tiene también un interés especial por las nuevas tecnologías, tales como los nuevos tipos de microscopios electrónicos y la cartografía mediante teledetección.

¿Y las clasificaciones? Aunque parezca extraño, ninguna clasificación definitiva ha sido puesta a punto, mientras que en botánica o en petrografía parece un problema resuelto.

En el transcurso de los últimos cuarenta años, casi cincuenta clasificaciones han sido propuestas a la comunidad edafológica.

¿Y las teorías? Es también una cosa sor-

prendente que las teorías o leyes sobre suelos fueron establecidas a principios de siglo. En ese momento se conocía muy poco sobre los suelos en comparación con la actualidad. Pero desde entonces pocas nuevas concepciones generales (salvo las de Erhart) fueron propuestas.

Así, en el transcurso de estos treinta y cinco años, la edafología ha salido de la infancia. Ha mejorado notablemente sus técnicas y el conocimiento de todos (o casi) los suelos del mundo. Ha adelantado mucho. ¿Cuáles pueden ser sus objetivos en los próximos años?

Es seguro que todos los que han sido considerados anteriormente seguirán siendo estudiados. Es decir: describir, analizar, levantar mapas, clasificar, reflexionar sobre el papel de los suelos en el mundo que nos rodea; Pero sobre todo, deberán hacerse propuestas para el mejor uso de este recurso no renovable.

En efecto, la población del mundo seguirá creciendo fuertemente. En 1980, la población era de unos 4.400 millones, y se piensa que en el año 2000 será de unos 5.900 millones, con un crecimiento mucho más fuerte en el tercer mundo que en el resto del planeta.

Habrà que hacer frente a esta situación mediante el incremento de las superficies labradas o de su rendimiento o ambos conjuntamente. Es posible predecir que los problemas urgentes propuestos a los edafólogos serán, entre otros, los siguientes:

— El crecimiento anárquico de las ciudades. Será necesario decidir cuáles deban ser las superficies donde se pueda construir y, sobre todo, las que sea imprescindible conservar para los cultivos.

— La preservación de los suelos contra la polución. Esta es debida al desarrollo de las industrias que expulsan a la atmósfera y lue-

go al suelo iones tales como  $F^-$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Sb^{3+}$ ,  $As^{3+}$ .

— La lucha contra el empobrecimiento de los elementos útiles a los cultivos. Es una lucha antigua, pero con el aumento constante de los rendimientos, será necesario aumentar, sin cesar, la adición de N, P, K y también otros elementos tales como los micronutrientes.

— La lucha contra el crecimiento de las áreas de suelos salinos y alcalinos. En las zonas semiáridas y áridas se sabe que el riego

es a menudo mal llevado a cabo. Resulta una degradación de los suelos cultivados bajo riego, a causa de las sales y del sodio.

— La lucha contra la erosión. La erosión es el perjuicio mayor. Millares y millares de toneladas de suelo salen al mar y las superficies perdidas anualmente son enormes.

Tales me parecen las tareas del edafólogo en el porvenir próximo. Acaso son menos filosóficas que las precedentes, pero son más importantes para el hombre del siglo venidero.