

6593



267



PROVINCIA DE BUENOS AIRES

# PLANEAMIENTO AGROPECUARIO DEL SUELO

PLAN DE DESARROLLO AGROPECUARIO DEL SUDESTE

AÑO 1965

27 2001 2001

0000

**MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS**  
**MISION DE COOPERACION TECNICA DE FRANCIA**  
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

---

Reproducción permitida mencionando la fuente. — La Plata, Calle 51 - 774 — Argentina

# PLAN DE DESARROLLO AGROPECUARIO DEL SUDESTE

## S E C C I O N I

### PLANEAMIENTO AGROPECUARIO DEL SUELO

#### S U M A R I O

	Página
- Presentación	1
- Primera parte: Objetivos del trabajo y métodos empleados en el estudio edafológico del sudeste. Reflexiones y sugerencias.	2
- Introducción.	2
- Conocimiento del suelo: La práctica del examen directo del campo.	3
- Interés práctico del examen de perfil cultural.	4
- Lugar de examen del perfil en el estudio del sudeste.	5
- Cartografía de los suelos.	6
- La realización de mapas en base a muestras.	7
- Conclusión sobre la primera parte.	8
- Segunda parte: Notas sobre algunos perfiles de suelos observados y descriptos en el sudeste.	10
- Climatología.	11
- El suelo de la pradera.	11
- Los suelos de costra calcárea. (Tosca)	15
- Suelos salinos, suelos alcalinos y suelos hidromorfos.	16
- Algunos problemas de innovaciones agrarias en la región pampeana.	18
- Drenaje y repoblamiento forestal.	19
- Conclusiones sobre la segunda parte.	20

-----

## P R E S E N T A C I O N (x)

Este informe fue hecho a continuación del viaje de estudio edafológico que hemos efectuado en febrero de 1965 a través del Sudeste de la Provincia de Buenos Aires como parte del Estudio de Desarrollo Agropecuario del Sudeste de la Provincia, bajo los auspicios de la Cooperación Técnica Francesa en Argentina.

Hemos sido guiados en el curso de este viaje por el Ing. Bozzo, por el Dr. Dujmovich, Jefe de Trabajos Prácticos de Edafología en la Facultad de Agronomía de La Plata y Secretario de la Sociedad Argentina de la Ciencia del Suelo y por el Ing. Agr. Guillermo Madero.

El señor Profesor AUBERT, Jefe del Servicio del Suelo del Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas OUTRE MER, O.R.S.T.O.M. en París, ha tenido la gentileza de leer este informe y hacernos las observaciones que ha estimado conveniente.

El Ing. Bozzo y los lectores argentinos deberán disculpar que incluyamos en este informe algunas nociones de geografía y de agronomía generales que son destinadas muy particularmente a los lectores extranjeros en la Argentina.

Los lectores extranjeros en la Argentina se asombrarán posiblemente del tenor de ciertos párrafos sumariamente desarrollados y sin relación directa con el tema principal. Ellos responden a preguntas que han sido debatidas en el curso del viaje o efectuadas durante la conferencia final.

Por M. SOURDAT  
Edafólogo de O.R.S.T.O.M.  
París, 10 de mayo de 1965.-

(x) Entregado al Ing. Agr. AMADO ANTONIO BOZZO, Director del Plan por encargo del Ing. GERARD MUNERA, Jefe de la Misión Francesa de Cooperación Técnica en la Argentina. Traducido por el Ing. Agr. EUGENIO ORTEGA.

PRIMERA PARTE:

OBJETIVOS DEL TRABAJO Y METODOS EMPLEADOS EN EL ESTUDIO EDAFOLOGICO DEL SUDESTE. REFLEXIONES Y SUGERENCIAS.

INTRODUCCION:

1.- Nos parece útil detener nuestra atención sobre aspectos de trabajo que no deben ser confundidos:

- El conocimiento del suelo.
- La cartografía del suelo.

El conocimiento del suelo comprende:

- Sus condiciones generales de desarrollo.
- Sus características físico-químicas.
- Su fertilidad potencial y sus aptitudes.
- La evolución bajo cultivo o bajo pastoreo.
- Sus deficiencias y los peligros a los que están expuestos.

Este conocimiento es la base de toda acción agraria que podría emprender el gobierno bajo la forma de directivas generales, de consejos a los productores, de divulgación tendiente a lograr a la vez una mayor productividad y una mejor conservación del suelo.

2.- La cartografía del suelo se propone:

- Representar en mapa los suelos después de hacer una clasificación que tenga en cuenta sintéticamente todas las reseñas suministradas para su conocimiento previo y que determinen las condiciones de aquellos que deben ser utilizados.
- De localizar esos suelos y de evaluar las superficies que aquellos cubren.

Esta cartografía es la base de la acción administrativa de la planificación agraria y de la organización de la red vial para que ella permita orientar el desarrollo de los cultivos en función de los suelos mas adecuados y de las superficies disponibles de manera de preveer los volúmenes de producción que resultarán.

3.- En el estado actual de adelanto del estudio edafológico del Sudeste estas dos perspectivas han sido más o menos fusionadas.

En una primera etapa todos los documentos edafológicos disponibles, diversos por el tiempo y el origen han sido agrupados, mientras que los nuevos informes han sido realizados para completar las lagunas más gruesas.

En una segunda etapa estos documentos han sido realizados bajo la forma de mapas de condiciones de los suelos.

Representan la distribución en la región de los diversos elementos físico químicos del suelo y de los accidentes que ellos sufren (escala 1/400.000).

Teniendo en cuenta la fecha tan reciente de tal realización así como el plazo y los medios de acción limitados que han sido asignados a los realizadores, estos resultados son notables.

Nos parece que para el futuro los resultados más interesantes podrían ser obtenidos por una definición más estricta de los objetivos del trabajo y por la elección de métodos adaptados a esos objetivos.

Nosotros propondremos luego algunas ideas que interesan al conocimiento del suelo y a su cartografía.

Esas ideas no presentan ninguna característica absoluta, ellas tienen en cuenta tanto las posibles condiciones particulares a que está sujeto el estudio edafológico del Sudeste y de la manera con que éste se encuentra ya orientado.

#### CONOCIMIENTO DEL SUELO:

##### LA PRACTICA DEL EXAMEN DIRECTO DE CAMPO

4.- En el curso de nuestra gira nos hemos detenido en diversos sitios donde la vegetación, el suelo, y los cultivos parecen representativos de un cierto estado de cosas de la región.

En cada punto hemos sacado las primeras conclusiones de algunos datos conocidos (topografía, climatología, tipo de explotación).

Hemos hecho un relevamiento rápido de especies botánicas presentes anotando la distribución de las especies espontáneas, cultivadas o subespontáneas, el estado de la vegetación y la cobertura del suelo.

Hemos extraído una segunda serie de conclusiones.

Hemos procedido a estudiar el perfil desde el punto de vista de la génesis del suelo y desde el punto de vista del cultivo.

Hemos finalmente confrontado nuestras conclusiones con los datos clásicamente admitidos y que resultan de los análisis químicos ó físicos anteriores, como así también los datos de la producción local.

Se averiguó que para este género de exámen es posible diagnosticar muy exactamente, no solamente la naturaleza edafogenética del suelo, como así también:

- Su comportamiento en relación a los accidentes meteorológicos.
- Su comportamiento en relación a los vegetales.
- Su comportamiento en relación a los métodos de cultivo.

5.- Un diagnóstico tal puede traducirse bajo la forma de recomendaciones para un mejor manejo de pastoreo, una mejor práctica de las labores culturales o un mejor manejo del suelo.

Este exámen directo del campo permite aportar por observaciones y deducciones, las conclusiones que pueden ser suministradas con mayor precisión pero a mucho mayor costo, y en forma más parcial, por los análisis de laboratorio.

Ciertos elementos observados en correlación con aquellos que forman la estructura del perfil, pueden aparecer más significativos que los obtenidos bajo la forma de cifras por el análisis.

El exámen directo de campo permite brindar un aporte particularmente pedagógico y económico del conocimiento del suelo. Su interés debe ser subrayado en el cuadro de este estudio.

#### INTERES PRACTICO DEL EXAMEN DE PERFIL CULTURAL

6.- Teniendo en cuenta la productividad y la conservación del suelo, sería conveniente recordar siempre a los agricultores la importancia que representa la restitución de elementos químicos a los suelos después de los cultivos.

Depende empero de ciertas condiciones económicas que han sido objetos de estudios precisos en otros sitios, que el empleo de fertilizantes y enmiendas se haya difundido poco en Argentina y sea poco susceptible de divulgar.

Una propaganda orientada en ese sentido, según los mismos informantes, sería poco entendida y poco adoptada.

El estudio de los elementos químicos del suelo y su dosaje en laboratorio presentaría, de ser efectuada, un interés limitado.

En el marco del estudio en curso es oportuno descubrir las riquezas o las carencias químicas del suelo; si a continuación esas carencias no deben ser atenuadas ni las riquezas explotadas en razón de factores que son por el momento incontrolables.

Si los agricultores no tienen los medios para pagar los abonos, ellos tienen por el contrario la posibilidad de emplear mejor su capital y su material agrario.

Deberían mostrarse tanto más receptivos a una divulgación conducida en ese sentido y que ella se apoyara sobre hechos concretos y pedagógicos del exámen de perfil.

7.- Los exámenes practicados en el curso de nuestro viaje nos han permitido hacer las siguientes reflexiones :

- El manejo de pasturas podría en muchos casos ser mejorado evitando ya sea el sobrepastoreo, ya sea el sobrepastoreo parcial en razón del abandono de una parte de la superficie a las advertencias, ya sea por el desequilibrio de la población vegetal y la elimina-

ción de las especies, las más valiosas.

- Los cultivos son entretanto, abusivamente repetidos en relación a las exigencias y a la ausencia de abonos. Ello se traduce en el perfil en una desaparición del humus y del complejo coloidal.

Los trabajos culturales tienen el efecto de aumentar el contraste entre los horizontes de la superficie que carecen de estructura y los horizontes profundos fuertemente estructurados.

La base de la labor coincide con la transición entre los dos horizontes.

Ello limita la penetración de las raíces y del agua. En definitiva, los horizontes inferiores del suelo de la pradera bien provistos de humus y también de bases, no son explotados en forma debida.

Sin duda es muy importante para el futuro de la agricultura pampeana hacer estas determinaciones y aportar soluciones.

#### LUGAR DEL EXAMEN DEL PERFIL EN EL ESTUDIO DEL SUDESTE

8.- En Argentina, como en todos los lugares, es probable que haya pocos agricultores que hayan cavado una fosa en su campo para ver como es el suelo y como se manifiesta su coexistencia con las plantas y con el agua a fin de sacar deducciones prácticas.

Hay mucho que hacer todavía para desarrollar la conciencia y la curiosidad de considerar al suelo como un medio viviente, verdadero sujeto de la agricultura. Ello podría lograrse difundiendo la práctica del examen del perfil.

En muchos lugares de la campiña Francesa el Sr. HENIN ha desarrollado esta práctica.

Los resultados que él ha obtenido con alumnos y agricultores pertenecientes a un grupo del cual es asesor, pueden ser también desarrollados en la llanura pampeana con el mejor de los éxitos.

La teoría y la práctica del examen del perfil del suelo han sido objeto de una publicación (1).

El gobierno dispone entre otros medios de información y divulgación, de uno muy útil y excepcional que es la televisión. No nos parece imposible de lograr vulgarizar el examen del perfil cultural y de divulgar las prácticas de métodos culturales y de pastoreo que más se adapta a las características de los suelos, mediante programas realizados en exteriores.

9.- Como el conocimiento del suelo debe ser completado en otro aspecto por la cartografía ello significa que este género de co-

(1) Le profil culturel, par S.Genin R.Grass. A.Feodoroff et G.Honnier  
Ed. St. Germain - París.



nocimiento sea concreto y sintético.

Estando enunciados los aspectos generales de la tarea es necesario que cada uno de los resultados parciales obtenidos puedan ser extrapolados (tabulados) y eso se podría si cada uno de los criterios cartográficos es conocido en relación con el conjunto de los caracteres que definen el perfil.

En este sentido no hay que perder de vista que estas son clasificaciones como las que usan en Francia o en USA, que por otra parte son las más indicadas para servir de base a un inventario de suelos y a una aplicación práctica de ese inventario.

### CARTOGRAFIA DE LOS SUELO

10.- Los suelos del Sudeste presentan según la escala de observación una gran homogeneidad y una gran diversidad.

En gran escala se encuentra predominado la presencia del suelo de pradera en la mayor parte de la superficie. En pequeña escala encontramos numerosos factores secundarios de tipo edafológico: la topografía, el drenaje, los aportes eólicos e hídricos superficiales, la presencia de sales solubles que resultan de mosaicos de suelo insertados en la gran unidad del suelo de la pradera.

El inventario deberá ser completado nombrando los litosoles de la sierra, los regosoles dunícolas de la costa, los suelos pantanosos y otros cuya presencia es más excepcional.

11.- La carta general de los suelos publicada por INTA en 1962 en escala próxima a 1:7.000.000 atestigua su homogeneidad puesto que sobre la gran extensión de la Provincia de Buenos Aires nosotros no vemos más que 5 zonas representadas correspondientes a diversos modos de asociación de suelos siguientes: Litosoles, regosoles, aportes aluvionales, suelos salinos, suelo de gley e intergrades, rendzinas y suelos rendziniformes, Brunizems (o suelos de la pradera), suelos castaños y castaños rojizos, planosoles.

Es de hacer notar que en la parte Sudeste de la Provincia bajo precipitaciones de 700 a 900 mm los suelos castaños son improbables, ya que los planosoles caracterizan a los suelos que han surgido de la pradera por inducción secundaria de los elementos profundos; se observa que el suelo de pradera forma de lejos la unidad dominante.

La carta geoedafológica de Cappanini y Dominguez en la escala de 1/2.000.000 (1961) hace una distinción muy fina y tiene en cuenta en particular los caracteres de textura.

Para atender los objetivos del estudio edafológico del Sudeste es necesario revisar la cartografía de las asociaciones para fijar los criterios cartográficos lo mejor posible, al nivel del criterio de aptitudes culturales, después de dar una representación

fiel y donde las superficies sean evaluables.

Esto implica el recurso de las fotografías aéreas donde el juego hasta ahora disponible es la escala 1/35.000. Nosotros hemos hecho un rápido exámen bajo estereoscopio el que ha demostrado que esta escala no es muy exacta para discernir los contornos de los mosaicos del suelo. Un mapa así hecho, sobre esas fotos, sería reducible posteriormente a 1/50.000.

Es necesario encontrar el medio de resolver el dilema siguiente: por una parte la cartografía a 1/50.000, responde sólo a las necesidades; por otra parte una tal cartografía es irrealizable sobre el conjunto del Sudeste en las actuales condiciones de trabajo.

### LA REALIZACION DE MAPAS EN BASE A MUESTRAS

12.- Para resolver el problema planteado esta es la solución que podemos proponer.

En una primera parte el análisis de la documentación reunida por el equipo provincial y el conocimiento de las características del Sudeste adquirido en el terreno, permiten perfeccionar los cortes de asociaciones existentes, permiten precisar los límites y trazar eventualmente los nuevos.

Esta zona de asociaciones son por otra parte conocidas en los casos que las regiones naturales posean su vocación agrícola propia.

En una segunda etapa los perfiles típicos de las asociaciones serán definidas y descritas con toda precisión posible. Las variaciones de los perfiles típicos serán descriptos bajo la forma de secuencias.

En una tercera etapa los contornos de las zonas correspondientes a los suelos típicos serán trazados sobre fotografías bajo estereoscopio, no sobre todas las fotografías pero sí sobre algunas convenientemente distribuidas.

Una fotografía de formato 13 x 18, permite el exámen de 1.000 Ha. como la del margen.

Algunas serán seleccionadas de manera que la repartición de los suelos sobre su superficie sea representativa de su distribución en el conjunto de la región. Cuanto más numerosas sean las fotos muestras, mejor serán eliminadas las variaciones locales.

13.- El exámen de cada fotografía bajo estereoscopio permitirá un análisis gráfico de todos los elementos observables (morfología, vegetación, hidrología). De este análisis resultarán uno o más trazos a priori.

Un trabajo sobre el terreno contribuirá obligatoriamente a eliminar aquellos trazos que no respondan a un criterio interesante y para reconocer los accidentes edafológicos que no se traduzcan por

algún motivo en la fotografía.

Para pasar el limpio los trazos y para la adopción de signos convencionales correspondientes a los accidentes encontrados, será confeccionado un mapa muestra.

En una última etapa la representatividad de los mapas muestra será también objeto de un control sobre el terreno.

Será posible evaluar la superficie cubierta por los diversos tipos de suelo recurriendo a un método simple, tal como el cálculo de zonas recortando con tijera sobre un modelo de mapa siempre que estén trazadas sobre un papel de peso específico conocido.

Extrapolando los resultados obtenidos sobre el mapa muestra, teniendo en cuenta el conjunto de la zona de asociación, puede ser posible apreciar el orden de tamaño de las superficies de suelo de la zona.

#### CONCLUSION SOBRE LA PRIMERA PARTE

14.- Nos hemos ubicado para describir las líneas precedentes sobre una perspectiva restringida, que ha tenido en cuenta las condiciones propias del estudio en curso.

La tosca no aparece claramente sobre las fotografías y es en todo caso difícil determinar la profundidad. Mientras tanto un estudio sobre el terreno de las relaciones entre los diferentes niveles de estratos y de la geomorfología, permitirá aproximarse al reconocimiento del análisis estereoscópico.

Insistiendo sobre el examen directo de los perfiles y los resultados que podemos extraer hay que dejar establecido que esta práctica no es una panacea.

Por una parte, ella no es valorable en tanto que la práctica no ajuste y controle sus apreciaciones, comparando con las que ha dado el análisis.

Por otra parte el progreso de la agricultura es inseparable de ciertos recursos básicos, y buen número de incógnitas debatidas en el curso de nuestro viaje no pueden ser resueltas sino por medio de esos recursos.

15.- El método de los mapas muestra tiene la ventaja de suprimir los problemas de restitución planimétrica y ensamblamiento de fotografías.

Ese valor será necesario tenerlo en cuenta cuando se realice.

Para realizar la práctica del examen de perfil recomendamos la obra de HENIN ya citada.

Sobre la fotografía de precisión y la fotointerpretación en

estos últimos años han aparecido diversas obras en numerosas lenguas. Nosotros sugerimos la lectura del artículo de R. Maignien, en el cuaderno Orstom pedologie N° 3.

Los mapas edafológicos y los mapas de aptitudes de suelos realizados en Tunisie por diversas sociedades de estudio bajo el control de O.R.S.T.O.M. han sido ejemplo de cartografía en regiones de estepas semiáridas, con un modo de representación convencional codificada y leyendas muy detalladas. (2)

(2) Estos documentos han sido puestos a disposición de la Misión Francesa de Cooperación Técnica en Argentina.

SEGUNDA PARTE

Notas sobre algunos perfiles de suelos observados y descriptos en el Sudeste.

El medio natural : Nociones suscintas, Geología, morfología e Hidrografía.

16.- La región Sudeste de la Provincia de Buenos Aires forma una llanura generalmente plana atravesada por los relieves de la sierra de Tandil. Esa llanura se extiende al norte de la sierra en una zona de drenaje difícil que se desemboca al este en tanto que la zona meridional; es bién drenada por pequeños ríos que desembocan en el sur.

Las sierras de Tandil y los afloramientos rocosos de los alrededores de Mar del Plata son formados por cuarcitas fósiles e intercalaciones marinas peleozoicas.

Esta formación soporta un depósito de loes. Este, constituye sobre toda la Provincia y una parte de las provincias vecinas, un recubrimiento de más de 80 mts. de espesor, de limo y arena fina de origen eólico.

Esta llanura es generalmente muy plana pero acusa en muchos puntos los movimientos y relieves subyacentes. Las regiones más vecinas a los afloramientos paleozoicos son más onduladas y las mejores drenadas. Es el caso de las ondulaciones de Tandil, Balcarce, etc.

Las regiones donde el loes reposa sobre un afloramiento de zócalos son las más llanas y las más desprovistas de drenaje natural.

17.- Las pendientes de los cursos de agua son inapropiadas para recibir las aguas excedentes en los períodos húmedos.

La depresión intermedia orientada N.O. - S.E. entre la ciudad de Buenos Aires y la sierra de Tandil, se encuentra en posición particularmente desfavorable.

El centro es ocupado por lagunas. Al costado de aquellas se encuentran secuencias de suelos sumergidos semipermanentemente, suelos inundables a napa suspendida, suelos mal drenados.

Una fuerte concentración de sales solubles en las lagunas con fiere a los suelos de los alrededores caracteres marcados de solonetz.

Las aguas excedentes en la estación húmeda no constituyen un recurso para la estación seca. Por una parte a causa de la salinidad. Por otra, en razón de la discontinuidad que existe entre las aguas superficiales y el agua dulce de las profundas. En verano las primeras desaparecen por evapotranspiración y la napa profunda no alimenta a la superficial. El bombeo es raramente practicado. En

el Sudeste la presencia de aguas excedentes interesa a los distritos de Ayacucho y Madariaga.

Las lagunas del distrito de Madariaga son de otro tipo. Ellas son retenidas por un cordón de dunas litorales. Sin embargo una de las claves del problema de aguas excedentes de la región del centro tales como Azul y Maipú, se encuentra también en las sierras de Tandil. Este es el punto de partida de las aguas que corren, aquí es donde se origina el problema de conservación de aguas meteorológicas, que podría ser resuelto por medidas agronómicas adecuadas.

### CLIMATOLOGIA

18.- La pluviometría del Sudeste es vecina a los 900 mm. En la costa se reduce a 800 mm en dirección a Ayacucho. Primavera y verano son las estaciones más lluviosas. No obstante es el verano la estación más seca ecológicamente, seguida del otoño, en razón del déficit creado por la evapotranspiración.

La temperatura estival no pasa los 40°C, pero la insolación es fuerte. Ella no se encuentra atenuada por ninguna sombra.

El invierno es frío, -2°C sobre la costa de Madariaga y -7°C sobre las alturas de Tandil. El desarrollo vegetal es fuertemente inhibido.

El viento es fuerte y no atenuado por ningún obstáculo. Es un agente de erosión y de transporte; también de evaporación.

### EL SUELO DE LA PRADERA

19.- El suelo de la pradera se forma típicamente bajo la influencia de la vegetación de estepa, en clima continental húmedo con invierno frío.

Los perfiles se caracterizan por una tasa elevada de materia orgánica profundamente repartida (hasta 1,20 m).

La descarbonatación es completa hasta la roca madre, que es loess.

El pH está comprendido entre 5,2 y 6. La desaturación en la base es completa.

Hemos observado que los suelos de pradera del Sudeste presentan un horizonte B de textura y estructura bien individualizada.

La roca madre está ligeramente provista de arcilla y la lixiviación de ésta última es bien marcada en los horizontes A. Su acumulación en los horizontes B se manifiesta por una estructura prismática mediana más bien desarrollada.

20.- Es posible que estos suelos se hayan constituido en condiciones generales de hidromorfía más acentuadas que las actuales.

Es posible que haya habido un proceso de descomposición de ar-

cilla en el lugar de los horizontes B.

La materia orgánica, generalmente de color gris en los horizontes A y marrón oscuro en los horizontes B.

En su interior, ella envuelve los elementos estructurales con una fina película y penetra en los intersticios de la porosidad. Su repartición y su color sobre el corte liso de un elemento ofrece el aspecto de una madera de pipa muy veteada.

Esto está en relación, sin duda, con la hidromorfia y la acidez del medio. El grado de materia orgánica, que puede demostrar un máximo relativo al nivel de B, se explicaría por una fuerte descomposición de las raíces del lugar, bajo la influencia igualmente de la hidromorfia.

## 21.- Descripción de algunos perfiles

### PERFIL Nº 1

ARGENTINA

Provincia de Buenos Aires

GRAL. ALVARADO, CHACRA EXP. IRAIZOS

Topografía : muy levemente ondulada en posición mediana entre la cima (suelo de la pradera con costra calcárea próxima) y la base de fondo (suelo de la pradera hidromorfia).

Roca madre : Loess del bonaerense con ligero recubrimiento arenolimoso muy reciente.

Pluviometría : 900 mm. No hay aquí problema agronómico de déficit hídrico.

Vegetación : En su origen ha sido estepa (Stipa, paspalum, etc.). Después han transcurrido 15 años con sucesión de papa, cereales, remolacha azucarera, pasturas, etc.

Actualmente podemos hallar la presencia de Festuca alta, y Dactylis glomerata, con alfalfa y avena que ha sido sembrada para protección.

0-10 cm. (3) A 1.1. - horizonte de cultivo, arena fina, limosa, marrón negruzca, húmifera, estructura poliédrica, mediana a fina, mu-llida aereada, reposando sobre un estrato de paja enterrada. Un buen enraizamiento en la masa.

El tapíz de raíz superficial no está constituido.

10-35 cm. A 1.2. - arena fina, limosa, marrón rojiza, muy oscura, brillante, húmifera, con una ligera segregación de humus, que deja granos de arena desnudos y da reflejos ondulados sobre la cara de los elementos. La estructura poliédrica menos neta, pero más gruesa que en el A111, tiene tendencia vagamente prismática. Hay buen

(3) La abreviatura cm ha sido incluida a efectos de facilitar la lectura, no hallándose en el original.

enraizamiento.

35-70 B1. Ligeramente arcilloso, con abundante porción de humus de color marcadamente café, sobre los elementos y montones húmicos en el interior de ellos.

Estructura prismática muy neta, recubierta por planos horizontales muy consistentes pero no endurecidos. Enraizamiento remarkable, denso y bien repartido.

70-115- B2. Areno arcilloso, de color muy claro, con una capa húmica menos densa pero sin embargo muy neta. Estructura menos marcada.

115-150. B3. Transición areno arcillosa. Menos arcillosa que B2. Color marrón con una película húmica, estructura prismática, débil, con tendencia masiva. El loess comienza a aparecer debajo.

Según estimación del Sr. Dujmovich la reacción ácida comenzaría solamente en el loess. La tasa de materia orgánica sería de 8 % en el A 1 y 2% en el B3. El pH de 5 en el A 1 a 6 en el B.

## PERFIL Nº 2

### ARGENTINA

Prov. Buenos Aires

Entre Tandil y Ayacucho

Topografía casi plana

Roca madre: Loess ligeramente recubierto de arena (límoneux...)

Pluviometría: 800 mm.

Vegetación: Pastoreo natural dominado por *Paspalum quadrifarum* y además: *Poa lanígera*, *Stipa* spp., *Sporobolus poiretti*, *Bromus brevis*, *Artemisia* sp. *Melilotus indicus*, *Lolium multiflorum*, *Medicago hispida*, *Mentha* spp, *Centaurea calcitrapa*.

0-12 cm. A 1, limo arenoso, marrón grisáceo, húmifero, estructura polédrica poco consistente, con un tapíz de raíces.

10-20 cm. A 2. Poco marcado, arena fina, limoso, marrón grisáceo claro, estructura con tendencia masiva, con reflejos brillantes, húmifero.

20-40 cm. B.1-2. Arcilla finamente arcillosa, marrón oscuro, húmifero, con película húmica, estructura prismática degradada con tendencia poliédrica.

40-50 cm. B3-C1. loess impregnado de humus, bajo la forma de película a lo largo de las fisuras. Primera reaccionácida. Alrededor de los 50 termina el humus y loess calcáreo.

Según el Dr. Dujmovich la tasa de materia orgánica sería vecina de A 1, 3,5; A2, 1,8; B2, 5; C 1, 1,8. Hay probablemente una



tosca calcarea de cerca de 1 m. de profundidad.

El enraizamiento es poco denso y mal repartido en el perfil.

El perfil 1 es un ejemplo de suelo profundo de la zona meridional, de textura ligera y bien drenada, que está asociado ordinariamente a suelos de tosca calcárea y a suelos de pradera hidromorfa en débil proporción.

Este suelo profundo bajo la precipitación de 900 mm anuales no tiene problema de sequedad.

El perfil 2 es un ejemplo medianamente profundo en zonas interiores, donde está asociado a suelos hidromorfos y salinos.

Bajo los 800 mm de lluvia anual estos suelos son secos en verano. Además, parece que el sobrepastoreo provoca la presencia de *Artémisia* sp., lo que es un testimonio de que se ha raleado el humus en los horizontes. A lo que explica su estructura poco desarrollada.

Esta tendencia se acompaña seguidamente de un comienzo de compactación del horizonte B.

Sobre un suelo tal se puede encarar un pastoreo muy racional y una escarificación profunda para aminorar el enraizamiento y el estancamiento de agua.

### PERFIL Nº 3

#### ARGENTINA

Prov. de Buenos Aires, Ruta 3 Km.263. A pesar de estar situado en el centro de la provincia, este perfil puede ser citado como representativo de suelos análogos del Sudeste.

TOPOGRAFIA : Plana

ROCA MADRE : Loess ligeramente recubierto de origen reciente.

PLUVIOMETRIA : 800 a 850 mm.

VEGETACION : Paspalum, Stipa sp. Ciperaceas etc.

SUPERFICIE CUBIERTA : 100 %.

0-3 cm. A 1. Arena fina, limosa, marrón oscuro, humiferoestructura poliédrica, pulverizada pequeña, medianamente desarrollada, muy dividida al nivel de las raíces.

3-15 cm A 2. Arena fina con limo marrón oscuro, más clara cuando se ca. Estructura poliédrica mediana con raíces. Humus bien mezclado.

15-20 cm. A 3. Arena fina con limo marrón claro. Estructura de tendencia masiva con un poco de raíces.

20-40 cm B. Limo arcilloso humífero, húmedo color marrón sombreado con película húmica. Estructura con pequeños elementos cúbicos, con caras brillantes húmedas y ligeramente pegajosas.

Conjunto muy consistente. Difícil de desprender de la pala.

No hay raíces.

Por debajo aparece progresivamente el loess marrón mezclado de pequeños trozos calcáreos anunciando una tosca. La reacción ácida comienza. La napa está sin duda al nivel de la tosca.

El perfil 3 es un ejemplo de suelo de pradera hidromorfa de horizonte compacto (planosólico). Es posible que haya una alcalización en el horizonte B.

Este tipo de suelo está asociado a continuación de los suelos de pradera poco profunda, de tosca calcarea (perfil 2) y suelos salinos o alcalinos y salinos.

Son suelos de pastoreo poco productivo. Las hierbas son acuosas en invierno y secas en verano. Ellos pueden ser mejorados enterrando cultivos tales como sorgo y efectuando escarificado profundo.

Hemos tenido ocasión de ver un suelo de pradera degradado por lixiviación y compactado por la influencia de cultivos y no por influencia hidromórfica.

Este perfil situado en Balcarce sobre una pendiente mediana presentaba a los 20 cm. una suela de labor (piso de arado) impenetrable a la pala.

Parece que en este caso la extracción exagerada de Nitrógeno por el cultivo repetido de papa sean la causa de disminución de la vida microbiana y de la producción de humus.

Los horizontes superiores, por acción de las labores, lixiviados y empobrecidos, son finalmente privados del complejo coloidal.

Esta degradación no será excepcional en la región y ella atestigua un peligro grave.

#### LOS SUELOS DE COSTRA CALCAREA (TOSCA)

El origen de las costras calcáreas pampeña es discutida. Se trata posiblemente del resultado de la descarbonatación del perfil de la pradera con el agregado de la acción de la napa. Parece que hay menos de tres costras identificables de espesor, de duración y de edad diversa.

La superposición de ellas es bien visible sobre ciertos cortes de la ruta.

Es la formación más joven y más fragil, que aflora en la cima de las ondulaciones de la llanura. Ella origina en los suelos de pradera una costra calcárea con todos los grados de intensidad y de profundidad.

Estos suelos son pocos favorables para cultivos y pasturas porque se secan fácilmente, pero será posible cultivarlos perforando la costra, con un gran subsolador.

Un aspecto particular de los suelos de costra está dado por el perfil Nº 4.

PERFIL Nº 4

## ARGENTINA

Prov. de Buenos Aires

Alrededores de Tandil

Topografía: Sobre el flanco de una alta colina formada de cuarcitas y posiblemente de dolomitas.

Roca madre : Colluviones de suelo o residuo esquelético del suelo de la pradera.

Pluviometría : 850 mm.

Vegetación : Estepa natural de Stipa sp. con numerosos cardos.

0-30 cm. Arcilloso, conteniendo arena gruesa, negro, húmifero. Estructura granulosa. Gruesa a subangulosa fina. En la segunda mitad del horizonte se citan restos de costra calcárea.

30-40 cm. Costra intermedia de calcáreo pulverulento blanco grisáceo  
Costra calcárea frágil.

SUELOS SALINOS, SUELOS ALCALINOS Y SUELOS HIDROMORFOS

Existe una gran variedad de estos suelos. En un caso hay fenómeno de salinidad, de estancamiento o de inundación que afectan el suelo de pradera. En otros casos los fenómenos afectan los depósitos más o menos recientes, aluvionales, no húmiferos.

En estos suelos hemos detenido poco nuestra atención y hemos citado nada más que dos ejemplos.

PERFIL Nº 5

## ARGENTINA

Prov. de Buenos Aires

Alrededores de Ayacucho

Topografía : Base de fondo poco marcada en una zona apenas ondulada.

Roca madre : Loess y remanente de superficie.

Pluviometría: 800 mm.

Vegetación ; Tapíz vegetal de Distichlis sp. integrando grupos en los afloramientos salinos. Manchones de juncus sp.

Un cultivo de sorgos para escoba irregularmente desarrollado se levanta en la proximidad, con poca altura sobre el suelo.

0-2 cm. A 1. Arena fina beige. Estratificada, incoherente y localmente harinosa. Reacción al ácido y pH estimado en 9.  
2-8 cm. A 1-2. Arena fina limosa, con un poco de arcilla marrón, mezclada de beige con trazos de humus oscuro.

Estructura particularmente estratificada. Reacción al ácido

y pH estimado en 9.

8-25 cm. B1. Separación muy neta. Arcillosa, marrón oscuro. Estructura en columnas de talle mediano.

Reacción calcárea, nula o débil. pH estimado en 9,5. Película húmica sobre los elementos.

25-45 cm. B2. Transición muy progresiva de procedencia hacia el loess con montones calcáreos. Estructura en colonias, recubiertas por planos irregulares.

Mas allá encontramos loess con trozos calcáreos, cinta húmica entonces visible. Estructura en pequeños cubos. Reacción al ácido.

El perfil 5 es un ejemplo de suelo alcalino salino, proceso final de un suelo de la pradera hidromorfa. El remanente de la superficie podría ser un recubrimiento aluvional.

En efecto, los horizontes A son poco humíferos y calcáreos tendidos, mientras que los horizontes B son bien humíferos y no volcánicos.

Este tipo de suelo está en asociación con los suelos de la pradera poco profundos, con montones calcáreos, más o menos hidromorfos y compactados. La extensión de los cultivos sobre unos y la recuperación de los otros se ven obstaculizados por la falta de drenaje y por la finura del mosaico.

#### PERFIL Nº 6

ARGENTINA

Prov. de Buenos Aires

G. CONESA

Topografía : Muy plana y regular

Roca madre : Limo reciente, recubierta de una costra aluvional arcillosa.

Pluviometría : 800 mm

Vegetación : Prado de rye grass, agrostideas y Stipa.

0-20 cm. A1. Arcillosa, marrón oscuro, se fragmentan en bloques prismáticos. Raíces numerosas.

20-35 cm. A2- C1. Limoso, beige, estructura poliédrica poco neta, más allá limo beige las raíces van hasta la capa C.

Este perfil es un ejemplo de suelo aluvional complejo, hidromorfo y que puede ser alcalino.

Teniendo un plazo restringido para nuestra gira hemos dejado de lado los nombres tipos de los suelos sin tomar conocimiento de los problemas, habiendo sido solamente abordados aquellos que nosotros hemos podido ver y describir.

Sin embargo ocho muestras pertenecientes a dos perfiles de suelo de pradera han sido estudiados en Francia y están en curso

de análisis en el laboratorio de servicios centrales de Orstom en Bondy. A la luz de los resultados del análisis esperamos poder sacar algunas conclusiones mas profundas.

### ALGUNOS PROBLEMAS DE INNOVACIONES AGRARIAS EN LA REGION PAMPEANA

Las labores culturales. La conservación de agua y del suelo.

22.- Todos estos problemas son iguales a los de otros sitios. la productividad máxima del suelo, bajo cultivo o pastoreo, será obtenida si las raíces pueden explorar la totalidad del perfil y si ese perfil posee con relación al agua una gran capacidad, que permita hacer frente a los excesos de invierno y a las deficiencias del verano.

Hay que destacar que dentro de la región, los suelos que sufren de exceso de agua en la estación lluviosa son los mismos que sufren de sequía en la estación seca.

Los perfiles deben ser también profundos y lo más mullidos posibles. Si ellos no poseen naturalmente esos caracteres, las labores del suelo tenderán a restituirlos.

De esa manera se podría proponer este ejemplo:

Mezclar los horizontes A y B si ellos acusan contrastes excesivos de textura y resistencia mecánica.

Abrir los horizontes B ricos en humus a la penetración de las raíces y del agua por escarificación profunda si ellos son exageradamente compactados.

Variar la profundidad y la naturaleza de las labores culturales a fin de impedir la constitución de un piso de arado a profundidad fija.

Hemos ya señalado que los trabajos que se realizan actualmente no parecen responder siempre a esas preocupaciones.

Hemos visto el peligro de una degradación del complejo coloidal en los horizontes de labor, pues los cultivos esquilmanes se suceden sin restitución del nitrógeno y con implementos mal adaptados al estado del suelo.

Hemos visto el peligro de pastoreos desequilibrados, en los que la parte vegetativa de la planta termina por atrofiarse.

La superficie del suelo es pulverizada y el volumen de las raíces, estando en regresión, no puede recibir del suelo la misma cantidad de materia orgánica.

La observación corriente muestra la realidad de esa tendencia peligrosa.

Ocorre que en la región de Azul y Maipú los años secos son seguidos ordinariamente por años inundables. En efecto, las haciendas tomadas en el centro de la hondonada por la vegetación seca y

el revenimiento de las sales solubles dejan desprovisto de vegetación el contorno de los contrafuertes de las sierras de Tandil y disminuyen en esa región la capacidad de retención de las aguas meteorológicas por el suelo.

### DRENAJE Y REPOBLAMIENTO FORESTAL

23.- Nos parece que la retención de aguas meteóricas de los suelos de aluvión representa una de las soluciones a este problema.

Esta solución se desprende de un concepto edafológico.

Admitiendo que el suelo sea tratado bajo ese punto de vista por manejo adecuado de cultivos y de pasturas, ello no dispensará la posibilidad de aprovechar un cierto volúmen de agua excedente en las regiones bajas.

Hemos señalado que los canales que fueron trazados en la llanura pampeña baja a principios de siglos, no solamente drenaron un volúmen insuficiente de agua en la estación húmeda sino se revelaron nefastos en la estación seca al acentuar las sequías de esas tierras.

Con la condición de verificación científica del hecho, ello indicaría que las aguas no deben ser evacuadas sino que deben ser percoladas y consumidas en el lugar por la vegetación.

La solución podría venir con la plantación de escencias adaptadas a tierras cenagosas, como se ha hecho con mucho éxito en tierras húmedas y pantanosas de Africa del Norte.

24.- Hemos podido constatar que los animales sufren por falta de sombra y que ellos buscan los sotos y los bosques cuando por excepción se encuentran a su alcance, los vemos agruparse para protegerse detrás de los carteles publicitarios que jalonan las largas rutas.

Es así como los ganaderos soportan, a raíz de este hecho, una cierta pérdida de peso de su ganado.

Es difícil poder asegurar si la acción contradictoria que produce el repoblamiento, desecamiento por las raíces y conservación de la frescura por el follaje, dan en definitiva un resultado positivo.

Oponemos estos proyectos de repoblamiento a otras objeciones más o menos consistentes. Sería oportuno desarrollar este punto con una experimentación rigurosa.

Ello puede ser encarado en gran escala porque una sola cortina de árboles no puede constituir un obstáculo eficaz contra el viento.

En los suelos donde se han implantado cortinas regularmente repartidas pueden pretender ese efecto.

La experimentación debe ser conducida bajo esos dos aspectos; edafológico y zootécnico y traducirse en un éxito financiero. De otro modo los resultados técnicos más convincentes no incitarán a los ganaderos a seguir sus conclusiones.

#### CONCLUSIONES SOBRE LA SEGUNDA PARTE

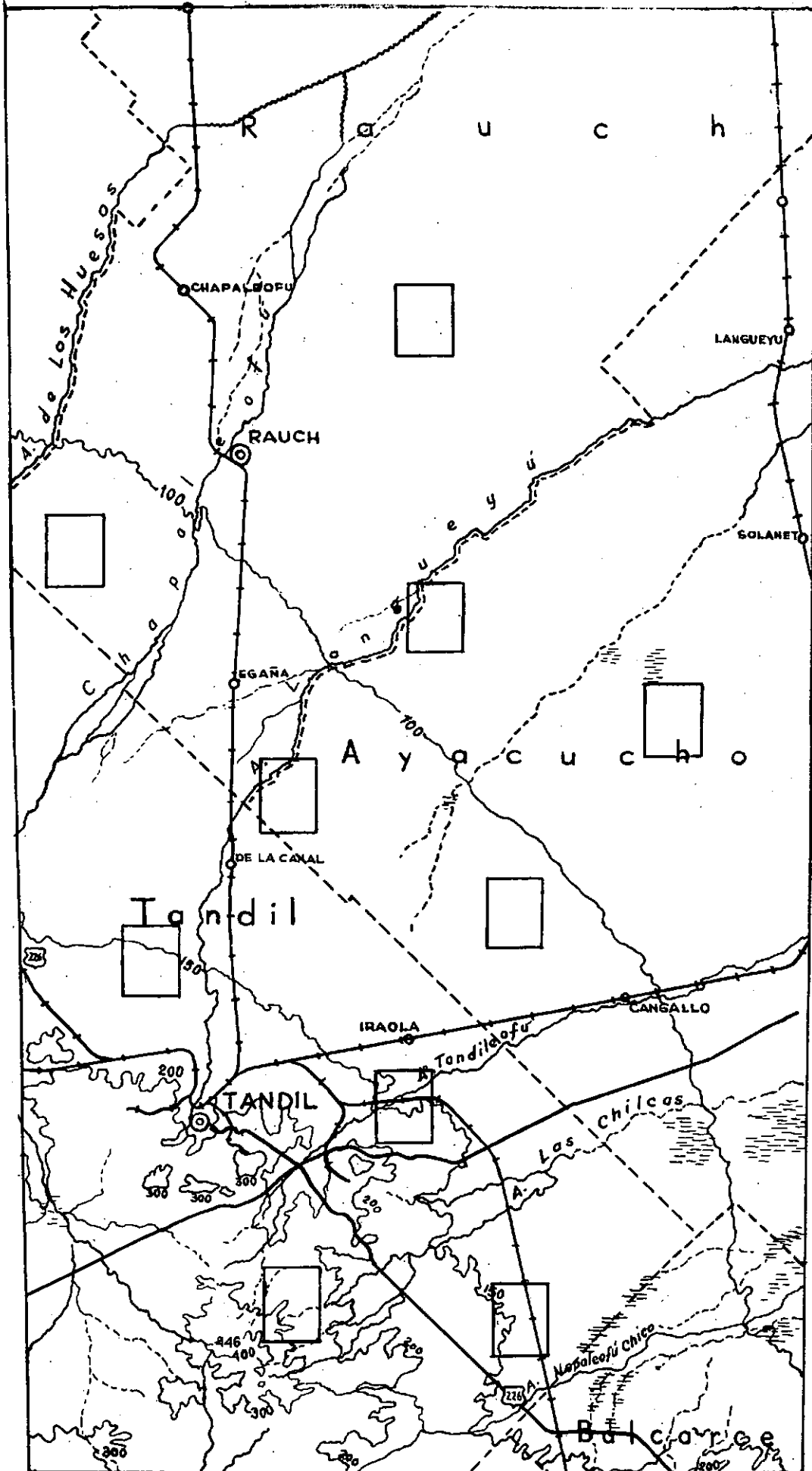
25.- Los suelos del Sudeste de la región dan ocasión de observaciones variadas y de gran interés. Ellos abren a su alrededor el campo a otro tipo de investigación y de aplicación tanto en edafología como en otras disciplinas. Lo hemos señalado en un pasaje al comienzo sin poder concretarlo.

No podemos menos que desear el desarrollo próximo de nuevas actividades de investigación en beneficio de una región tan felizmente dotada por la naturaleza, en clima y en suelo, y tan atrayente por sus paisajes.

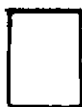
M. SOURDAT

10 de mayo de 1965.-

# EJEMPLO DEL SISTEMA PROPUESTO PARA EJECUCION DE CARTAS DE SUELOS



## REFERENCIAS



AREA QUE CUBRE UN FOTOGRAMA 43 x 18 A ESCALA DEL PLANO

~150~ CURVA DE NIVEL

ESCALA : 1 : 500.000