

No sale a domicilio

# BOLETIN DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS

---

VOL. IV

Enero - Marzo 1957

N.º 14

---



---

INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
REPUBLICA ARGENTINA

# Boletín de Estudios Geográficos

Publicación trimestral del Instituto de Geografía  
de la Universidad Nacional de Cuyo

Rivadavia 544

Mendoza (República Argentina)

---

Director

MARIANO ZAMORANO

---

## SUMARIO

C. A. ROMANELLA - Los suelos de la región del río Mendoza. Ensayo de establecimiento de series (1 plano, 12 lám., 11 fot.) .....	1
<i>Actualidades de Cuyo</i> .....	58
La electrificación rural en Mendoza (MATILDE I. VELASCO)	
<i>Comentarios bibliográficos</i> .....	62
J. GOTTMANN, <i>Geografía de Europa</i> (M. Z.) - O. SCHMIEDER, <i>Geografía del Viejo Mundo</i> (M. Z.). - E. M. BARBA, <i>Rastrilladas, huellas y caminos</i> (M. Z.)	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
FACULTAD DE FILOSOFIA y LETRAS  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA



No sale a domicilio

ARCHIVO

# BOLETIN DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS



VOLUMEN IV

Universidad Nacional de Cuyo  
Facultad de Filosofía y Letras  
BIBLIOTECA

---

## Boletín de Estudios Geográficos

---

CARLOS A. ROMANELLA

### LOS SUELOS DE LA REGIÓN DEL RÍO MENDOZA (ENSAYO DE ESTABLECIMIENTO DE SERIES)\*

#### INTRODUCCIÓN

La finalidad de la cartografía de suelos es establecer y delimitar las *formaciones edáficas locales* existentes en una región o país, a base del reconocimiento amplio de las diferencias *morfológicas* que presentan sus tierras en superficie y profundidad.

Es tarea del Ingeniero Agrónomo, en el ejercicio de su profesión, llegar al detalle en cuanto a la calidad del suelo. La cartografía del mismo sólo podrá dar a este profesional una orientación general semejante a la que obtiene el Agrimensor cuando, para hacer una mensura o nivelación, consulta la carta topográfica del lugar.

En esta región interesa la delimitación y tipificación de los suelos, por ser ella la base técnica indiscutida para la racionalización del riego, tanto en lo referente al establecimiento de dotaciones unitarias, como en lo pertinente a la evacuación de las aguas superficiales y de drenaje.

Otra causa que justifica el urgente estudio sistemático de nuestros suelos, es la necesaria individualización de zonas de producción vitícola, para la Tipificación de los vinos y Certificación de sus orígenes.

El establecimiento de series edáficas en la región del Río Mendoza constituye el punto de partida para la confección de su primer plano de suelos.

#### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El estudio y clasificación de suelos ha tomado un gran incremento

---

\* Trabajo realizado durante el período de adscripción a la cátedra de Edafología, de acuerdo con la Ordenanza N° 8/51, que reglamenta la carrera docente en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo.

en los últimos treinta años. En la actualidad, numerosas naciones poseen sus suelos tipificados y ubicados cartográficamente a escala que dan suficiente detalle como para servir de guía a los agrónomos en sus reconocimientos preliminares y hacer posible la planificación agroeconómica de sus territorios.

Rusia, que con los trabajos de Dokoutchaev dio al mundo la concepción moderna del origen y evolución de los suelos, tiene cartografía que viene ampliando y completando desde 1900, cuando publicó su primer plano de suelos. En 1935 se publicaron en ese país una serie de 24 cartas a escala 1:1.000.000, que abarcaban toda Rusia europea. En ellas se establecieron 52 subtipos de suelos, para lo cual se tuvo en cuenta el material madre, su grado de evolución y su composición mecánica. Desde el punto de vista catastral, y para el trabajo de campaña, se adoptó la escala 1:10.000. Importantes trabajos se han hecho también en escala 1:5.000 en Asia septentrional y Siberia occidental.

En Estados Unidos de Norteamérica, el *Bureau of Soils*, ha publicado en 1935, bajo la dirección de Marbutt, un atlas compuesto de 12 hojas escala 1:2.500.000. La clasificación se funda en caracteres del suelo mismo, los que han quedado reunidos en 15 grupos, con sus respectivas series y tipos. En 1936, su sucesor Charles Kellogg dirigió los esfuerzos del Servicio de Cartografía hacia una mayor precisión, adoptando la escala 1:10.000 y empleando la fotografía aérea. Se trabaja hoy en colaboración estrecha con las estaciones experimentales agrícolas, a fin de determinar las relaciones existentes entre el tipo de suelo, el cultivo y el sistema cultural que más le conviene. Han introducido ellos también la subdivisión del tipo en Fases y la consideración de zonas donde, bajo la influencia del relieve, se encuentran asociados en cadena los tipos diferentes. El trabajo detallado está actualmente terminado en más de las dos terceras partes del territorio de los Estados Unidos<sup>1</sup>.

En nuestro país, el *Instituto de Suelos y Agrotecnia* ha realizado reconocimientos de suelos en el valle del Río Negro y región pampeana, en la zona de influencia de los diques de Córdoba y San Luis, en la región bajo riego de San Juan, y en zonas de importancia económica de Jujuy, Tucumán, Misiones, Corrientes, Entre Ríos y provincia de Buenos Aires. Además, autores como E. Riggi, J. Papadakis y A. Cappannini, han confeccionado planos de suelos y de materiales del suelo para el país, en los años 1937, 1948, 1952 y 1955.

En la región del río Mendoza, han sido estudiados los suelos de

---

1 Las citas remiten a la bibliografía final.

varias zonas por técnicos del Ministerio de Agricultura, de la Universidad Nacional de Cuyo y de reparticiones provinciales<sup>13-20</sup>, teniendo en cuenta finalidades especiales diferentes.

#### MÉTODO Y MATERIAL

No obstante el enorme desarrollo alcanzado por la cartografía mundial de suelos, aún no se ha llegado a establecer reglas internacionales con respecto a nomenclatura y clasificación.

Las normas más seguidas actualmente, son las dadas por Kellogg y Nikiforoff<sup>2</sup>. De acuerdo con ellas, y con las pequeñas variantes que se estimaron necesarias para su adaptación a nuestro medio, se ha realizado el presente estudio. Se fija a continuación el alcance de los términos sistemáticos empleados en el mismo.

En la clasificación general adoptada, la unidad se llama *tipo*, y éste admite *fases*; los tipos se reúnen en *series* y las series en *grupos*. Los grupos son subdivisiones muy amplias, basadas en la tendencia de los suelos situados dentro de una región extensa a adquirir una semejanza general del perfil debido a la influencia dominante del clima y de la vegetación<sup>3</sup>.

Forman una *serie* los suelos semejantes por su topografía general, origen y características del perfil (horizontes comparables)\* y sustrato similar en cuanto a textura, estructura, consistencia y permeabilidad. La serie expresa así un concepto de totalidad edáfica (paisaje-perfil). El nombre de la serie se asigna arbitrariamente escogiendo por lo general el nombre del lugar donde primero se la estudió con fines de clasificación sistemática. Para definirla se considera todo el desarrollo del perfil en una profundidad de 3 ó 4 metros, el origen del material, y la topografía circunvecina.

Con los datos de campo se establece un perfil más o menos *standard* para cada serie y se incluye en ella todos los suelos que responden suficientemente a ese perfil sin salirse de la formación edáfica considerada<sup>4</sup>. La serie nos da una idea sobre la topografía de superficie, que posibilita o no el escurrimiento del agua, y sobre la constitución física en profundidad, que permite o no la penetración de las raíces y del agua de riego o lluvia, y fija las condiciones de drenaje.

Las series se subdividen en *tipos* de acuerdo con la textura de la

---

\* En suelos jóvenes no se puede hablar de horizontes genéticos sino más bien de capas resultantes de deposiciones coluviales, aluviales glaciales, eólicas y/o lacustres.

capa superficial arable. Según esa clase de textura, el tipo será pedregoso, arenoso, limoso, arcilloso, o de texturas intermedias. Para definirlo, sólo se consideran los 20 ó 30 primeros centímetros del suelo. El tipo nos da una idea de la constitución física en superficie que permite o no que las labores sean fáciles y eficientes, y que el agua penetre a la zona explorada por las raíces del cultivo, o escurra hacia los desagües. El tipo debe determinarse en terreno inculto vecino, o en terreno cultivado si éste es sensiblemente llano y no está afectado por erosión ni embanque. Si no hay terrenos próximos incultos, y el suelo está afectado por los factores mencionados, hay que subdividir aun más la serie y aparece el concepto de *fase*.

La *fase* es la subdivisión del tipo a base de alguna diferencia importante debida a erosión, rebaje o embanque. Por ejemplo, en un viñedo se pueden encontrar fases arenosas de cabecera y fases limosas o arcillosas del pie del *cuartel*, producidas por el agua de riego, que erosiona o embanca según la pendiente del terreno; o manchones de ripio, arcilla o arena en cualquier lugar, producidos por rebajes o fallas en la sistematización previa.

El establecimiento de *series* de suelos, mediante el examen del paisaje y perfiles vírgenes, es el medio ideal para dar una base sistemática rigurosa a una clasificación de suelos. Pero en muchos lugares del mundo los suelos económicamente aprovechables han sido roturados en su mayor parte antes de que se iniciasen estudios edafológicos. Como el conocimiento y clasificación de los mismos se hace imprescindible para su conservación, manejo y aplicación de resultados experimentales, los datos obtenidos mediante la observación de suelos cultivados se consideran útiles también para la seriación de los suelos, siempre que, en el estudio del perfil, se tenga en cuenta las modificaciones introducidas por el hombre <sup>5</sup>.

Para la realización del presente estudio se han ejecutado sondeos tanto en suelos cultivados como en suelos vírgenes. Ellos se observaron comparativamente cuando se los encontró vecinos y en condiciones semejantes con respecto a topografía y drenaje. En la mayoría de los perfiles de suelos cultivados no se observaron cambios notables con respecto a los vírgenes cercanos.

En la zona alta de la región estudiada, en algunos casos, se ha notado acumulación de calcáreo, arcilla y limo, inmediatamente después de la capa arada o a cierta profundidad debajo de ésta. En la zona baja de la región, fue común observar que las concreciones y estrías de sales poco solubles, habían sido desplazadas en profundidad, presumiblemen-

te por los efectos combinados de las labores y de los riegos, en tanto que dichas concreciones y estrías se presentan más superficialmente en los campos próximos no cultivados y en condiciones semejantes de topografía y drenaje.

A fin de orientar la investigación y adaptar la técnica a las condiciones regionales, se encaró la ejecución del siguiente plan:

#### PLAN GENERAL

##### *Primera etapa. Reconocimiento del terreno.*

1. Estudio de la cartografía planialtimétrica existente y antecedentes climáticos, geológicos y edafológicos de la región.
2. Estudio de las fotografías aéreas (levantamiento aéreo fotográfico realizado por el Instituto Geográfico Militar en el año 1940).
3. Observación directa de los suelos en campaña, de acuerdo con el reticulado ortogonal de la región (coordenadas rectangulares Gauss Krüger).
4. Estudio comparativo de las observaciones realizadas y de los datos obtenidos.
5. Proposición y descripción de *series de suelos* para la región estudiada.

##### *Segunda etapa. Levantamiento del plano de suelos.*

1. Aumento de la densidad de observaciones y toma de muestras en los lugares en que se estime que el suelo de la serie es típico.
2. Análisis físico, químico y biológico de los suelos pertenecientes a las series propuestas, a proponer y/o modificar.
3. Delimitación cartográfica suficientemente precisa de las áreas que respondan a cada serie definitiva (Plano de series de suelos a escala 1:50.000).
4. Establecimiento de tipos en cada serie, mediante procedimiento catastral en escala 1:10.000, cómputos de superficies, e interpretación estadística de la tipificación.
5. Agrupamiento de los suelos y ubicación de los grupos en la clasificación mundial.

Con el presente trabajo se cumplimenta la primera etapa, que llega hasta la descripción de las series propuestas en forma de catálogo. La lista de la cartografía y demás antecedentes reunidos, puede consultarse al final del trabajo.



Las fotos aéreas revelaron con suficiente detalle el aspecto fisiográfico general de la región, cauces actuales y antiguos, superficies salinas, acumulaciones eólicas, superficies cultivadas, etc.

La observación directa del suelo en campaña, se realizó a base del reticulado que forman las coordenadas rectangulares de Gauss Krüger, según las direcciones NS y EW, en planchetas del Instituto Geográfico Militar, escala 1:50.000. Se tomó como densidad base de observaciones en profundidad, la de un sondeo cada 4 Km. en las intersecciones de dichas coordenadas, o en las proximidades de aquéllas, ya que no siempre fue posible ubicarlas, por falta de puntos de referencia o por dificultades de acceso al lugar.

Para la primera etapa: *Reconocimiento*, la separación entre suelos pertenecientes a series diferentes, se hizo muchas veces por el punto medio del lado de una cuadrícula \* cuyos vértices y siguientes en ambas direcciones opuestas, respondieron a características diferentes de perfil o topografía, y cuyo recorrido abarca la zona de transición. Otras veces se tuvo en cuenta la existencia de linderos naturales: orográficos, hidrográficos y climáticos, como así también cambios en el estado de los cultivos, malezas o vegetación autóctona.

Cuando se constató esta heterogeneidad en el recorrido entre una y otra intersección del reticulado, o en el perfil de un sondeo con respecto al anterior, se procedió a localizar el lugar en la planimetría para que, al encarar la realización de la segunda etapa: *Levantamiento del plano de suelos*, se proceda a efectuar observaciones mediante nuevos sondeos en la mitad de esa distancia, en la cuarta parte, y aun en la octava, hasta llegar a una delimitación cartográfica suficientemente precisa de las áreas que respondan a cada serie definitiva, como así también para poder localizar manchones de categoría distinta a la asignada para el área que responde a una serie dada.

Para realizar los sondeos se empleó una pala helicoidal, con mango compuesto por tramos intercambiables, los cuales permiten alcanzar con comodidad y en poco tiempo tres y más metros de profundidad. Se alcanzaron distancias variables desde algunos centímetros hasta tres metros. Para las observaciones se fijó como profundidad máxima la de tres metros, por estimar que ella es más que suficiente para los requerimientos de, prácticamente, todos los cultivos de regadío.

---

\* Se empleó el método de la cuadrícula para el levantamiento de planos, recomendado por RISLER y WERY, *Drenaje y saneamiento de tierras*, Segunda edición, Barcelona, Ed. Salvat, 1931, p. 155-169.

En libretas de campaña se confeccionaron esquemáticamente los perfiles de cada sondeo, consignándose asimismo los siguientes datos:

En superficie: 1. Topografía circunvecina; 2. Vegetación autóctona, o estado de los cultivos y malezas existentes; 3. Erosión, embanque o pedregosidad; 4. Presencia de eflorescencias o costras salinas.

En profundidad, para cada capa de suelo: 1. Reacción del medio (pH colorimétrico); 2. Reacción al ácido clorhídrico; 3. Color en húmedo; 4. Textura al tacto; 5. Consistencia y humedad; 6. Profundidad explorada por las raíces; 7. Presencia de: a) Gravas, cantos y *blocks*; b) Concreciones y estrías; c) Capas impenetrables por el barreno; d) Agua freática (nivel en la fecha de la observación).

Se procedió luego al estudio comparativo de las observaciones realizadas, llegándose a la conclusión de que los suelos que se observaron a base de este plan, hasta el presente, en la región del río Mendoza, pueden referirse a 12 formas edáficas locales que, por tener diferentes orígenes, drenajes y/o topografía, constituirían otras tantas series de suelos.

## DESARROLLO

Durante los años 1953 y 1954 se procedió al reconocimiento sistemático de los suelos de la región del río Mendoza, ajustándose a la técnica y al plan expuesto.

### *Ubicación geográfica.*

La región estudiada se ubica entre los paralelos 32°35' y 33°15' (latitud S) y los meridianos 68° 55' y 68° 15' (longitud W), desde los 1.050 metros de altura sobre el nivel del mar hasta los 580. Abarca la superficie irrigada e irrigable de los departamentos de Godoy Cruz, Luján, Maipú \*, Guaymallén, Capital, Las Heras, Lavalle, y parte de San Martín (Tres Porteñas, El Central y Nueva California).

### Topografía

Topográficamente se pueden distinguir, en la región del río Mendoza, tres zonas:

a) Zona alta: Abarca totalmente el departamento de Godoy Cruz, y parcialmente los de Luján, Maipú, Guaymallén y Las Heras. Son co-

---

\* Salvo Barriales y La Isla, donde no se hicieron sondeos.

munes en las zonas, pendientes \* del 1 y 2,5 %. La banda izquierda con respecto al río Mendoza está constituida por un gran abanico fuertemente inclinado al NE, cuyo centro alto de radiación lo podemos ubicar en la localidad de la Crucesita, y cuyo borde inferior prácticamente lo define la línea del Ferrocarril General San Martín, Circuito Guaymallén, que une las localidades de El Paraíso, Fray Luis Beltrán, Rodeo del Medio, Pedregal, Kilómetro Once, Rodeo de la Cruz y Buena Nueva, que es lo que desde el punto de vista geológico Stappenbeck llama la margen oriental del gran cono de deyección de Mendoza<sup>11</sup>. Hacia el norte, su borde inferior es menos definido, y sigue aproximadamente una línea que une las localidades de Buena Nueva, Capilla del Plumerrillo y Panquehua (Ver plano adjunto).

En la margen derecha del río Mendoza se presentan dos secciones separadas por el *divortium aquarum* entre dicho río y el Tunuyán. La sección marginal al río Mendoza tiene características que responden a la zona alta. Es aterrizada y con pendiente general de 1 % y 2 %, paralela al mismo río (Destilería de Y.P.F., Perdriel, Lunlunta, y terreno frente a El Paraíso).

La sección más alejada, en cambio, responde en su parte baja a las características de la zona de transición. Es una depresión con salida al noreste (con 0,70 % de pendiente) y al SE (con 0,6 % y 0,5 %). Está comprendida entre Las Colonias al oeste, y la Cuchilla de Lunlunta y cordón del Carrizal al este (Los terrenos de Las Colonias responden por su topografía a la zona alta).

b) Zona de transición: Constituye el pasaje a una gran planicie de escasísima pendiente (cuenca de Guanacache) y abarca gran parte de los departamentos de Guaymallén, Las Heras y parte de los departamentos de Lavalle y Maipú. En la banda izquierda del río Mendoza la zona se extiende desde el borde inferior de la zona alta hasta una línea que une San Roque, Barcala, Colonia Bombal, La Primavera, Corralitos, Estación Amigorena, El Pastal, Tres de Mayo y Nuevo Jocolí.

Tiene suave pendiente general hacia el noreste y este (0,8 %, 0,5 % y menos). Constituyen una excepción la altiplanicie del Plumerrillo, la depresión de Estación Espejo, los bañados Mathieu y los Lome-

---

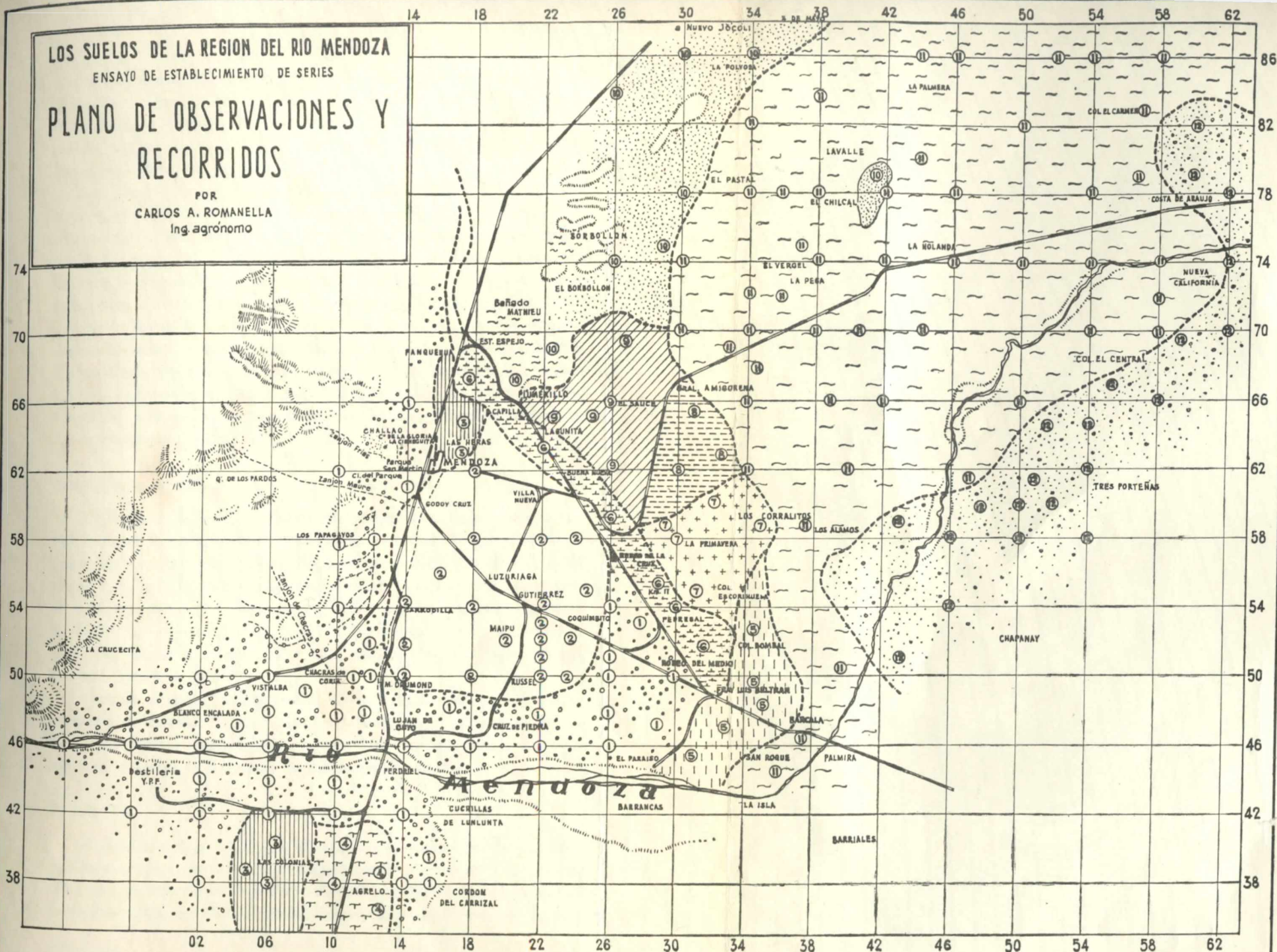
\* Para obtener las pendientes comunes en cada zona, se consideraron distancias de 4 Km., en dirección perpendicular a la curva de nivel correspondiente al lugar de observación, ubicado en el centro de esa distancia. De las determinaciones así efectuadas (sobre planchetas planialtimétricas del Instituto Geográfico Militar), se obtuvo el promedio y se expresó en por ciento.

Uno por ciento debe interpretarse: 1 metro de desnivel en 100 metros de longitud, promedio en 4 Km. línea recta según la máxima pendiente.

LOS SUELOS DE LA REGION DEL RIO MENDOZA  
 ENSAYO DE ESTABLECIMIENTO DE SERIES

PLANO DE OBSERVACIONES Y  
 RECORRIDOS

POR  
 CARLOS A. ROMANELLA  
 Ing. agrónomo



REFERENCIAS

ESCALA  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Km.

Serie Ciudad
  (5) Serie Barcala
  (7) Corralitos Sud
  (9) El Sauce
  (11) Serie Lavalle

ríos del Borbollón. En la margen derecha constituye la versante al río Tunuyán ya descripta (Agrelo) y luego el cambio de pendiente frente a El Paraíso, donde del 2 % pasa al 1 %, para formar después una cuenca baja de acumulación (La Isla), cuya única salida es el río Mendoza, a la altura del puente de Palmira.

c) *Zona baja*: Constituye la cuenca de Guanacache, y abarca casi la totalidad del departamento de Lavalle, parte de San Martín y de Maipú. En la margen izquierda es una gran llanura que se extiende desde Barcala y San Roque hacia el norte y este; y desde la línea este de Fray Luis Beltrán, Corralitos, Jocolí, descripta en (b), hacia el noreste y este. La margen derecha es también una llanura, pero irregular a causa de frecuentes acumulaciones eólicas (médanos), que se extiende desde Chapanay y Tres Porteñas hacia El Central y Nueva California. La pendiente general en la zona es prácticamente nula (más o menos 0,1 %). Los desniveles locales son a veces pronunciados; pero de escaso desarrollo y causados principalmente por médanos, barrancas erosionadas o depresiones reducidas.

#### *Antecedentes climáticos*

El clima de la región es típicamente desértico, con un promedio de 187 mm. de lluvia anual en 50 años. Esa cantidad cae en pocos días. Entre 1913 y 1937 se registra un término medio de 28 días de lluvias en el año \*. La temperatura media anual es de 15° C, con registros absolutos de 42° C en enero y 8° C bajo cero en julio <sup>6</sup>. La humedad relativa media es de 59 % (promedio 1901/1940). La evaporación es muy intensa: 1,77 mm. diarios (promedio 1938/41), con 2,8 mm. diarios en febrero y 1 mm. diario en julio <sup>7</sup>.

Aunque el clima corresponde al de un desierto, de acuerdo con el concepto de Evenari <sup>21</sup>, gran parte del territorio de la región no lo sería, por tener el agua freática a poca profundidad, con la zona de capilaridad activa al alcance de las raíces de las plantas.

#### X *Vegetación*

Los cultivos bajo riego han eliminado gran parte de la vegetación autóctona, cuyas asociaciones y consociaciones se encuentran también afectadas, en los campos incultos, por efectos de las talas incontroladas, incendios y pastoreo. En las tierras labradas de la región existen algunos

\* Datos del Observatorio Meteorológico Nacional de la ciudad de Mendoza.

bosques artificiales de álamos, eucaliptos, acacias, olmos, sauceálamos, coníferas, etc.; pero en general domina el cultivo de la vid y árboles frutales, así como también plantaciones hortícolas, praderas artificiales de forrajes, y cultivos de jardín.

La vegetación espontánea —aquella no establecida *exprofeso* por el hombre— se encuentra representada por malezas y plantas autóctonas. En la región, numerosas malezas dificultan las labores del suelo y compiten con los cultivos al sustraerles el agua, las sustancias minerales, el espacio y la luz <sup>24</sup>). Además, presentan cierta adaptación a las condiciones del suelo, por lo que conjuntamente con las plantas autóctonas — sobre todo en la zona de transición y baja, donde las condiciones son difíciles para la vida vegetal— pueden prestar servicios como indicadores de estados físicoquímicos de los terrenos que las sustentan.

Desde el punto de vista fitogeográfico, de acuerdo con los conceptos del Dr. Adrián Ruiz Leal <sup>12</sup>, la superficie objeto del presente estudio estaría ubicada dentro de la región Neotropical, pudiéndose distinguir en ella, de oeste a este, el Dominio Andino con su Provincia Patagónica, en los alrededores de la ciudad Capital y Agrelo; el Dominio Chaqueño, con la Provincia del Monte (estepa arbustiva climax en la zona alta descrita), y con sus facies hidrófila, halófila y sanmófila, en las zonas de transición y baja. De la Provincia del Espinal existirían algunos ejemplares sólo en el borde oriental de la región estudiada.

#### *Material del suelo*

El material de los suelos observados parece haberse originado principalmente por la desintegración y descomposición de las rocas y minerales de la cordillera principal, frontal y precordillera <sup>8</sup>, y ha sido transportado y depositado más o menos lejos de su lugar de origen por: 1) simplemente la gravedad: depósitos coluviales; 2) por el agua: depósitos aluviales y lacustres; 3) por el hielo: depósitos glaciales.

El viento ha formado depósitos eólicos, pero en la región sus materiales parecen no haberse originado en la zona montañosa, sino provenir de depósitos aluviales antiguos <sup>20</sup> o de depósitos loésicos pampeanos <sup>10</sup>.

En la zona alta, el material del suelo está constituido por capas de tierra fina, en general sin concreciones ni estrías de sales poco solubles. Es de origen aluvial o eólico, y descansa siempre, a juzgar por los sondeos practicados hasta el presente, sobre material grueso, aluvial y colu-

vial constituido por gravas, cantos y blocks, en los cuales no es posible avanzar con la pala barreno helicoidal.

La posición actual de los materiales gruesos (conos de deyección, terrazas y sustrato general de la zona alta), parece corresponder a las superficies influidas en otras épocas por el río Mendoza al salir de la montaña, como así también a las direcciones sucesivas y prácticamente paralelas hacia el N y NE, que parece haber tomado al encauzar sus aguas hacia la llanura. Este material aluvial ripioso base, no ha sido traído sólo por el río Mendoza, sino también por cuanto chorrillo o cauce cualquiera que, al bajar de la cordillera, haya perdido su pendiente en la planicie más o menos inclinada. Posteriormente, por efectos propios de la autoerosión de los cauces, las aguas bajaron más tranquilas y, sobre el material grueso se depositaron partículas más finas, como así también en las primeras secciones quedaron las más gruesas. También el hombre, mediante el riego con aguas turbias, ha colmatado el ripio y formado los suelos de embanque que hoy trabaja (suelos antropogénicos). En ciertas depresiones como en la parte media y baja de la ciudad Capital<sup>9</sup>, y en Agrelo, se depositaron elementos medianos y finos en mayor espesor, hasta alcanzar el nivel general o encontrar una salida.

En la zona baja, el material del suelo es de textura fina y mediana, de origen lacustre, eólico o aluvial. En superficie son frecuentes las eflorescencias y las costras salinas. El perfil está constituido por capas de arena, limo, arcilla o de texturas intermedias, con restos de moluscos (*Planorbis*, *Turritellas*), concreciones, capas rígidas, ojos y estrías salinas que descansan, a profundidad que depende de la topografía actual o anterior del lugar, sobre arcilla plástica roja o verde salinizada. Este sustrato impermeable se habría formado como resultado del siguiente proceso, según J. Guñazú<sup>10</sup>: "En la época glacial, pleistocena (cuaternaria), la zona cordillerana andina estaba cubierta por un grueso manto de hielo, mientras que la gran llanura central y este (cuenca de Guanacache), fue ocupada por grandes cuerpos de agua dulce que dieron lugar a la formación de lagos, lagunas, pantanos y turberas. Posteriormente y debido a un cambio de clima ocurrido en la época postglacial, por el cual el clima húmedo y frío del Pleistoceno fue reemplazado por un clima seco y cálido en el cual la evaporación superó la precipitación; estos cuerpos de agua se extinguieron poco a poco y entonces los depósitos de material limoso y arcilloso acumulados en el fondo de dichos cuerpos de agua quedaron al descubierto, pasando a formar la superficie del terreno, de carácter marcadamente impermeable, sobre él, se acumu-

laron nuevos aportes aluviales y eólicos, que formaron superficies de suave escurrimiento, médanos y cuencas sin salida, o de desagüe temporario. El piso de estas formaciones es por lo tanto impermeable e impide el drenaje de las aguas superficiales y de percolación, las que al evaporarse ascienden y abandonan sus sales en el perfil y superficie de los suelos con la consiguiente salinización progresiva de los mismos”.

Los ríos, arroyos, desagües y cañadas que componen el sistema hidrográfico andino, según este mismo autor (Guiñazú), “antes de que sus aguas fueran utilizadas por la irrigación, han transportado durante siglos a la cuenca de Guanacache y a la llanura oriental de Mendoza y sudoeste de la provincia de la Pampa, millones de toneladas de sustancias salinas procedentes de la meteorización de las rocas de la cordillera, precordillera y del lavado de los terrenos altos (en ellas predomina el yeso, sulfato de calcio). En la actualidad las sustancias salinas mencionadas se depositan en las tierras bajo cultivo o son transportadas por las aguas de escurrimiento y percolación hacia los terrenos más bajos en dirección a Guanacache, Río Desaguadero y Río Salado. Esto explicaría la extraordinaria riqueza en yeso y otras sales que encontramos en los terrenos que ocuparon los extintos cuerpos de agua del Pleistoceno”.

En la zona media se produce la transición. Mantos y cuñas de elementos gruesos penetran en la región de los depósitos de materiales finos, como así también estos depósitos finos avanzan a la zona de materiales gruesos, por valles y en depresiones de la variada topografía anterior<sup>10</sup>. El agua que se infiltra por el sustrato ripioso de la zona alta, al avanzar sobre la cuña impermeable de los elementos finos, origina napas freáticas cercanas a la superficie, y en los cambios de pendiente aparecen numerosas vertientes (Corralitos, Guaymallén). El material de estos suelos es variado: capas de elementos finos (a veces polvos blancos e impalpables) y de elementos medianos (arenas aluviales y eólicas) alternan con gravas y cantos rodados, que presentan sus espacios de poros saturados con agua. Se observan también capas pétreas de toscas calcáreas y/o yesosas, originadas por acumulaciones de sales antes disueltas en el agua capilar, como así también sedimentos turbosos y arcillas verdes o rojas salinizadas.

Con respecto a las acumulaciones eólicas que se encuentran con mayor frecuencia en las zonas baja y de transición descritas, parece ser, de acuerdo con conceptos tomados de la *Explicación del mapa geológico de la República Argentina*<sup>20</sup>, que, “durante el cuaternario en una región muy extensa del país en la que estaría incluida Mendoza, se produjo un cambio de clima, haciéndose más seco. De este modo arenas



bosques artificiales de álamos, eucaliptos, acacias, olmos, sauceálamos, coníferas, etc.; pero en general domina el cultivo de la vid y árboles frutales, así como también plantaciones hortícolas, praderas artificiales de forrajes, y cultivos de jardín.

La vegetación espontánea —aquella no establecida *exprefeso* por el hombre— se encuentra representada por malezas y plantas autóctonas. En la región, numerosas malezas dificultan las labores del suelo y compiten con los cultivos al sustraerles el agua, las sustancias minerales, el espacio y la luz <sup>24</sup>). Además, presentan cierta adaptación a las condiciones del suelo, por lo que conjuntamente con las plantas autóctonas —sobre todo en la zona de transición y baja, donde las condiciones son difíciles para la vida vegetal— pueden prestar servicios como indicadores de estados físicoquímicos de los terrenos que las sustentan.

Desde el punto de vista fitogeográfico, de acuerdo con los conceptos del Dr. Adrián Ruiz Leal <sup>12</sup>, la superficie objeto del presente estudio estaría ubicada dentro de la región Neotropical, pudiéndose distinguir en ella, de oeste a este, el Dominio Andino con su Provincia Patagónica, en los alrededores de la ciudad Capital y Agrelo; el Dominio Chaqueño, con la Provincia del Monte (estepa arbustiva climax en la zona alta descrita), y con sus facies hidrófila, halófila y sanmófila, en las zonas de transición y baja. De la Provincia del Espinal existirían algunos ejemplares sólo en el borde oriental de la región estudiada.

#### *Material del suelo*

El material de los suelos observados parece haberse originado principalmente por la desintegración y descomposición de las rocas y minerales de la cordillera principal, frontal y precordillera <sup>8</sup>, y ha sido transportado y depositado más o menos lejos de su lugar de origen por: 1) simplemente la gravedad: depósitos coluviales; 2) por el agua: depósitos aluviales y lacustres; 3) por el hielo: depósitos glaciales.

El viento ha formado depósitos eólicos, pero en la región sus materiales parecen no haberse originado en la zona montañosa, sino provenir de depósitos aluviales antiguos <sup>20</sup> o de depósitos loésicos pampeanos <sup>10</sup>.

En la zona alta, el material del suelo está constituido por capas de tierra fina, en general sin concreciones ni estrías de sales poco solubles. Es de origen aluvial o eólico, y descansa siempre, a juzgar por los sondeos practicados hasta el presente, sobre material grueso, aluvial y colu-

vial constituido por gravas, cantos y blocks, en los cuales no es posible avanzar con la pala barreno helicoidal.

La posición actual de los materiales gruesos (conos de deyección, terrazas y sustrato general de la zona alta), parece corresponder a las superficies influídas en otras épocas por el río Mendoza al salir de la montaña, como así también a las direcciones sucesivas y prácticamente paralelas hacia el N y NE, que parece haber tomado al encauzar sus aguas hacia la llanura. Este material aluvial ripioso base, no ha sido traído sólo por el río Mendoza, sino también por cuanto chorrillo o cauce cualquiera que, al bajar de la cordillera, haya perdido su pendiente en la planicie más o menos inclinada. Posteriormente, por efectos propios de la autoerosión de los cauces, las aguas bajaron más tranquilas y, sobre el material grueso se depositaron partículas más finas, como así también en las primeras secciones quedaron las más gruesas. También el hombre, mediante el riego con aguas turbias, ha colmatado el ripio y formado los suelos de embanque que hoy trabaja (suelos antropogénicos). En ciertas depresiones como en la parte media y baja de la ciudad Capital<sup>9</sup>, y en Agrelo, se depositaron elementos medianos y finos en mayor espesor, hasta alcanzar el nivel general o encontrar una salida.

En la zona baja, el material del suelo es de textura fina y mediana, de origen lacustre, eólico o aluvial. En superficie son frecuentes las eflorescencias y las costras salinas. El perfil está constituido por capas de arena, limo, arcilla o de texturas intermedias, con restos de moluscos (*Planorbis*, *Turritellas*), concreciones, capas rígidas, ojos y estrías salinas que descansan, a profundidad que depende de la topografía actual o anterior del lugar, sobre arcilla plástica roja o verde salinizada. Este sustrato impermeable se habría formado como resultado del siguiente proceso, según J. Guñazú<sup>10</sup>: "En la época glacial, pleistocena (cuaternaria), la zona cordillerana andina estaba cubierta por un grueso manto de hielo, mientras que la gran llanura central y este (cuenca de Guanacache), fue ocupada por grandes cuerpos de agua dulce que dieron lugar a la formación de lagos, lagunas, pantanos y turberas. Posteriormente y debido a un cambio de clima ocurrido en la época postglacial, por el cual el clima húmedo y frío del Pleistoceno fue reemplazado por un clima seco y cálido en el cual la evaporación superó la precipitación; estos cuerpos de agua se extinguieron poco a poco y entonces los depósitos de material limoso y arcilloso acumulados en el fondo de dichos cuerpos de agua quedaron al descubierto, pasando a formar la superficie del terreno, de carácter marcadamente impermeable, sobre él, se acumu-

laron nuevos aportes aluviales y eólicos, que formaron superficies de suave escurrimiento, médanos y cuencas sin salida, o de desagüe temporario. El piso de estas formaciones es por lo tanto impermeable e impide el drenaje de las aguas superficiales y de percolación, las que al evaporarse ascienden y abandonan sus sales en el perfil y superficie de los suelos con la consiguiente salinización progresiva de los mismos”.

Los ríos, arroyos, desagües y cañadas que componen el sistema hidrográfico andino, según este mismo autor (Guñazú), “antes de que sus aguas fueran utilizadas por la irrigación, han transportado durante siglos a la cuenca de Guanacache y a la llanura oriental de Mendoza y sudoeste de la provincia de la Pampa, millones de toneladas de sustancias salinas procedentes de la meteorización de las rocas de la cordillera, precordillera y del lavado de los terrenos altos (en ellas predomina el yeso, sulfato de calcio). En la actualidad las sustancias salinas mencionadas se depositan en las tierras bajo cultivo o son transportadas por las aguas de escurrimiento y percolación hacia los terrenos más bajos en dirección a Guanacache, Río Desaguadero y Río Salado. Esto explicaría la extraordinaria riqueza en yeso y otras sales que encontramos en los terrenos que ocuparon los extintos cuerpos de agua del Pleistoceno”.

En la zona media se produce la transición. Mantos y cuñas de elementos gruesos penetran en la región de los depósitos de materiales finos, como así también estos depósitos finos avanzan a la zona de materiales gruesos, por valles y en depresiones de la variada topografía anterior<sup>10</sup>. El agua que se infiltra por el sustrato ripioso de la zona alta, al avanzar sobre la cuña impermeable de los elementos finos, origina napas freáticas cercanas a la superficie, y en los cambios de pendiente aparecen numerosas vertientes (Corralitos, Guaymallén). El material de estos suelos es variado: capas de elementos finos (a veces polvos blancos e impalpables) y de elementos medianos (arenas aluviales y eólicas) alternan con gravas y cantos rodados, que presentan sus espacios de poros saturados con agua. Se observan también capas pétreas de toscas calcáreas y/o yesosas, originadas por acumulaciones de sales antes disueltas en el agua capilar, como así también sedimentos turbosos y arcillas verdes o rojas salinizadas.

Con respecto a las acumulaciones eólicas que se encuentran con mayor frecuencia en las zonas baja y de transición descriptas, parece ser, de acuerdo con conceptos tomados de la *Explicación del mapa geológico de la República Argentina*<sup>20</sup>, que, “durante el cuaternario en una región muy extensa del país en la que estaría incluida Mendoza, se produjo un cambio de clima, haciéndose más seco. De este modo arenas

que eran originariamente aluviales hasta hace relativamente poco tiempo, están siendo retransportadas por el viento, y van constituyendo acumulaciones eólicas que cubren áreas considerables”.

“Estas arenas, estudiadas granulométricamente, resultan ser aluviales en lo que respecta a grado de redondeamiento de superficie, porcentaje y frecuencia de minerales pesados. Sin embargo el grado de selección de tamaño responde al de una arena eólica”. Análisis químicos citados por Cordini<sup>22</sup>, de arenas de médanos en la parte noroeste del departamento de Lavalle, indican que “de cada metro cúbico que pesa alrededor de 1.300 Kg. pueden extraerse 2,9 Kg. de sulfato de sodio y más lentamente 20 Kg. de sulfato de calcio. Por esto, al aflorar las aguas de lluvia que pasan por las masas arenosas, en las cuencas situadas entre médanos, se depositan allí las sales por evaporación. Principalmente a este mecanismo se debe la presencia de sulfateras y salitrales en esas zonas”.

#### RESULTADOS (FORMACIONES EDÁFICAS LOCALES)

Los lugares inspeccionados presentan notables diferencias morfológicas, tanto en superficie como en profundidad. A base de esas diferencias se han podido establecer doce formas edáficas locales, habiéndose estimado que todas tienen un área de extensión más o menos importante.

Si en vez de considerar las capas presentes en la tierra fina en forma individual (ya que a veces son extremadamente delgadas y numerosas, o se alternan en forma muy variada), se las considera con respecto a la proporción en que las mismas se presentan en la profundidad observada, pueden esas doce formas edáficas, mediante su perfil típico, constituir referencias para establecer otras tantas series de suelo.

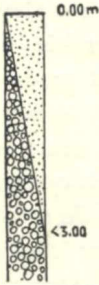
Teniendo en cuenta estas consideraciones, las características morfológicas del perfil, el origen del material, la topografía general y las condiciones de drenaje, reuniéronse los suelos estudiados, en las siguientes series, que se proponen para la región del río Mendoza.

#### *Serie Las Compuertas*

*Perfil típico:* Profundidad de tierra fina con predominio de capas de textura arenosa y franco-arenosa, sin concreciones ni estrías de sales poco solubles, soportadas por gravas, cantos rodados, escombros y blocks, a menos de tres metros de profundidad\*. A veces estos elemen-

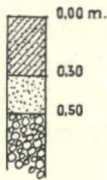
\* A las concreciones y estrías de sales poco solubles que interrumpen la

I. SERIE LAS COMPUERTAS

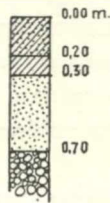


*Perfil típico:* Profundidad de tierra fina con predominio de capas de textura arenosa y franco-arenosa, sin concreciones ni estrías de sales poco solubles, soportadas por gravas, cantos y blocks a menos de tres metros de profundidad. A veces estos elementos gruesos se hacen presentes desde la superficie.

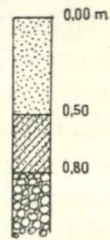
Las Compuertas  
(Finca Touza)



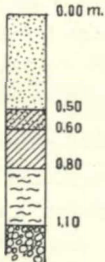
Perdriel  
(Estación Experimental  
Vitícola)



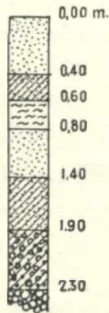
Vistalba  
(Finca Villanueva)



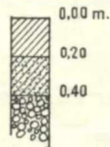
Chacras de Coria  
(Facultad de Ciencias  
Agrarias, límite oeste)  
70 sondeos



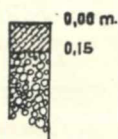
Chacras de Coria  
(Finca Godoy)



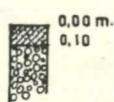
Lunlunta  
(Finca Gutiérrez)



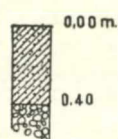
Cruz de Piedra  
(Prox. Estación F. C.)



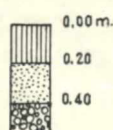
Pedregal  
(Frente Carril Nacional  
prox. desvío F. C.)



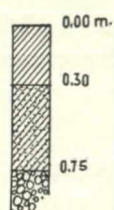
General Ortega  
(Campo Ortega)



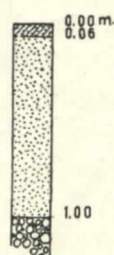
El Paraíso  
(Finca Arizu)



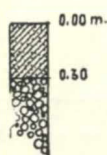
Rodeo del Medio  
(Sudoeste de la Villa)



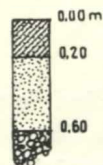
Tres Esquinas  
(1 Km. al oeste del  
Carril Nacional)



Parque Gral. San Martín  
(Mendoza)



El Paraíso  
(Oeste de Fray Luis  
Beltrán)



Referencias \*

-  Franco
-  Arenoso
-  Limoso
-  Arcilloso
-  Blocks, cantos y gravas
-  Escombros

\* Textura: Apreciación de campaña  
Texturas intermedias combinando los rayados.

tos gruesos se hacen presentes desde la superficie, dando al suelo una permeabilidad exagerada.

*Origen:* Aluvial y coluvial.

*Topografía:* Terrenos influenciados por el pie de sierra, o costa del río, con pendientes máximas del 2 % y 1 % al E y NE, y pendientes mínimas de S a N y de SE a NW.

*Drenaje:* Abierto. Las gravas, cantos y blocks se suelen presentar sueltos y limpios (El Paraíso, Maipú); sueltos, pero recubiertos por una delgada película blanquecina, calcárea y/o yesosa (Chacras de Coria, Luján); o vinculados por arena calcárea rojiza permeable (parte baja de Chacras de Coria, Luján). Responden a las características de esta serie los sondeos que se practicaron en el departamento de Luján, distritos Las Compuertas, Perdriel, Vistalba, parte alta de Chacras de Coria, y Mayor Drummond; en el departamento de Maipú, distritos de Cruz de Piedra, Pedregal, General Ortega, El Paraíso, y parte SW del distrito de Rodeo del Medio; en el departamento Capital, Ciudad Alta y Parque General San Martín (ver representación gráfica de los perfiles en la lámina N° 1).

En los lugares de observación se notó: 1) Síntomas de erosión hídrica; 2) Coloración clara de las capas de suelo, lo que denota por lo común una general pobreza en materia orgánica, que unida a las texturas medianas y gruesas predominantes, determinan un escaso poder de retención de agua; 3) Las determinaciones de pH realizadas en superficie acusan valores entre 7 y 8; 4) Las capas de suelo dan, de mediana a fuerte reacción al clorhídrico (Están bien provistas de calcáreo, provisión que generalmente aumenta en profundidad); 5) Salvo en lugares muy vecinos al río Mendoza, no se ha constatado presencia de agua freática.

### *Serie Maipú*

*Perfil típico:* Profundidad de tierra fina con predominio de capas compactas de textura areno-limosa y arcillosa, en general sin concreciones ni estrías de sales poco solubles, soportadas por gravas, cantos roda-

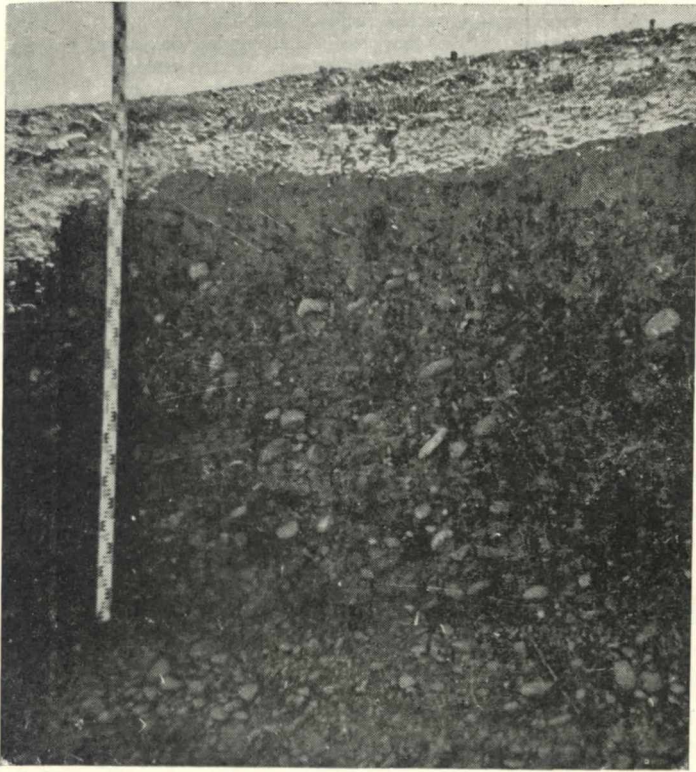
---

uniformidad de las capas del perfil del suelo se las designa en la terminología rural como *caliche*. También a los cementos que unen las gravas y cantos se les denomina *caliches* si no son duros, o se ablandan con el agua. Cuando dichas concreciones y estrías son duras y sin plasticidad, les llaman *tosquilla*, y a las capas duras impenetrables *toscas*, sin considerar su composición mineralógica.

Las gravas, cantos y blocks que en conjunto se los denomina *ripio*, individualmente presentan diámetros equivalentes, superiores a 2 mm.

dos y blocks a menos de tres metros de profundidad. A veces estos elementos gruesos se hacen presentes desde la superficie o desde muy cerca de ella, lo que constituye un grave inconveniente para la realización de labores de rebaje, destinadas a nivelación de terrenos.

*Origen:* Aluvial y antropomórfico.



FOR. 1 - Perfil típico de la serie Maipú. Corte de suelo en la finca Cavagnaro (Coquimbito, Maipú).

*Topografía:* Terrenos parejos, pero con fuertes pendientes, máximas al noreste (promedio 2 ‰ y 1,5 ‰). En el sentido del riego —sur a norte—, son comunes pendientes del 1 ‰ y 1,5 ‰, lo que provoca un gran escurrimiento superficial del agua cuando el tipo de suelo es limoso o arcilloso, o se encuentra compactado (Coquimbito, Maipú; y Carrodilla, Luján). Las pendientes mínimas se encuentran de SE a NW, dirección en la que debieran implantarse las nuevas viñas o regarse los parrales con suelos de textura fina.



2. SERIE MAIPÚ

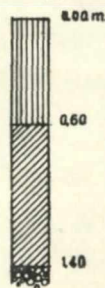
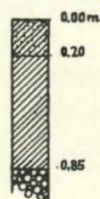
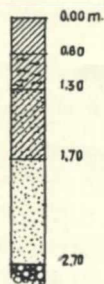
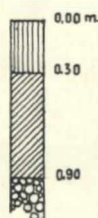
San Francisco del Monte



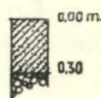
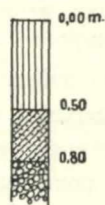
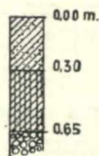
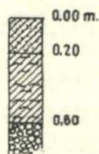
*Perfil típico:* Profundidad de tierra fina con predominio de capas compactas de textura areno-limosa y arcillosa en general, sin concreciones ni estrías de sales poco solubles, soportadas por gravas, cantos rodados y blocks a menos de 3 metros de profundidad. A veces estos elementos gruesos se hacen presentes desde la superficie o desde muy cerca de ella.



Russell (Estación Experimental Vitícola)      Coquimbito (Finca El Porvenir)      Luzuriaga (Finca Varaschin)      (Sudoeste de Rodeo de la Cruz)



Gutiérrez (Frente a Bodega Giol)      Carrodilla (Finca Viuda de Loos)      Benegas (Finca El Trapiche)      (Finca El Porvenir) (Bodegas y Viñedo) Giol, límite oeste)



*Drenaje*: Semiabierto o cerrado. La tierra fina presenta capas de limo y arcilla compacta que, aunque calcárea, resulta poco permeable e impide en cierto grado la penetración y distribución del agua de riego en la zona de suelo explorable por las raíces.

Las gravas y cantos rodados del sustrato, se hallan a veces vinculados por arena limosa rojiza calcárea, o por cementos yesosos y calcáreos. Se notan, sobre todo en invierno, tenues acumulaciones salinas en la superficie del suelo, producidas por el retorno capilar del agua de percolación.

Responden a las características de esta serie los sondeos que se practicaron en el departamento de Maipú, distritos de Russell, Coquimbito, Luzuriaga y Gutiérrez; en el departamento de Luján, distrito Carrrodilla; en el departamento de Godoy Cruz, distrito Benegas y San Francisco del Monte; en el departamento de Guaymallén, distrito Villanueva, San José y sudoeste de Rodeo de la Cruz (ver perfiles adjuntos, en la lámina N° 2).

En los lugares de observación se ha notado: 1) Síntomas de erosión hídrica. El pie de las hileras de muchos viñedos antiguos (mal conducidos) se halla más bajo que el piso del callejón inmediatamente vecino, lo que impide el encadenamiento de los riegos; 2) Pobreza en materia orgánica. Se han observado muchos suelos compactos en los que las labores son difíciles y la penetración del agua muy lenta. Por las texturas finas existentes se prevé un buen poder de retención de agua, pero por la escasa permeabilidad y gran pendiente de los terrenos, el agua suele no llegar a tiempo ni en cantidad suficiente a la zona explorada por las raíces, lo que hace que las mismas se dirijan a la superficie o aparezcan preferentemente próximas a ella, explorando así poco volumen de suelo y sólo en la dirección de los surcos; 3) Las determinaciones de pH realizadas en superficie acusan valores entre 7,5 y 8,5; 4) El contenido en calcáreo es moderado y su proporción se mantiene en las diferentes capas del perfil aunque, en algunos casos, principalmente en viñas abandonadas, se nota que las capas más superficiales y las más profundas acusan mayor efervescencia al ácido clorhídrico que las ubicadas a mediana profundidad; 5) En los sondeos practicados no se constató presencia de agua freática.

#### *Serie Ciudad (media y baja)*

*Perfil típico*: Gran profundidad de tierra fina, con predominio de capas de textura franca y franco-arenosa, sin concreciones ni estrías de

sales poco solubles, soportadas por gravas y cantos rodados a más de tres metros de profundidad.

*Origen probable:* Depresión colmatada por materiales de aluvión\*.

*Topografía:* Cambio de pendiente, con formación de una depresión extendida al NE. En la ciudad, las pendientes al oeste de la calle Belgrano sobrepasan el 2 ‰ y en los terrenos de esta serie son comunes pendientes del 1,5 ‰, circunstancias que predisponen a un gran escurrimiento del agua\*\*.

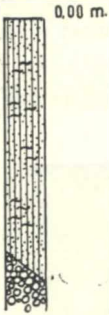


FOR. 2 - Perfil típico de la serie Ciudad. Corte de suelo en calle Nueve de Julio y Rivadavia, antigua sede de la Universidad Nacional de Cuyo.

\* Con motivo de los trabajos de excavación que se realizaron en diciembre de 1954 para los cimientos del nuevo edificio de Gath & Chaves, calles Gutiérrez y San Martín de la ciudad de Mendoza, la dirección del Museo de Historia Natural "Cornelio Moyano" pudo comprobar la existencia de varios *bornillos* en tierra, a 4 y 5 metros de profundidad, contados desde el nivel de la calzada. Estos utensilios fueron construídos por aborígenes prehispánicos, o prehuarpes, cuando era aquella la superficie natural del terreno, hecho que nos da una idea sobre el proceso de colmatación aluvional de la zona. Hallazgos similares han tenido lugar en excavaciones realizadas en el Callejón de los Ciruelos, Palacio de Justicia y otros terrenos que se han referido a esta serie.

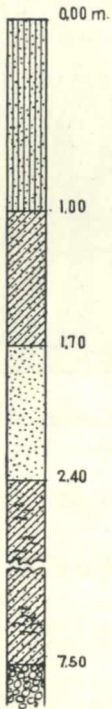
\*\* En los terrenos impermeabilizados por el pavimento y construcciones de

3. SERIE CIUDAD MEDIA Y BAJA



*Perfil típico:* Gran profundidad de tierra fina con predominio de capas de textura franca y franco-arenosa, sin concreciones ni estrías de sales poco solubles, soportadas por gravas y cantos rodados a más de 3 metros de profundidad.

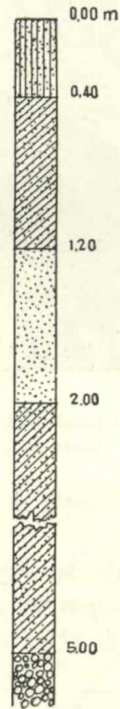
Ciudad Capital  
(Calle Espejo y San Martín)



Villa de Las Heras

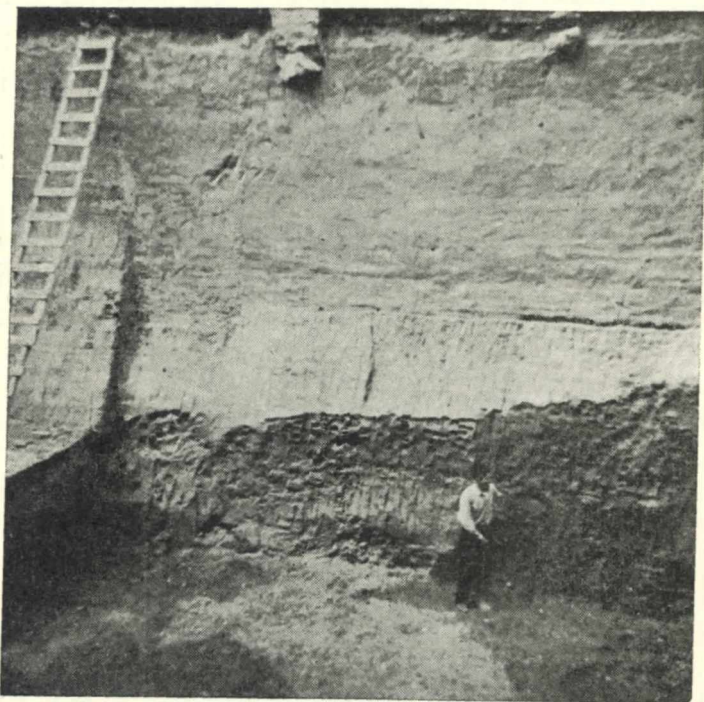


Las Colonias - Luján  
(Finca Furlotti)



*Drenaje:* Abierto, aunque el sustrato de gravas y cantos rodados se halla a gran profundidad, de 3, 6, 10 y más metros.

Responden a las características de esta serie los sondeos realizados en la ciudad Capital, zona céntrica y parte baja; los realizados en el departamento de Las Heras, inmediaciones de la villa cabecera; y en el departamento de Luján, localidad de Las Colonias (Furlotti). En los terrenos cultivados el escurrimiento del agua es menor a medida que el



FOR. 3 - Otro perfil típico de la serie Ciudad. Corte de suelo en calle San Martín, entre Las Heras y Necochea. Excavación del edificio Lutz Ferrando.

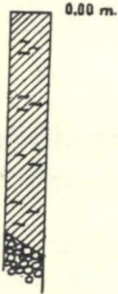
tipo de suelo es más permeable (ver perfiles adjuntos, en la lámina N° 3).

Cabe señalar: 1) No se notan síntomas evidentes de erosión; 2) En las capas del perfil predominan los colores claros; 3) Las determinaciones de pH, realizadas en invierno y en la superficie del suelo, acusan

---

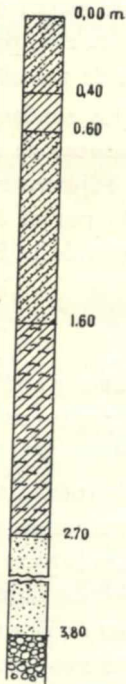
la ciudad, dicho escurrimiento superficial se pone de manifiesto mediante la formación en la zona céntrica de verdaderos torrentes de agua, que se dirigen hacia el este y norte inmediatamente después de una lluvia de mediana intensidad.

#### 4. SERIE AGRELO

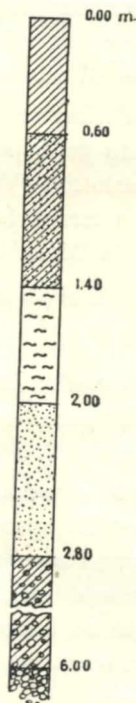


*Perfil típico:* Gran profundidad de tierra fina con predominio de capas de textura limosa y arcillosa en general, sin concreciones ni estrías de sales poco solubles, soportadas por gravas y cantos rodados a más de 3 metros de profundidad.

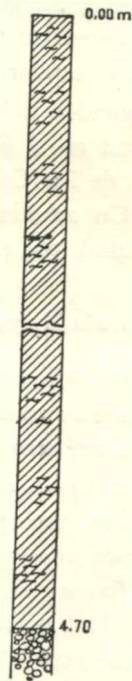
Agrelo  
(Finca Zarandón)



Sudeste  
de Las Colonias  
(Finca Funes)



Ruta 40 y  
camino a Tupungato



valores entre 7 y 7,5; 4) Las capas del suelo dan, en general, de mediana a fuerte reacción al ácido clorhídrico; 5) No se ha constatado presencia de agua freática.

### *Serie Agrelo*

*Perfil típico:* Gran profundidad de tierra fina con predominio de capas de textura limosa y arcillosa en general, sin concreciones ni estrías de sales poco solubles, soportadas por gravas y cantos rodados a más de tres metros de profundidad.

*Origen:* Depresión colmatada por materiales finos aluviales y eólicos.

*Topografía:* Depresión con salida, al NE con pendiente del 0,7 % y al SE con pendientes entre 0,5 y 0,6 %, que se encuentra comprendida entre los terrenos altos de Las Colonias al oeste, y la cuchilla de Lunlunta y el cordón Carrizal al este. El escurrimiento se manifiesta en las salidas de la depresión, no así en los alrededores de Agrelo, donde los desniveles son muy escasos.

*Drenaje:* Semiabierto a cerrado. En las partes de menos pendiente se notan acumulaciones salinas en superficie o cerca de ella, producidas por retorno capilar de las sales disueltas en el agua de percolación.

Responden a las características de esta serie los sondeos que se practicaron en el departamento de Luján, inmediaciones de Agrelo y parte SE de Las Colonias (Furlotti). (Ver perfiles adjuntos en lámina N<sup>o</sup> 4). Un estudio de estos terrenos fue realizado por el Ing. Agr. José Abitbol, por encargo de la Dirección de Minería de la Nación.

### *Serie Barcala Noroeste*

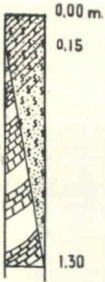
*Perfil típico:* Capas de tierra fina con concreciones y estrías salinas que descansan sobre *hardpans* \* varios, constituidos por toscas calcáreas, yesosas o por otros materiales.

Estos *hardpans* constituyen, a veces, el techo de corrientes de agua subterránea, poco profundas<sup>11</sup>. En oportunidades esas capas superficiales, cuando son delgadas, suelen fisurarse y ceder. Los lugares de hundimiento forman los clásicos resumideros, tan comunes en Barcala, Santa Blanca y La Primavera. En verano, insumen las aguas de riego, mientras que en invierno o cuando las corrientes subterráneas son interrumpidas

---

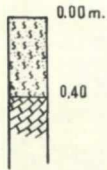
\* *Hardpans*: capas consolidadas que limitan la profundidad útil del suelo.

5. SERIE BARCALA NOROESTE

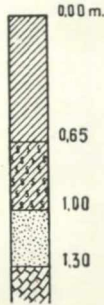


*Perfil típico:* Capa de tierra fina con concreciones y estrias salinas, que descansa sobre *hardpans* varios, constituídos por toscas calcáreas, yesosas o por otros materiales. Estos *hardpans* a veces constituyen el techo de corrientes de agua subterránea poco profunda que, cuando son delgados, suelen fisurarse y ceder. Forman en el lugar del hundimiento los clásicos resumideros, tan comunes en esta serie.

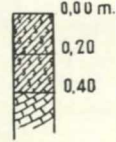
Barcala  
(Finca Dumit)



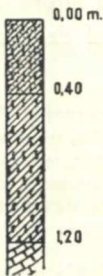
Barcala  
(Finca Flores Torrens)



Santa Blanca - Maipú  
(Viña de Vargas)







Este de F. Luis Beltrán  
(Calle Santa Clara, a 1  
Km. del Carril Nacion.)



Noroeste de Fray Luis  
Beltrán  
(Finca Pujal) (Resu-  
mideros)



Referencias

-  Arenoso
-  Limoso
-  Concreciones salinas
-  Hardpans



por otros hundimientos, originan *reveniciones* \* en sus zonas de influencia.

*Origen*: Aluvial y eólico (Loes calcáreo, a expensas del cual se ha formado la tosca *in situ*, por acumulación capilar del calcáreo existente en dicho loes) \*\*.



FOT. 4 - Serie Barcala. *Hardpan* fisurado que, al ceder, constituye un *resumidero*. (Finca Pujal, entre Fray Luis Beltrán y Santa Blanca).

*Topografía*: Cambio de pendiente que se opera a la altura del desvío del ferrocarril que une El Paraíso con la localidad de Fray Luis

\* *Revenición*: Saturación del suelo por efectos de la ascensión del agua freática. Según los trabajos de Loos, citados por Stappenbeck<sup>11</sup> "el nivel del agua que aflora en esta zona crece desde marzo, para alcanzar su máximo en julio y agosto, lo cual está relacionado con el derretimiento de las nieves en la montaña. El agua resultante de ese proceso necesita, término medio, cuatro meses para efectuar al camino desde la cordillera hasta el margen del "gran cono de deyección de Mendoza".

\*\* *Origen de la tosca*, según Stappenbeck: "El loes depositado en la región fue en general muy rico en calcáreo y a menudo se transformó, por pérdida de

Beltrán. Las pendientes pasan del 1% al 0,3 %, siendo comunes en la zona pendientes del 0,7 % y 0,5 %.

*Drenaje:* Cerrado. Las capas de tosca cuando están fisuradas, suelen provocar un drenaje muy localizado.

Responden a las características de esta serie los sondeos practicados en Colonia Santa Blanca, este y noroeste de Fray Luis Beltrán, y noroeste de Barcala (Lámina Nº 5).

Importa destacar aquí: 1) No se notan síntomas de erosión; 2) En las capas del perfil suelen aparecer restos orgánicos de la flora constitu-



FOT. 5 - Serie Barcala. *Resumidero* en un parral. Finca Pujal, 3 Km. al este de Estación Fray Luis Beltrán.

éste, en loes menos calcáreo de aspecto arcilloso". "El calcáreo debe haber sido extraído del loes por el agua subterránea que, al ascender por capilaridad, lo ha depositado en la superficie hasta que resultó allí una calcificación más o menos fuerte y con esto un endurecimiento sobre el que se depositaron luego capas aluviales y/o eólicas de materiales diversos. En cambio, las capas que quedaron debajo de la tosca, por el proceso de formación de ellas, se presentan como limos arcillosos menos calcáreos. En la capa de tosca, con el aumento de la calcificación, la capilaridad disminuye poco a poco, así que el agua subterránea poco profunda resulta protegida contra la evaporación por dicha capa".

tiva de antiguas ciénagas, en forma de fangos oscuros negruscos, o que conserva su forma originaria por efectos de la impregnación yesosa y calcárea. Quedan en las toscas las huellas de la antigua vegetación, orificios interrumpidos de aspecto tubular, restos de raíces petrificadas, o raíces recubiertas por un fieltro que, según Durand<sup>23</sup>, se formaría por la concentración de soluciones calcáreas y yesosas; 3) Las determinaciones invernales en superficie acusan valores de pH entre 8 y 8,5; 4) Las capas, en general, acusan una fuerte reacción al ácido clorhídrico, sobre todo las más próximas a la tosca, y la tosca misma; 5) En invierno se constató con frecuencia, la existencia de acumulaciones de agua freática sobre tosca y debajo de ésta, cuyo nivel varía, en los distintos lugares observados, entre -0,30 y -1,50 metros desde la superficie del terreno (profundidad medida poco tiempo después de practicado el sondeo).

#### *Serie Rodeo Noreste*

*Perfil típico:* Formado por un predominio de capas de textura areno-limosa, con o sin concreciones y estrías de sales poco solubles, soportadas sobre arcilla con concreciones y estrías salinas que, a su vez, descansa sobre gravas y cantos rodados saturados de agua freática. En superficie, suelen presentarse eflorescencias salinas.

*Origen:* Aluvial. Cuña de elementos gruesos que penetran en la región de los depósitos de materiales finos, como así también depósitos finos que avanzan en la zona de materiales gruesos típicos del sustrato de la serie Maipú.

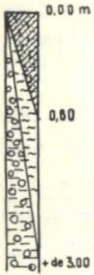
*Topografía:* Cambio de pendiente que se opera a la altura de la línea del ferrocarril que une las localidades de Fray Beltrán con Buena Nueva, el cual favorece la formación de ciénagas\* con salida hacia varios arroyos (Manantiales, Leyes y del Sauce). Las pendientes pasan del 1,5 % y 1 %, comunes en la serie Maipú, al 0,2 % y 0,1 %, típicas de Lavalle. En la zona son frecuentes las pendientes entre 0,7 % y 0,5 %.

*Drenaje:* Cerrado. Son frecuentes los mantos freáticos cercanos a la superficie. Las gravas y cantos rodados del sustrato, se encuentran con sus espacios de poros saturados de agua, lo que hace pensar que debajo existen nuevas intercalaciones arcillosas.

---

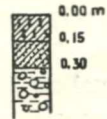
\* Los nombres de Rodeo del Medio y Rodeo de la Cruz parecen haberse originados a raíz de los rodeos que las tropas debían hacer para viajar a Lavalle y zona norte de la provincia, desde Palmira. Esta localidad queda a 35 Km. de Lavalle en línea recta, mientras que, para rodear las grandes ciénagas existentes, era necesario recorrer casi 60 Km.

6. SERIE RODEO NORESTE



*Perfil típico:* Formado por un predominio de capas de textura areno-limosa, con o sin concreciones y estrías de sales poco solubles, soportadas sobre arcilla con concreciones y estrías salinas, que a su vez descansa sobre gravas y cantos rodados saturados de agua freática. En superficie suelen presentarse eflorescencias salinas.

Fray Luis Beltrán  
(Calle Santa Clara,  
1 Km. al norte del  
C. Nacional)

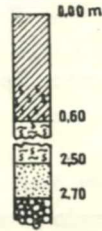
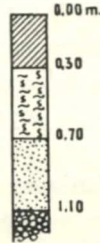
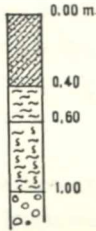
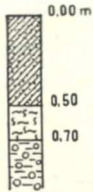


Noreste de Buena  
Nueva (Estación)

Noreste de  
Rodeo de la Cruz

Noreste de Km. 11

Estación Panquehua  
(Finca Rojas)  
Calle Mazza y Ferro-  
carril

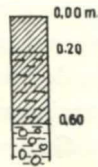
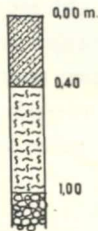
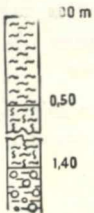








Noreste de  
Colonia Escorihuela

Sudoeste de  
Colonia Bombal

Rodeo del Medio  
(Calle Prolongación  
Las Heras, a 1 Km. del  
Carril Nacional, al N.)

Referencias



-  Arenoso
-  Limoso
-  Arcilloso
-  Concreciones salinas
-  Cantos y gravas
-  Agua freática

Responden a las características de esta serie los sondeos practicados en el departamento de Las Heras, localidad de Panquehua; en el departamento de Guaymallén, parte NE de los distritos de Buena Nueva, Rodeo de la Cruz, Kilómetro Once y Colonia Escorihuela; en el departamento de Maipú, parte NE del distrito Rodeo del Medio y SW de Colonia Bombal (Lám. N° 6).

Debe señalarse: 1) No se notan síntomas de erosión; 2) Las capas del perfil se presentan húmedas y su color predominante es el pardo claro; 3) Las determinaciones de pH, realizadas en invierno y en la superficie del suelo, acusan valores entre 8 y 8,5; 4) Las capas acusan, en general, riqueza en calcáreo; 5) Se ha constatado agua freática en la mayoría de los sondeos practicados en invierno, cuyo nivel varía en los distintos lugares entre -0,50 y -1,50 metros.

#### *Serie Corralitos Sur*

*Perfil típico:* Formado por un predominio de capas de textura areno-limosa, con o sin concreciones y estrías salinas, soportadas por sedimentos turbosos a poca profundidad, los que a veces se hacen presentes desde la superficie. Estos sedimentos turbosos pueden descansar sobre arcilla roja, o verde con concreciones salinas, que origina acumulaciones de agua freática, o sobre gravas y cantos rodados saturados también por agua freática. En superficie son comunes las eflorescencias salinas.

*Origen probable:* Antiguas ciénagas con salida, en las que se habría renovado permanente o esporádicamente el agua, creando condiciones más o menos favorables para la formación de turba. Estos sedimentos turbosos habrían sido luego sepultados parcial o totalmente por aportes aluviales (embanques).

*Topografía:* Igual a la Serie Rodeo.

*Drenaje:* Cerrado pero fácil lateralmente por drenes artificiales, pues existen pendientes suficientes (0,7 %) y el sedimento turboso acusa gran permeabilidad. El agua brota con fuerza en forma de venas líquidas de los taludes de drenes, a cielo abierto\*. En estos taludes se observa con frecuencia una exudación de color rojo intenso, de la que se ha tomado muestra, a fin de investigar su naturaleza\*\*.

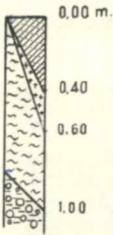
Responden a las características de esta serie los sondeos practicados en el departamento de Guaymallén, parte sur del distrito Corra-

---

\* Sangrías.

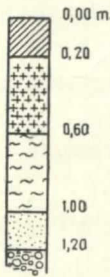
\*\* En la zona se la denomina *agua de tinajeras*.

7. SERIE CORRALITOS SUR

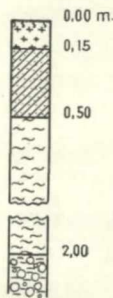


*Perfil típico:* Formada por un predominio de capas de textura areno-limosa, con o sin concreciones y estrías salinas, soportadas por sedimentos turbosos a poca profundidad, los que a veces se hacen presentes desde la superficie. Estos sedimentos turbosos pueden descansar sobre arcilla roja o verde, con concreciones salinas, que originan acumulaciones de agua freática, o sobre gravas y cantos rodados saturados también por agua freática. En superficie son comunes las eflorescencias salinas.

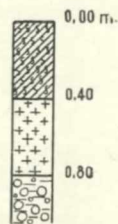
Sur de Corralitos  
(Finca Argumedo)



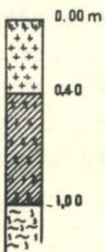
Norte de Km. 11



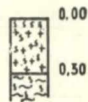
Oeste de  
Colonia Escorihuela









Oeste de la Villa  
Los Corralitos



La Primavera



Referencias

-  Limoso
-  Sedimentos turbosos
-  Concreciones salinas
-  Arcilloso
-  Cantos rodados y gravas
-  Agua freática.

litos, parte norte de Kilómetro Once y parte oeste de la Colonia Escorihuela. (Lám. N<sup>o</sup> 7).

Cabe destacar: 1) No se notan síntomas evidentes de erosión; 2) En las capas del perfil predominan los colores oscuros negruzcos, a veces con estrías claras; 3) Las determinaciones de pH realizadas acusan



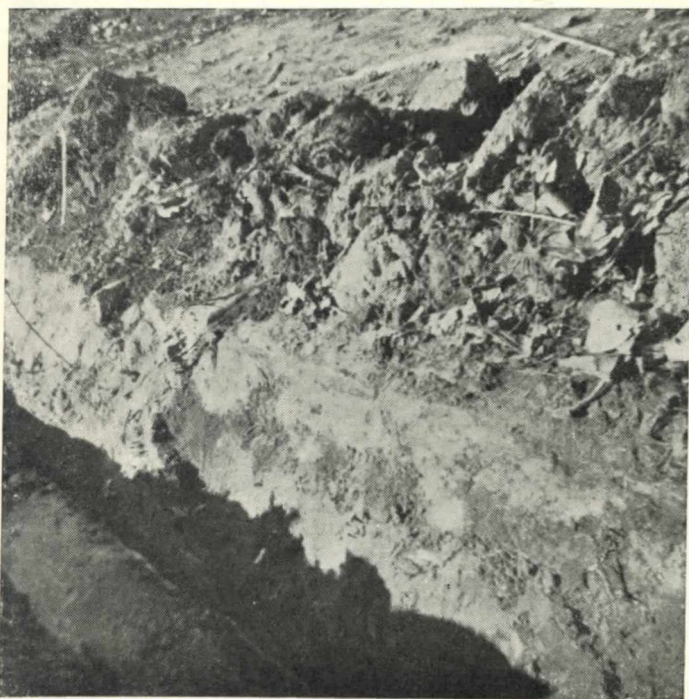
FOR. 6 - Serie Corralitos Sur. Sedimentos turbosos en superficie. Finca Argumedo, al norte de Kilómetro Once.

gran variación, las que dependen principalmente del grado de salinización del sedimento. Se han registrado valores entre 5 y 8,5; 4) Las capas de suelo libres de sedimentos turbosos acusan mayor reacción al ácido clorhídrico; 5) Se ha constatado presencia de agua freática en todos los sondeos practicados en invierno, cuyos niveles varían en los distintos lugares entre 0,00 y -1,50 metros.

#### *Serie Corralitos Norte*

*Perfil típico:* Formado por una apreciable acumulación de elemen-

tos de textura muy fina (cuando secos son prácticamente impalpables) compuestos casi exclusivamente por yeso y calcáreo no estructurados, de color gris blanquecino con restos de pequeños moluscos (*Planorbis*). Esta acumulación, que es rica en sales solubles, descansa sobre arcilla rojiza con concreciones y estrías salinas, o sobre capas duras de *hardpans* calcáreos y yesosos (*tosca* y *tosquillas*), las que a veces se hacen presentes desde la superficie.



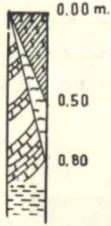
FOT. 7 - Serie Corralitos Sur. Embanque limoso sobre sedimentos turbosos. Finca Argumedo, al norte de Kilómetro Once.

*Origen probable:* Lacustre o lacunar reciente. Las *toscas* se habrían formado por acumulación de sales cálcicas existentes en el sustrato, las cuales, llevadas a la superficie por la ascensión capilar del agua freática, son abandonadas por ésta al evaporarse.

*Topografía:* Pendiente general escasa, de más o menos 0,2%. Esta pendiente es interrumpida con frecuencia por las irregularidades del terreno, lo que impide el desagüe de estos campos y provoca el estanca-

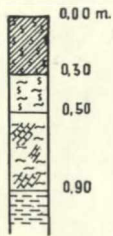


8. SERIE CORRALITOS NORTE

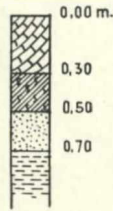


*Perfil típico:* Formado por una apreciable acumulación de elementos de textura muy fina. Cuando secos son prácticamente impalpables, compuestos casi exclusivamente por yeso y calcáreo no estructurados, de color gris blanquecino, con restos de pequeños moluscos. Esta acumulación que es rica en sales solubles, descansa sobre arcilla rojiza con concreciones y estrías salinas, o sobre capas duras de *hardpans* calcáreo y yesoso, los que a veces se hacen presentes desde la superficie.

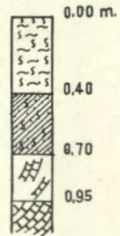
Norte de Corralitos  
(Campo Díaz)



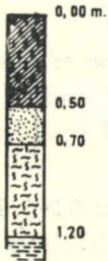
Colonia Molina  
(Calle Ferrari)



Sur de Estación  
General Amigorena








Sur de La Pega  
(Calle Grenón)



Colonia Molina  
(Calle S. del Castillo)

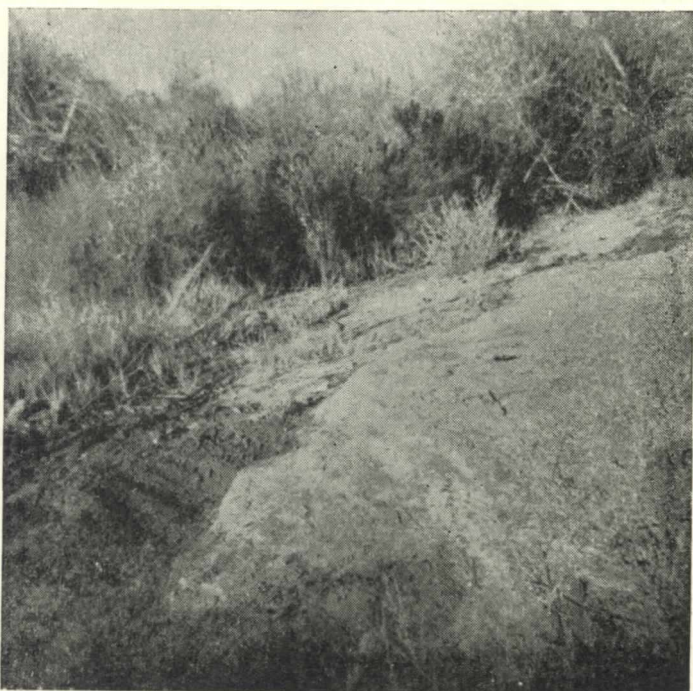


Referencias

-  Sedimento yesoso calcáreo
-  Hardpans en fragmentos
-  Hardpans
-  Concreciones salinas
-  Agua freática.

miento en ellos de las aguas provenientes de los terrenos cultivados vecinos.

*Drenaje:* Cerrado. La construcción de drenes artificiales parece ser antieconómica por la escasa pendiente y la inexistencia de desagües colectores públicos en las proximidades.



FOT. 8 - Serie Corralitos Norte. *Tosca* en superficie. Campo inculto sobre calle Ferrari, entre Severo del Castillo y Miralles.

Pertenecen a esta serie los sondeos practicados en el departamento de Guaymallén, parte norte de Corralitos, campos ubicados al norte de calle Ferrari entre las calles Milagro y Severo del Castillo, y campos del Confín Norte de esta última (Lám. N° 8).

Debemos señalar: 1) No se notan síntomas de erosión; 2) En las capas del perfil hay gran variación de texturas y colores. Los elementos finos superficiales son, en general, gris blanquecino cuando secos, y gris negruzco cuando húmedos. La arcilla del sustrato suele presentarse rojiza, tachonada de estrías blancas. Los localismos topográficos parecen ser la causa de ciertas variaciones en la textura y color de las capas del

miento en ellos de las aguas provenientes de los terrenos cultivados vecinos.

*Drenaje:* Cerrado. La construcción de drenes artificiales parece ser antieconómica por la escasa pendiente y la inexistencia de desagües colectores públicos en las proximidades.

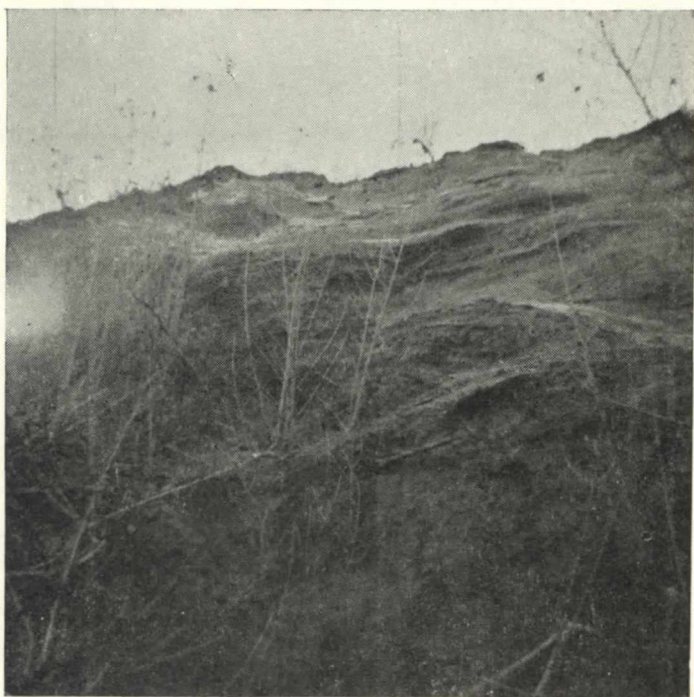


FOT. 8 - Serie Corralitos Norte. *Tosca* en superficie. Campo inculto sobre calle Ferrari, entre Severo del Castillo y Miralles.

Pertenecen a esta serie los sondeos practicados en el departamento de Guaymallén, parte norte de Corralitos, campos ubicados al norte de calle Ferrari entre las calles Milagro y Severo del Castillo, y campos del Confín Norte de esta última (Lám. N° 8).

Debemos señalar: 1) No se notan síntomas de erosión; 2) En las capas del perfil hay gran variación de texturas y colores. Los elementos finos superficiales son, en general, gris blanquecino cuando secos, y gris negruzco cuando húmedos. La arcilla del sustrato suele presentarse rojiza, tachonada de estrías blancas. Los localismos topográficos parecen ser la causa de ciertas variaciones en la textura y color de las capas del

perfil típico. En los lugares relativamente más altos, aparecen arenas calcáreas de coloración rosa, amarilla o gris, con abundantes restos de pequeños moluscos (principalmente *Planorbis*). En los lugares bajos y húmedos son comunes los limos calcáreos amarillo-verdosos, con estrías verticales calcáreas que descansan a menudo sobre un fango negruzco que despide olores sulfurosos; 3) Las determinaciones de pH superfi-



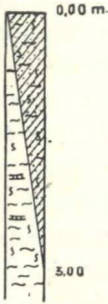
FOT. 9 - Serie El Sauce. Capas de textura areno-limosa, ricas en cristales lenticulares de yeso. Barrancas del arroyo Lagunita, próximas al camino a La valle, entre calles Mathus y Sauce.

cial, realizadas en invierno, acusan valores entre 8 y 8,5; 4) Las capas del perfil dan, en general, una violenta efervescencia con ácido clorhídrico; 5) En invierno se ha constatado agua freática a 0,00 y varias profundidades que dependen de la topografía superficial, aunque en general se sitúan antes del metro.

#### *Serie El Sauce*

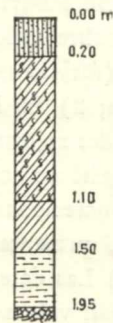
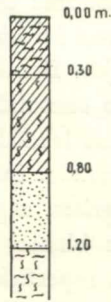
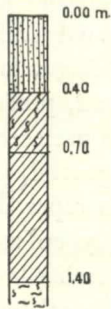
*Perfil típico:* Formado por capas de textura areno-limosa y arci-

9. SERIE EL SAUCE

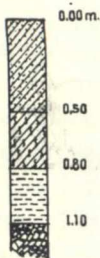


*Perfil típico:* Formado por capas de textura areno-limosa y arcillosa, ricas en cristales lenticulares de yeso, que descansan sobre capas de tosca no generalizada, o sobre arcilla rojiza con concreciones salinas que originan acumulaciones de agua freática (falsas freáticas).

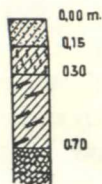
Bermejo (Finca Rigoldi)      Lagunita (Finca Carteloni)      El Sauce (Propiedad Univ. de Cuyo) 35 sondeos



Norte de Buena Nueva (Finca Deis)



El Sauce Propiedad del Min. de Ejército



Referencias

- Franco
- Arenoso
- Limoso
- Arcilloso
- Concreciones salinas
- Nódulos de tosca
- Tosca
- Agua freática

llosa, ricas en cristales lenticulares de yeso, que descansan sobre capas de *tosca*, no generalizadas, o sobre arcilla rojiza con concreciones salinas que originan acumulaciones locales de agua freática (falsas freáticas).

*Origen:* Gran acumulación aluvial de materiales finos sobre el borde erosionado del gran cono de deyección de Mendoza <sup>11</sup>.

*Topografía:* Pendientes de mediana intensidad (más o menos 0,7 ‰). Hay lugares en que las pendientes disminuyen a 0,5 y 0,3 ‰ y en ellos, especialmente si están influenciados por agua freática, se notan florescencias y costras salinas.

*Drenaje:* Cerrado, pero posible artificialmente con drenes dirigidos hacia los cortes naturales producidos por erosión. Hay suficiente pendiente de 0,3 y 0,7 ‰. Además, las toscas acusan cierto grado de permeabilidad.

Responden a las características de esta serie los sondeos practicados en el departamento de Guaymallén, distritos Bermejo, Lagunita, El Sauce, y norte de Buena Nueva (Lám. N° 9).

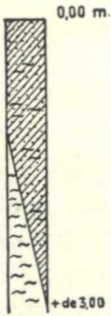
Se ha observado: 1) Síntomas evidentes de erosión hídrica acelerada, sobre todo en las zonas influenciadas por el canal Cacique Guaymallén (último tramo), Zanjón Bermejo, Cañada Lagunita y Zanjón Lagunita; 2) En las capas no consolidadas del perfil, predominan las tonalidades rojizas. Los cristales lenticulares de yeso presentan un color blanco grisáceo con brillo nacarado. Las estrías, en general, son blancas, y las concreciones, blancas, grises, negras, etc. Las capas de *tosca* en húmedo, presentan un color blanco amarillento, y en seco, blanco mate; 3) Las determinaciones superficiales de pH, realizadas en invierno, acusan valores entre 8 y 8,5; 4) El contenido en calcáreo aumenta en profundidad; 5) En lugares en que la pendiente disminuye, se ha constatado la presencia de agua freática, cuyo nivel de invierno varía en los distintos lugares entre -0,50 y -2,00 metros.

### *Serie Nuevo Jocolí*

*Perfil típico:* Apreciable acumulación areno-limosa calcárea, interrumpida por capas de elementos finos con escasas concreciones y estrías salinas. Al este, en la zona de transición a la serie Lavalle, aparece un sustrato arcilloso salino a profundidad que depende de la topografía superficial, el cual presenta, en general, coloración verdosa.

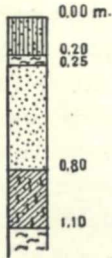
*Origen:* Arena eólica sobre loes, redepositado contra las serranías de Jocolí, la cual, según Stappenbeck, se compone de ripios fuertemente inclinados.

10. SERIE NUEVO JOCOLÍ

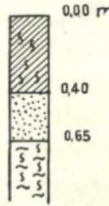


*Perfil típico:* Apreciable acumulación areno-limosa calcárea, interrumpida por capas de elementos finos con escasas concreciones y estrías salinas. Al este, en la zona de transición a la serie Lavalle, aparece un sustrato arcilloso salino, a profundidad que depende de la topografía superficial. Son frecuentes las falsas freáticas.

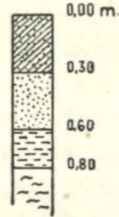
La Polvosa  
(Finca Cremaschi)



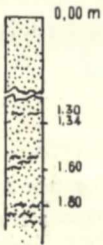
El Pastal  
(Finca Bombal)



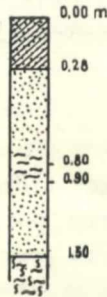
Tres de Mayo  
(Finca O. Mendoza)









Campo Nuevo Jocolí  
Próx. a Río de Las  
Peñas - Desvío Km.  
1.115 F. C. a San Juan



Tres de Mayo  
(Finca Segura)



Referencias

-  Franco
-  Limoso
-  Arcilloso
-  Arenoso
-  Concreciones salinas
-  Agua freática

*Topografía:* Mediana a escasa pendiente al NE y E, de 0,5 % a 0,2 % al oeste del camino a San Juan (Ruta Nacional N° 40), las mínimas pendientes se encuentran de sur a norte, y en Tres de Mayo, de SE a NW. La superficie resulta despareja en ciertos casos, por la presencia de médanos aislados o en cadena.

*Drenaje:* Cerrado o semiabierto, facilitado por la profundidad de suelo permeable.

Responden a las características de esta serie los sondeos practicados en la zona atravesada por el camino y ferrocarril a San Juan: en el departamento de Las Heras, distrito El Pastal, localidad La Polvosa, parte alta de Jocolí, y oeste y norte del Km. 1115 del ferrocarril; en el departamento de Lavalle, distritos Tres de Mayo y sur de El Porvenir, localidad de Santa Rita (Lám. N° 10).

Se observó: 1) Síntomas evidentes de erosión hídrica y eólica. En la parte alta próxima a la precordillera, el terreno está surcado por numerosos cauces en sentido W-E, los cuales dan un aspecto carenado al paisaje. En la parte media son frecuentes las acumulaciones eólicas, y en la parte baja se observan restos de antiguas ciénagas; 2) En las capas de los perfiles altos predominan los colores claros (amarillentos y rojizos), y en las de los perfiles de la parte baja, son comunes las coloraciones negruzcas y verdosas; 3) Los valores de pH superficial varían con la altitud y la microtopografía. En los lugares altos se han registrado lecturas entre 7 y 7,5, y en los bajos entre 8 y 8,5; 4) Las capas superficiales de suelo dan, en general, de mediana a fuerte reacción al ácido clorhídrico. Algunos sustratos verdosos no acusaron reacción al mismo; 5) Se ha constatado agua freática a profundidades que varían entre 0,70 y 3 metros, en invierno. En viñedos donde el perfil se presenta netamente arenoso, entre el manto freático y la superficie del terreno, sin intercalaciones de elementos finos, se han observado con frecuencia plantas de vid en plena producción, cuyas hojas presentan los bordes con quemaduras típicas producidas por la absorción de soluciones salinas.

#### \* Serie Lavalle

*Perfil típico:* Se consideran los perfiles no influidos por médanos ni por cuencas cerradas poco extensas, pues estos localismos topográficos modifican el perfil del suelo en áreas reducidas. El perfil típico dominante que caracteriza la serie se presenta con un predominio de capas de textura fina, con concreciones y estrías salinas sobre arcilla



plástica rojiza \*, igualmente o más rica aun en concreciones y estrías salinas. En superficie son frecuentes las eflorescencias y costras salinas, como así también tierra seca en forma de costra fina, que recubre un determinado espesor de suelo suelto, granulado por efecto de la cristalización de las sales, cerca de la superficie del terreno. Este fenómeno es típico en los suelos del grupo intrazonal asociado *Solonchaks*.



For. 10 - Serie Lavalle. Superficie cubierta por eflorescencias y costras salinas. Vegetación halófila. Tomada en campo Necci (El Vergel, Lavalle).

La variante del perfil, debida a las acumulaciones eólicas, consiste en presentar un apreciable espesor de arena, interrumpida o no por capas de elementos finos que descansan a una profundidad variable según la topografía actual o anterior, sobre arcilla plástica rojiza rica en estrías y concreciones salinas.

La variante del perfil, que suele observarse en cuencas cerradas, consiste en presentar capas ricas en elementos finos, saturados de agua salobre, o muy húmedos por la higroscopicidad de las sales retenidas por ellos. La coloración suele ser parda oscura, gris rojiza o gris verdo-

\* En la terminología rural se la denomina *greda colorada con caliche*.

sa, y a cierta profundidad aparecen, en algunos casos, capas negruzcas de residuos vegetales descompuestos, sustentado todo por arcilla impermeable salina.

*Origen:* Aluvial y lacustre. Sobre estas formaciones suelen localizarse deposiciones eólicas.

*Topografía:* Llanura con muy débil pendiente al N y NE (0,2 % y 0,1 %) que presenta dilatadas cuencas sin salida y bañados temporarios. Sobre esta llanura, las acumulaciones eólicas interrumpen la suave pendiente general y forman con facilidad reducidas cuencas cerradas, las cuales presentan condiciones favorables para el estancamiento de las aguas que bajan de los alrededores inmediatos o vienen de desagües de los campos cultivados. Estas aguas traen material fino en suspensión, sales disueltas y restos vegetales, por lo que el fondo de las mismas se impermeabiliza aun más y se cubre de barros negruzcos, las aguas se evaporan y el suelo se saliniza.

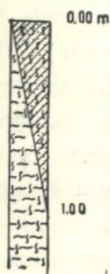
Los médanos, aislados o en cadena, afectan la pendiente general en forma localizada. Antes y después de estos accidentes topográficos, la cota de nivel conserva su gradiente.

*Drenaje:* Cerrado, interrumpido por frecuentes capas limosas y arcillosas. Artificialmente sólo es conveniente drenar (por las escasas pendientes existentes) cuando se está ubicado en las cercanías de la red pública de desagües, o de cursos naturales de agua con barrancas más o menos profundas. En terrenos influídos por médanos, a veces se dispone de suficiente profundidad permeable, lo que facilita el lavado de los suelos; pero el emparejado de los mismos suele resultar muy oneroso, salvo que se realice en tramos cortos.

Pertenecen a esta serie los sondeos realizados en el departamento de Lavalle, distritos La Pega, El Vergel, Las Violetas, La Holanda, El Retiro, Colonia André y Estancia de Abajo; en el departamento de Maipú, Estación Barcala y distrito San Roque; en el departamento de San Martín, parte oeste de los distritos El Central y Nueva California (Lám. N<sup>o</sup> 11).

Cabe señalar que: 1) Son evidentes los síntomas de erosión eólica, sobre todo en las llanuras salinas, cuyo suelo superficial suele secarse en determinadas épocas. En esas planicies se ven las plantas halófilas (especialmente el *Heterostachis ritteriana* apen), agrupadas en matas circulares sobreelevadas en 0,20 a 0,40 metros, con respecto al nivel general del terreno. Estas matas de vegetación retienen el suelo contra la erosión eólica, la cual se manifiesta con gran intensidad entre mata y mata; 2) La superficie de los suelos salinos, sobre todo al final del invierno,

11. SERIE LAVALLE

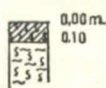


*Perfil típico:* Se presenta con un predominio de capas de textura fina con concreciones y estrías salinas sobre arcilla plástica rojiza, igualmente o más rica en concreciones y estrías salinas. En superficie son frecuentes las eflorescencias y costras salinas. (Se consideran los perfiles no influidos por médanos ni por cuencas cerradas poco extensas, pues estos localismos topográficos modifican el perfil del suelo en áreas reducidas).

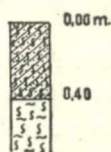
La Pega  
(Finca Varaschín)



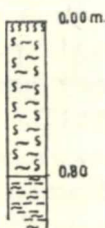
El Vergel  
(Campo Necci)



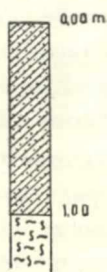
Las Violetas  
(Al Suroeste de Hijuela Montenegro)



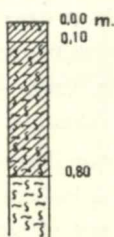
La Holanda



Costa de Araujo  
(Finca J. Arena)



Gustavo André  
(Estancia de abajo San Fco. de Lavallo)



presenta un color blanco intenso, siendo su aspecto semejante al de un campo cubierto de nieve. Las capas de elementos finos son, por lo general, pardo-rojizas, tachonadas de estrias blancas y concreciones blancas grisáceas. En las capas arenosas aparecen con frecuencia las *rosas de yeso* (sulfato de calcio que cristaliza mezclado con arena). Ellas se presentan por lo general de un color gris negruzco; 3) Las determinaciones de pH, realizadas en superficie durante el invierno, acusaron valores entre 8 y 8,5; 4) Las capas de suelo dan, en general, fuerte reacción al ácido clorhídrico; 5) Se ha constatado la presencia de agua freática antes de los 2 metros, sólo en zonas bajas o influenciadas por cauces naturales o artificiales de conducción de agua, o afectadas por prácticas inadecuadas de riegos en el lugar o lugares vecinos.

#### ✕ Serie Tres Porteñas

*Perfil típico:* Es semejante al influido por médanos, descrito en la serie anterior. Presenta apreciable acumulación arenosa, interrumpida por capas o grumos de elementos finos con concreciones y estrias salinas.

*Origen:* Alternancia de material eólico y aluvial. El material aluvial inferior, según Galileo Vitali<sup>9</sup>, fue traído por el río Tunuyán, puesto que esta parte del río Mendoza fue su cauce anterior.

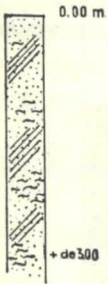
*Topografía:* La pendiente general es muy escasa, de 0,16 % y 0,10 %. Los desniveles locales, a veces, son pronunciados; pero de escaso desarrollo y causados principalmente por médanos, barrancas erosionadas y/o depresiones reducidas.

*Drenaje:* Semiabierto, facilitado por la profundidad del suelo permeable existente.

Responden a esta serie los sondeos realizados al este de la margen derecha del río Mendoza, en el departamento de San Martín, distrito Chapanay, El Central, Tres Porteñas y Nueva California. Se incluyen igualmente, los realizados al oeste de la margen izquierda de dicho río, en el departamento de Maipú, Campo Los Álamos; en el departamento de Lavalle, Costa de Araujo; y varias áreas reducidas y dispersas, influenciadas localmente por acumulaciones eólicas (Lám. N<sup>o</sup> 12).

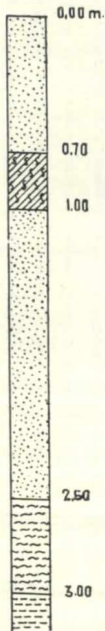
Hay que destacar: 1) Los terrenos que responden a esta serie parecen haber sido lugares propicios para la acumulación de elementos transportados por el viento. Son comunes los médanos de apreciable altura y dimensiones; pero por lo general están fijados por la vegetación autóctona; 2) En las capas arenosas del perfil predominan los colores

## 12. SERIE TRES PORTEÑAS

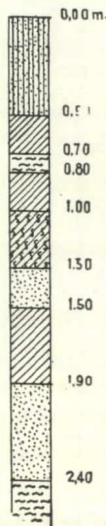


*Perfil típico:* Es semejante al influido por médanos, ya descrito en la serie anterior (Lavalle). Apreciable acumulación arenosa interrumpida por capas o grumos de elementos finos con concreciones y estrias salinas.

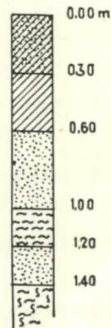
Chapanay  
(Finca Bisrrutia)  
(Frente a la estación)



Tres Porteñas  
(Finca Benenatti)



Nueva California  
(Campo La Gestora)



claros (gris, marrón rosado, etc.); en cambio, en las capas de elementos finos predominan las tonalidades rojizas; 3) Los valores obtenidos en las determinaciones de pH realizadas, han variado con la altitud y con la microtopografía. En los altos se registraron valores entre 7 y 8; y en los bajos entre 8 y 8,5; 4) Ciertas capas, en las que predomina la



FOR. 11 - Serie Tres Porteñas. Apreciable acumulación arenosa, interrumpida por capas o grumos de elementos finos. Tomada en campo Daul (Chapay, San Martín).

pedra pómez, no acusan reacción al ácido clorhídrico. El resto del perfil es rico en calcáreo; 5) Se ha constatado napa freática a menos de 3 metros sólo en terrenos próximos a cauces de agua o influenciados por riegos excesivos.

El autor está realizando un estudio completo de esta serie de suelos, por encargo del Poder Ejecutivo de la provincia de Mendoza.

## DISCUSIÓN

El estudio comparativo de las series enumeradas permite hacer las siguientes consideraciones con respecto a cada uno de los aspectos que las distinguen.

## TOPOGRAFÍA

De todos los relieves que presenta la superficie estudiada, la planicie inclinada resulta ser el dominante. En ella, las pendientes generales son distintas:

- más del 2 % en el pie de sierra
- del 2 % al 1 % en el gran abanico aluvial
- del 1 % al 0,5 % en las depresiones altas colmatadas
- del 0,8 % al 0,3 % en el borde de la cuenca de Guanacache
- y 0,2 % a 0,1 % en la cuenca misma.

En el perímetro estudiado, esas pendientes han guardado estrecha relación con el transporte y la deposición del material del suelo. En el pie de sierra y en las proximidades de los cauces de gran pendiente, predominan las gravas, cantos y blocks. Estos mismos materiales forman, a poca profundidad, el sustrato de la tierra fina de embanque del abanico aluvial (Series Las Compuertas y Maipú) y, a mayor profundidad, el sustrato *ripioso* de las depresiones altas colmatadas (Series Agrelo y Ciudad, media y baja).

La cuenca de Guanacache es una planicie casi horizontal, donde predominan las deposiciones de materiales finos, aluviales y lacustres, en general como sustrato de deposiciones eólicas posteriores (Serie Lavallo, Serie Tres Porteñas).

El borde de esta cuenca constituye una zona de transición. Los materiales gruesos alternan con los finos, el agua que se infiltra en el ripio de pie de sierra y sustratos de las formaciones altas, al avanzar sobre la cuña impermeable de elementos finos, origina mantos freáticos cercanos a la superficie y numerosas vertientes (Corralitos, Guaymallén). Series Rodeo, Corralitos, Barcala Noroeste, Nuevo Jocolí y El Sauce.

Existe, pues, una selección natural de los materiales a base de la pendiente; pero esta selección es perturbada o impedida por las labores de sistematización del suelo, por la irrigación con aguas turbias, y por la erosión hídrica y eólica, causantes de localismos topográficos, tales

como médanos y barrancas, que afectan la pendiente general en tramos reducidos, pues antes y después de ellos las cotas de nivel conservan su gradiente.

#### CLIMA

En la región se presentan altas temperaturas y la cantidad de agua caída en forma de lluvia es insignificante. El clima desértico no ha permitido, pues, por falta de agua, la evolución y el suficiente lavado de los suelos vírgenes. Estos presentan hoy, aún muy visiblemente, los caracteres geológicos originales de sus respectivos materiales madres. La irrigación, a pesar de haber sido practicada en algunos lugares durante más de 100 años, parece no haber contribuído a la maduración de los suelos. Ella, o bien ha acumulado los materiales que trae en suspensión al abandonarlos sobre la superficie del suelo dando nuevas capas al perfil (embanques), o ha arrastrado elementos texturales, truncando los perfiles (erosión). También se deduce del aspecto morfológico estudiado que si las condiciones de escurrimiento, percolación y drenaje son buenas, el riego elimina de los suelos los síntomas de salinidad. Se ha notado también, en algunos casos, acumulación de calcáreo, otras sales y elementos texturales finos, inmediatamente después de la capa arada (pie de arado) o a cierta profundidad por debajo de ésta.

Si opinamos sólo a base del aspecto morfológico, se trataría de suelos no evolucionados, inmaduros, que al estar en buenas condiciones de drenaje, pertenecen a los *grupos azonales asociados*; los cuales se ubican principalmente en la zona alta descrita \*. Si, en cambio, las condiciones de percolación y drenaje de esos terrenos son deficientes, y las pendientes escasas, el agua no libera de sus sales al material del suelo y puede provocar la formación de un manto freático poco profundo, todo lo cual produce acumulaciones salinas en el perfil, originando suelos de los *grupos intrazonales asociados*, que se ubican principalmente en la zona baja y de transición.

#### VEGETACIÓN

La vegetación, dadas las características climáticas, no ha tenido mayor importancia como factor formador de los suelos de la región;

---

\* El agrupamiento definitivo de los suelos y la ubicación de los grupos en la clasificación mundial, es una cuestión a encarar en la segunda etapa del plan propuesto, cuando se realicen los análisis físicos, físico-químicos y biológicos de las capas constitutivas de los perfiles típicos.



pero sí como agente de protección del mismo contra la acción erosiva del viento y del agua.

La vegetación espontánea —aquella no establecida *exprefeso* por el hombre— presenta en su distribución y desarrollo una notable adaptación a las condiciones del suelo, sobre todo en lo referente al contenido salino y de humedad.

De las observaciones practicadas se desprende que en la zona alta, de gran pendiente, con suelos bien drenados, no influídos por aguas freáticas, en los que no se observan síntomas evidentes de salinidad, domina una vegetación espontánea muy rica en especies, pues las condiciones, excepto la falta de agua, no son críticas para la vida vegetal (Series Las Compuertas, Maipú y Ciudad). Aquí, la estepa arbustiva clímax de la Provincia del Monte se encuentra bien representada, tanto por la cantidad de especies como por el buen desarrollo de los individuos. Es común ver dominar Jarillas (*Larrea: divaricata, cuneifolia y nitida*), Algarrobo (*Prosopis chilensis*), Alpataco (*Prosopis alpataco*), Piquillín (*Condalia microphylla*), Molle (*Schinus polygamus*), Retamo (*Bulnesia retamo*), Quiscos (*Pterocactus sp.*), Llaullín (*Lycium chilensis*), Chañar (*Geoffroea decorticans*), Usillo o palo azul (*Trichoniaria usillo*), Chilca (*Baccharis salicifolia*). Todas estas especies son poco resistentes a concentraciones salinas, según estudios de Simoneau<sup>25</sup>, Hausman<sup>26</sup> y Davy<sup>4</sup>. En los cultivos, donde además no falta el agua, son comunes malezas invasoras tales como la Corregüela (*Convolvulus arvensis*), Chipica (*Cynodon dactylon*), Tamascal (*Cyperus rotundus*), Clavel Amarillo (*Wedelia glauca*), etc. En esta misma zona, suelos mal drenados, sin declive, o influídos por agua freática, manifiestan su intrazonalidad mostrando una flora que es común a una u otra de las zonas siguientes.

En la zona de transición los terrenos tienen menor pendiente, son heterogéneos y marcadamente influídos por el agua freática. El paisaje del campo inculto se ve dominado, ya sea por la facie hidrófila, sammófila o halófila de la Provincia del Monte, y los cultivos se encuentran generalmente afectados por malezas que prosperan en suelos húmedos, con síntomas de salinidad (Series Rodeo, Corralitos, Barcala, Jocolí, Sauce). Es común observar Carrizo (*Phragmites communis*), Cortadera (*Cortaderia dioica*), Juncos (*Juncus acutus*), y Tamariscos (*Tamarix gallica*), en los lugares inundados o revenidos. Pichana (*Pseudobaccharis apartoboides*), Pasto salado (*Distichlis spicata*) y Retortuño (*Prosopis strambulifera*) se presentan en suelos húmedos, revenidos con síntomas de salinidad. En cuanto a Zampa (*Atriplex lampa*), Zampilla

(*Atriplex argentina?*) y Campa (*Cortesia cuneifolia*), se observaron en suelos secos con escasos síntomas de salinidad. Las especies citadas para la zona alta sólo dominan en ésta, en lugares no influídos por agua freática ni por concentraciones críticas de sales solubles. También pueden dominar en esta zona especies que se citarán para la zona baja, cuando se trata de localismos topográficos, tales como cuencas sin salida, en suelo impermeable, o superficie de muy escasa pendiente general. En los cultivos de riego son comunes malezas como Carrizo (*Phragmites communis*), Fique (*Flaveria bidentis*), Pelagaicho (*Bassia hisopifolia*) y Trébol de olor (*Melilotus indicus*).

En la zona baja, los representantes de la estepa arbustiva climax de la Provincia del Monte, crecen sólo en terrenos que no presentan síntomas evidentes de salinidad y, a veces, son seriamente afectados por ella (chañares con la corteza ennegrecida, algarrobos en forma de mata, etc.). En los terrenos comunes de esta zona, es decir con muy poca pendiente general, impermeables o ubicados en cuencas sin salida que, en general, presentan síntomas evidentes de salinidad, dominan las especies de marcado carácter halófilo: Vinagrillo (*Salicornia ambigua*), Apen (*Heterostachys ritteriana*), en suelos húmedos con síntomas evidentes de alta salinidad. Jume (*Allenrolfea vaginata*), Vidriera (*Suaeda divaricata*), en suelos más secos con síntomas evidentes de salinidad. También es común encontrar, en suelos con síntomas evidentes de salinidad, Tripa de pollo (*Cressa crética*) y Verdolaga del campo (*Cesuvium portulacastrum*).

En los localismos se observó que la selección de especies determinada por la macrotopografía regional, se repite en la microtopografía local. Así vemos que, en los médanos, la parte alta lavada está ocupada por jarilla, usillo, retama, mancapotrillo, ala de loro, etc. Luego, a medida que se desciende, domina zampa, campa y pichana; después, en la base y en forma de anillo —que es donde quedan las sales—, predomina vidriera y jume. En los bajos, entre médanos, domina apen, vinagrillo, retortuño y pasto salado, aunque estos dos últimos suelen también dominar en terrenos que no presentan síntomas evidentes de salinidad.

A la inversa, en una cuenca sin salida (*Haloxere*), vemos que el centro, ocupado por suelo impermeable con síntomas evidentes de gran salinidad, se presenta sin vegetación alguna (*peladal*). Luego, viene un cinturón de plantas típicas de la zona baja sin pendiente: vinagrillo, pasto salado, apen; en la periferia de este cinturón, y a medida que se gana altura, aparecen jume, vidriera, pichana, campa, zampa; y, finalmente, si

hay suficiente pendiente o el suelo tiene apreciable profundidad permeable, se hacen presentes los ejemplares de la estepa arbustiva climax ya mencionada.

## SUELOS

El estudio de los perfiles pertenecientes a los 168 sondeos principales realizados, y de numerosos auxiliares, indican que los suelos de la región no presentan horizontes genéticamente diferenciados, es decir, resultantes de la migración y acumulación de elementos por efectos de la maduración del suelo; sino capas resultantes de la deposición coluvial, aluvial, eólica o lacustre del material madre, el cual resulta por varios factores lavado o no de sus sales solubles, o influidos por acumulaciones de sales llegadas en solución desde terrenos más altos o desde la profundidad por *revenirión*.

El material madre observado (*regolith*), parece provenir en todos los casos de otros lugares, es decir, no se ha formado *in situ*, y presenta hoy aún muy visibles sus características originales, constituyendo depósitos inmaduros que pueden ofrecer un buen soporte para la vegetación. Ellos, sistematizados convenientemente y provistos de suficiente materia orgánica en forma periódica y continuada, pueden regarse con alta eficiencia, llegando a adquirir así una gran productividad, y resultar adecuados para la práctica de la agricultura intensiva en gran escala<sup>28</sup>.

Los caracteres especiales de los suelos pertenecientes a cada formación edáfica, fueron expuestos en las descripciones respectivas. Las relaciones entre ellos constituyen las conclusiones generales del presente trabajo.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Aplicando el método de la cuadrícula para el reconocimiento de terrenos, y siguiendo las normas dadas por Kellogg y Nikiforoff con respecto al estudio en campaña y clasificación de los suelos, el autor, luego de adaptar esas normas a las condiciones locales, realiza 168 sondeos principales de observación y numerosos auxiliares complementarios, ubicándolos sobre cartografía escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar<sup>28</sup> en las intersecciones de las coordenadas rectangulares Gauss Krüger.

La región estudiada se ubica en la provincia de Mendoza, República Argentina, entre los paralelos 32° 55' y 33° 15', y los meridianos 68° 55' y 69° 15'. Abarca la superficie irrigada e irrigable en dicha re-

gión, de los departamentos de Godoy Cruz, Luján, Maipú, Guaymallén, Capital, Las Heras, Lavalle y parte de San Martín.

Del estudio comparativo de las observaciones realizadas, llega a la conclusión de que los suelos observados en la región, desde el punto de vista morfológico y a fin de establecer una clasificación sistemática, pueden referirse a doce formas edáficas locales que, por tener diferente origen, drenaje y/o topografía general, constituirían otras tantas series de suelo. A fin de poder caracterizar y nombrar esas series en forma inequívoca, es decir, en calidad de concepto de totalidad edáfica<sup>29</sup>, les da a las mismas nombres propios de los departamentos, distritos, localidades o parajes en donde es dable encontrar con mayor frecuencia las características morfológicas y las condiciones determinantes de cada formación.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, propone tentativamente para la región del río Mendoza, las siguientes series de suelo, cuyas características se encuentran consignadas en sus respectivas descripciones:

Serie N°	1 Las Compuertas	pág. 13
„ „	2 Maipú	„ 16
„ „	3 Ciudad media y baja	„ 19
„ „	4 Agrelo	„ 24
„ „	5 Barcala Noroeste	„ 24
„ „	6 Rodeo Noreste	„ 28
„ „	7 Corralitos Sur	„ 30
„ „	8 Corralitos Norte	„ 32
„ „	9 El Sauce	„ 36
„ „	10 Nuevo Jocolí	„ 38
„ „	11 Lavalle	„ 40
„ „	12 Tres Porteñas	„ 44

Del estudio comparativo de las series enumeradas se desprende que las pendientes del terreno y la textura de los materiales depositados en virtud de ella, determinan principalmente, en esas series, sus respectivas cualidades para el escurrimiento superficial, la percolación y el drenaje del agua.

Como estas condiciones regulan el lavado natural de los suelos y la penetración del agua en la zona explorada por las raíces de las plantas, tanto los síntomas de salinidad presente como el aprovechamiento de los riegos, resultan funciones casi exclusivas de la pendiente y de

la textura de las capas del perfil. Por eso, considerando a la topografía por su influencia neta, como *causa primera*, pueden asociarse las 12 series propuestas en tres zonas de macrotopografía actual diferente, pudiendo en cada zona surgir intrazonalidades debidas a localismos topográficos actuales o anteriores, que en un determinado lugar modifican o modificaron las condiciones de deposición y, por ende, de escurrimiento y drenaje. El Agrónomo está en condiciones de determinar esta situación en cada propiedad particular. Esta agrupación tiene sólo por objeto dar una visión de conjunto.

#### *Agrupación de series*

1. *Zona alta*. Con pendientes generales del 2,5 al 1 %. Series Las Compuertas, Ciudad y Maipú. Los suelos que pueden referirse a ellas, se caracterizan por presentar en general tierra fina de aspecto uniforme, no influida por agua freática, la cual descansa, a mayor o menor profundidad, sobre gravas, cantos y blocks (*ripio*). En las series Las Compuertas y Maipú, el ripio se hace presente desde la superficie. En la serie Ciudad ese ripio está siempre a gran profundidad. Son tierras altas, en las que predomina ya sea el escurrimiento o la percolación. El escurrimiento suele resultar muy activo en los tipos de textura fina o compacta, con mediana a fuerte pendiente, en tanto que la velocidad de percolación depende principalmente de la textura de las capas presentes en el perfil: es grande en los suelos de la serie Las Compuertas, mediana en los de la serie Ciudad, y escasa en la serie Maipú.

Los desagües son tan rápidos que a veces erosionan el suelo. El drenaje decrece en el orden en que las series se han mencionado; pero, aunque lento en las últimas, el mismo se realiza, pues las capas de elementos finos están suficientemente provistas de calcáreo.

Los perfiles están libres, en general, de concreciones de sales poco solubles, *caliche*, a juzgar por la apreciación macroscópica de campaña. La determinación del contenido de sales solubles de cada serie es un trabajo a realizar mediante la ejecución del punto 2 de la segunda etapa del plan propuesto.

2. *Zona de transición*. Pendientes entre 0,8 y 0,2 %. Series Agrelo, Barcala Noroeste, Rodeo, Corralitos Sur, Corralitos Norte, El Saúce y Nuevo Jocolí. En esta zona drenan y desaguan los terrenos vecinos más altos. Los suelos, a causa de cambios graduales de pendiente y de accidentes topográficos locales, resultan influídos en diferente grado y, por ende, heterogéneos.

Los perfiles participan de las características de la zona alta y de la zona baja, o tienen caracteres propios, aunque en general están influidos por agua freática y presentan síntomas de salinización. El escurrimiento se presenta moderado, en tanto que el drenaje se encuentra, en general, interrumpido por mantos impermeables y/o por acumulaciones de aguas subterráneas poco profundas.

3. *Zona baja.* Pendientes de 0,2 y 0,1 %. Series Lavalle y Tres Porteñas. Los suelos presentan, a mayor o menor profundidad, capas impermeables de elementos finos ricos en concreciones y estrías salinas. Los desagües se embancan y cubren de malezas. El escurrimiento superficial del agua es muy escaso y el drenaje es prácticamente nulo, salvo en algunos lugares donde, por predominar potentes acumulaciones eólicas, se puede disponer de suficiente profundida permeable. Aun en ellas, sin embargo, suelen producirse acumulaciones de sales por capilaridad, las que, por el escaso poder de retención de agua que presentan las arenas, originan temporariamente concentraciones salinas tóxicas para la vegetación. Ese mismo escaso poder de retención de agua que presentan las arenas, hace que cuando el intervalo entre riego y riego es largo, las raíces se vean obligadas a profundizar hasta las proximidades de la napa freática, la cual, en general, presenta salinidad nociva para los cultivos.

En las cuencas cerradas y en las depresiones entre médanos, predominan las texturas finas, que son las que retienen en mayor proporción y con mayor tenacidad las sales.

En las cercanías de cauces poco profundos y en las depresiones sin salida, el suelo resulta marcadamente influido por el agua freática, por lo cual presenta síntomas de salinización progresiva. También en las cuencas situadas entre médanos se notan síntomas de salinidad, que pueden no obedecer a la ascensión capilar del agua freática, sino a la acumulación de sales disueltas por las aguas de lluvia en su recorrido a través del médano.

La agrupación de series de suelo por zonas de macrotopografía diferente, obedece al deseo de obtener conclusiones generales, que es la finalidad del presente trabajo.

#### CONCLUSIONES FINALES

1. Es posible diferenciar cartográficamente los suelos de la región del río Mendoza a base del establecimiento de 12 formaciones edáficas locales, reunidas en tres zonas de macrotopografía general diferente.

2. La vegetación espontánea, por su dominancia y aspecto, puede prestar servicios para los reconocimientos agrológicos preliminares, con respecto a contenido salino y humedad, sobre todo en las zonas de transición y baja.

3. El factor topográfico resulta ser el principal elemento de diferenciación constatado.

#### SUMMARY

By Applying the cuadricular method for the soil survey and following the pattern given by Kellogg and Nikiforoff in regard to the field study and soil clasification, the author, after adapting such patterns to the local conditions, made 168 chief scundings of observation and many complementary ones placing them on chartography scala 1:50.000 of the Instituto Geográfico Militar in the intersections of the Gauss Krüger's rectangular coordinate.

The studied region, is located in the Prov. of Mendoza between the parallels 32° 35' and 33° 15' and the meridians 68° 55' and 68° 15' comprises the irrigated surface of the departements of Godoy Cruz-Luján-Maipú-Guaymallén-Capital-Las Heras-Lavalle and part of San Martín.

From the comparative study of the observations made, the author comes to the conclusion that the observed soils, can be referred to 12 typical profiles, that because of their diferente origen drainage and topography they might constitute as many as more series of the soils which are described and proposed.

The study contains also a program of tipification for the soil of the Mendoza river region.

The work is introduced as a theme of discussion in order to make itclear the factus that can mediate to facilitate the handwork of a first map of soils for the surveyed region susceptible of being completed with further contributions.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1 DEMOLON, A., *La génétique des sols*, Paris, Presses Universitaires de France, 1949.
- 2 KELLOGG, CH., *Soil Survey Manual*, Pub. Misc. N° 274, Washington, 1937, Versión española de M. Pérez C. y M. Villegas, Edición mimeográfica, Buenos Aires, 1942.
- 3 LYON y BUCKMAN, *Edafología*, Buenos Aires, Acme, 1950.

- 4 GONZÁLEZ GALLARDO, J., *Introducción al estudio de los suelos*, México, Banco Nacional de Crédito agrícola, 1941.
- 5 GUERRA y FÁBREGAS, *Estudio agrológico de los suelos de Alcalá de Henares*, en "Anales de Edafología y Fisiología Vegetal", t. XLI, N° 11, Madrid, 1953.
- 6 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y TECNOLÓGICAS, *Anuario. Síntesis Estadística*, Mendoza, 1952.
- 7 MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS PÚBLICAS Y RIEGO, *Memoria 1938-41*, t. VII. Datos meteorológicos (Mendoza, 1942), p. 78-80.
- 8 POLANSKI, J., *Rasgos geomorfológicos esenciales del territorio de la provincia de Mendoza*, en "Anuario del Instituto de Investigaciones Económicas y Tecnológicas", Mendoza, 1952.
- 9 VITALI, G., *Hidrología mendocina*, Mendoza, D'Accurzio, 1940.
- 10 GUIÑAZÚ, J. R., *La génesis de los suelos salinos en la Argentina*, Informe inédito, Dirección de Minas y Geología del Ministerio de Agricultura, Buenos Aires, 1925.
- 11 STAPPENBECK, R., *El agua subterránea al pie de la cordillera mendocina y sanjuanina*, en "Anales del Ministerio de Agricultura. Sección Geología", t. VII, N° 5, Buenos Aires, 1913.
- 12 RUIZ LEAL, A., *Flora Mendocina*, Cuaderno de Estudios e Investigaciones Económicas y Tecnológicas, Mendoza, 1954.
- 13 BALLOFFET y CUENCA, *Informe sobre obras de riego en el Bajo Tunuyán y Bajo Mendoza*, Departamento General de Irrigación, Mendoza, 1952.
- 14 SOCIEDAD ARGENTINA DE INGENIEROS PROYECTISTAS (S. A. D. I. P.), *Informe de los estudios sobre el río Mendoza realizados para Agua y Energía Eléctrica de la Nación 1949/51*, Archivos del Departamento General de Irrigación, Mendoza.
- 15 LAVENIR, P., *Contribución al estudio de los suelos de la República Argentina*, en "Anales del Ministerio de Agricultura", Buenos Aires, Química I, 1 (1903), Química II, 2 (1912).
- 16 LAVENIR, P., *Estudio agrológico de la región alrededor del pueblo La Paz (Provincia de Mendoza)*, en "Boletín del Ministerio de Agricultura", XIV (Buenos Aires, 1912).
- 17 NIJENSOHN, L., *Análisis de tierra de los viñedos experimentales*, para el trabajo de ZULUAGA, P., JULCH, J., y MORETTI, R., *Ensayos comparativos de rendimientos de variedades viníferas sobre portainjertos americanos*, en "Boletín N° 1 especial del Instituto de Investigaciones Económicas y Tecnológicas", Mendoza, 1950.
- 18 LOMBARDOZZI, V., *Aguas y suelos de Mendoza*, Mendoza, Imprenta Oficial, 1945.
- 19 ABITBOL, L., SOMOZA, A., y ROMANELLA, C., *Informes inéditos*, Mendoza, 1953-54.
- 20 MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y COMERCIO, *Explicación del mapa geológico de la República Argentina*, Escala 1:2.500.000, Dirección General de Industria Minera, Boletín 73, N° 86, Buenos Aires, 1950.
- 21 EVENARI, M., *Ecología de las plantas del desierto*, en "Revista Argentina de Agronomía", t. XVI, N° 3 (Buenos Aires, 1949).
- 22 CORDINI, I. R., *Contribución al conocimiento de los cuerpos salinos de la Argentina (sulfateras del departamento General Lavalle, Mendoza)*, Secretaría de Industria y Comercio de la Nación, Dirección de Minas y Geología, Boletín 65 N° 78, Buenos Aires, 1948.
- 23 DURAND, J. H., *Étude géologique, hydrogéologique et pédologique des croûtes en Algérie*, Gouvernement Général d'Algérie, Service de la colonisation et de l'hydraulique, Glairbois Birmandreis (Banlieue d'Alger), 1951.
- 24 ROMANELLA, C., *Contribución al estudio de las malezas en los cultivos de la provincia de Mendoza*, Inédito, Mendoza, 1946.
- 25 SIMONEAU, P., *La végétation halophile de la plaine de Perregaux*, Gouvernement Général d'Algérie, Service de la colonisation et de l'hydraulique, Clairbois Birmandreis (Banlieue d'Alger), 1952.
- 26 HAUMAN, L., *Estudio fitogeográfico de la región del Río Negro inferior*,



- en "Anales del Museo de Historia Natural B. Rivadavia", t. XXIV (Buenos Aires, 1913), p. 342-348.
- 27 WILLIAMSON, H., *Civilizaciones y suelos*, en "Anales de Edafología y Fisiología Vegetal", t. X, N° 5 (Madrid, 1951), p. 537.
- 28 INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR, *Cartas topográficas planialtimétricas*. Escala 1:50.000
- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| El Totoral      | Hoja N° 3369 - 15 - 1 |
| Mendoza         | Hoja N° 3369 - 16 - 3 |
| Lavalle         | Hoja N° 3369 - 16 - 2 |
| Rodeo del Medio | Hoja N° 3369 - 16 - 4 |
| Costa de Araujo | Hoja N° 3369 - 17 - 1 |
| Chapanay        | Hoja N° 3369 - 17 - 3 |
- Escala 1:100.000
- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Estación Cacheuta | Hoja N° 3369 - 21 |
| Luján             | Hoja N° 3369 - 22 |
- 29 KUBIENA, W. I., *La cartografía de suelos y la agricultura*, en "Anales de Edafología y Fisiología Vegetal", t. XII N° 6, Madrid, 1953, p. 529.
- 30 *Levantamiento aerofotográfico de la zona de riego de la Provincia de Mendoza*, Escala 1:10.000. Cartones del N° 1 a 20 y N° 29 del Archivo del Departamento General de Irrigación, Mendoza, 1940.
- 31 DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN, Padrones gráficos año 1953 (Escala 1:10.000)  
Red de desagües zona norte, División Conservación, año 1940 (Escala 1:50.000).  
Planimetría general de la zona de regadío del río Mendoza (Escala 1:100.000). Comisión de estudios y obras de riego e hidráulica (Plano N° 25).  
Plano hidrográfico (acotado) de la provincia de Mendoza. Comisión de estudios y obras de riego e hidráulica (Plano N° 33).
- 32 MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS PÚBLICAS Y RIEGO, Dirección General de la Energía. Censo de perforaciones 1949.
- 33 DIRECCIÓN DE MINAS, GEOLOGÍA E HIDROLOGÍA DE LA PROVINCIA, 1948, Mapa geológico de la provincia de Mendoza (Escala 1:500.000).
- 34 DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD  
Red de caminos zona norte, 1933 (Escala 1:100.000).  
Calles y caminos del departamento de Godoy Cruz, 1947 (Escala 1:10.000).  
Calles y caminos del departamento de Las Heras, 1947 (Escala 1:25.000).  
Calles y caminos del departamento de Luján y San Martín, 1947 (Escala 1:50.000).

#### AGRADECIMIENTO

El autor agradece a los Ing. Agr. Arturo Somoza, José Abitbol, León Nijensohn; al Dr. Adrián Ruiz Leal; a los Geólogos Carlos Antoniotti, Federico Guerrero y Alejandro Stessin; a los Ing. Civiles Ricardo Morelato y José Cacciavillani; y a los topógrafos Jorge Thomatis y Estanislao Irchin, las oportunidades que le brindaron de cambiar ideas con ellos en relación con el presente trabajo.

Agradece igualmente a las autoridades de la Universidad Nacional de Cuyo y a las del Departamento General de Irrigación de Mendoza, el haberle facilitado instrumental, movilidad, y personal para la realización de este estudio; como así también a los Ing. Agr. Máximo Bocklet y Zoraida Fernández, que colaboraron en la compaginación y revisación de los originales.

## ACTUALIDADES DE CUYO

### LA ELECTRIFICACIÓN RURAL DE MENDOZA

Está en la conciencia de todos los argentinos que la defensa de la economía y el bienestar del país depende de su industrialización; es indispensable, por lo tanto, comenzar la remoción de los obstáculos que han impedido hasta el presente llegar a dicha etapa.

Uno de ellos ha sido la falta de energía eléctrica indispensable para transformar la abundante materia prima, en elaborada.

Bien sabemos que la electricidad es hoy en día artículo de primera necesidad. No hay actividad humana que no se encuentre sometida a este elemento. Casi todas las manifestaciones de la industria, el comercio y la ciencia están íntimamente ligadas a él; y es así cómo una central productora de energía eléctrica dominará las actividades de una extensa región y gravitará sobre el destino de los pueblos que están dentro de su radio de acción.

Por todo esto es lamentable que en nuestras zonas rurales, el agricultor continúe viviendo y trabajando con enormes sacrificios, con bajos rendimientos y con escasas satisfacciones. Lejos del *comfort* y bienestar, es lógico que abandone año tras año el campo, y llegue a las ciudades en busca de una vida menos sacrificada y de un trabajo mejor remunerado.

El suministro de energía al campo asume hoy tanta o mayor importancia que a los centros urbanos, máxime si se desea mantener al agricultor arraigado a la tierra; pues constituye el logro de una serie de comodidades, sin las cuales la familia y el hogar se desenvuelven precariamente.

La solución de este arduo problema está en la electrificación rural, la cual coadyuvará en gran medida a la recuperación nacional.

Nuestro agro mendocino, con su densidad de población y sus cultivos en parcelas reducidas, reúne las condiciones indispensables para la electrificación rural, pues evita extender las líneas de transmisión y distribución a sectores no poblados y de escaso consumo, reduciendo en esta forma los elevados costos de la instalación.

En noviembre de 1956, el Ministerio de Economía anunció la creación de un Departamento de Electrificación Rural, que concentraría las labores de coordinación y supervisión de las numerosas cooperativas que sirven con su energía a las zonas agrícolas.

Para Mendoza, esa Institución sería de gran ayuda, si actuara como lo hace la *Administración de Electrificación Rural* de EE.UU., otorgando

créditos a largo plazo y a bajo interés a las cooperativas rurales y a las empresas privadas, y asesorando técnicamente a los asociados sobre el mejor uso de la energía eléctrica. Además tendría a su cargo la construcción de las dos líneas troncales: Carbometal-Junín y Nihuil-Mendoza, de urgente realización en nuestro medio.

### *Las Cooperativas Rurales*

Mendoza, por iniciativa privada, adoptó hace varios años el sistema de cooperativas eléctricas, aunque hoy existe otro más flexible, el de los consorcios. Nuestros hombres de empresa, atentos siempre al progreso de nuestra provincia, están realizando una verdadera campaña de electrificación rural, financiando privadamente las obras indispensables.

Un ejemplo muy reciente lo tenemos en la Cooperativa de Electrificación Rural Alto Verde y Algarrobo Grande Ltda., que beneficia una zona de 20.000 Ha., comprendiendo parte de los departamentos de San Martín, Rivadavia y Junín. Es la primera creada con el único propósito de electrificar zonas rurales.

El tendido de la red eléctrica superará los 130 Km. entre línea de alta y baja tensión. Esta red estará alimentada por Agua y Energía mediante una estación transformadora que se construirá en la villa de Junín. Tendrá además 57 subestaciones transformadoras, y una capacidad para 3.000 H.P. Recibirá la energía desde la Estación Transformadora Carbometal, en Luján, y después de pasar por Cruz de Piedra, nudo troncal del Nihuil, continuará por Los Barriales hasta Junín.

La financiación de la obra se ha hecho en parte mediante la adquisición de bonos por los usuarios, hasta un total de \$ 4.500.000. La suma de \$ 2.500.000 ha sido concedida en calidad de préstamo por el Banco Industrial de la República Argentina, y \$ 500.000 por la Intervención Federal por intermedio de la Administración Provincial de Energía y Obras Sanitarias.

La zona de influencia de esta empresa es amplia y rica, poseedora de importantes establecimientos industriales y agrícolas, los que se verán aumentados en número y potencia económica cuando se termine la línea. También podrá ampliarse el área de cultivos mediante la extracción de agua subterránea que abunda en la zona y que carece de presión artesiana para surgir naturalmente.

Como prueba concreta de estas obras de electrificación debemos citar a la *Cooperativa Eléctrica General Alvear Ltda.* que ha dado muy buenos resultados, colmando las aspiraciones de un gran sector de población y dando con ello contenido práctico a la electrificación rural. A cinco años de su constitución, la cooperativa ha logrado prácticamente duplicar la producción de energía, con beneficio directo para los usuarios. Cuenta hoy con dos motores Mirrless Brush de 800 H.P. y 530 Kw cada uno. Como la Cooperativa no procura lucro, sino mantener el valor que representa la prestación de ese importante servicio, vende a sus asociados a \$ 0,55 el Kw. y aun así, el ejercicio de 1956 aportó un interés del 9 % a los accionistas.

En cuanto a los consorcios debemos citar el *Consortio Electrificación Rural, Sud Río Tunuyán, Rivadavia*, que ha electrificado las tierras regadas por este curso de agua, en los distritos de Reducción, La Libertad, Los Campamentos, La Central, El Mirador, El Divisadero y con posibles conexiones hasta Santa Rosa. Tiene una fuerza de 800 H.P. y sirve a unas cuantas miles de hectáreas, muchas de ellas regadas con agua subterránea.

Otros dos grupos similares se constituyeron sobre el río Mendoza, los denominados Carril San Pedro y San Roque, con líneas de 15 Km. de extensión, que alimentan exclusivamente pozos, establecimientos industriales y bodegas. De este tipo es también la de Paso Hondo y Borbollón (en construcción), con una fuerza de 300 H.P.

Otros consorcios, más pequeños, pero igualmente progresistas, tienen emprendidas obras en Rodeo del Medio, con una potencia de 175 H.P.; en Pedregal y La Primavera; y en la zona de General Ortega, con 50 H.P.

Están, además, en funcionamiento las siguientes cooperativas eléctricas: Medrano, con 200 H.P., alimentada por Agua y Energía, lo mismo que la de Monte Comán; la de Godoy Cruz, que recibe electricidad de la C.E.L.A.; y la de Rivadavia, que se provee con usina propia.

Con la electrificación rural, se produciría de inmediato un ahorro de combustible, pues dejarían de funcionar los grupos electrógenos alimentados con gasoil y nafta, que utilizan nuestros industriales, y con ello reducirán sus gastos; pues es mucho más económico 1 Kw de energía eléctrica, que 1 Kw de energía producida con motores de explosión.

### *Energía Hidroeléctrica*

Se hace indispensable en los momentos actuales aumentar el rendimiento del trabajo agrícola y proporcionar a la población rural los beneficios y comodidades que ahora sólo alcanzan a los grandes centros poblados. Es necesario que la energía eléctrica sea abundante, suministrada en forma permanente y a un precio razonable. Esto sólo se logra con la energía hidroeléctrica.

El imperativo del momento es la terminación y puesta en funcionamiento de las centrales hidroeléctricas construídas en los ríos Mendoza, Diamante y Atuel.

En el río Mendoza existen en funcionamiento las siguientes centrales: José de San Martín que produce una energía de 30.000.000 Kw/h y la Alvarez Condarco con 150.000.000 Kw/h. Además existen, aunque sin funcionar, las centrales de Uspallata con 410.000.000 de Kw/h, Potrerillos con 220.000.000 Kw/h, y Salto de Potrerillos con 560.000.000 Kw/h, que sumarían en total 1.350.000.000 de Kw/h de energía a producir por este río.

En el Diamante existe en estudio la instalación de dos centrales hidroeléctricas: la Central Diamante N° 1 en Agua del Toro, que producirá 400.000.000 de Kw/h, y la Central Diamante N° 2 de los Reyunos con 220.000.000 de Kw/h. Total a producir por dicho río: 620.000.000

de Kw/h, que servirá más adelante a una rica zona de San Rafael y San Carlos.

En cuanto al aprovechamiento hidroeléctrico del Atuel, se calcula que totalizará en el futuro un potencial energético de 1.046.000.000 Kw/h, distribuido en la siguiente forma:

- 380.000.000 Kw/h para la Central Nihuil N° 1 (construida)
- 380.000.000 Kw/h para la Central Nihuil N° 2 (en construcción)
- 110.000.000 Kw/h para la Central Nihuil N° 3 (en estudio)
- 176.000.000 Kw/h para la Central Nihuil N° 4 (en estudio)

Es posible que sea una realidad a breve plazo el funcionamiento de la Central N° 1, cuando se termine el tendido de la línea de alta tensión. Para el sud mendocino se construirá una planta transformadora en Cuadro Benegas, que distribuirá la energía a San Rafael, General Alvear y Malargüe. Para todo este sector la energía eléctrica del Nihuil reviste una especial importancia. Por intermedio de cooperativas y núcleos vecinales se viene estudiando el tendido de una línea de alta tensión para servir a las zonas rurales de Rama Caída, Cañada Seca, Goudge, La Llave, Monte Comán, Villa Atuel, Real del Padre y Jaime Prats del departamento de San Rafael; además, todo el departamento de General Alvear. Es decir, 150.000 Ha. de valiosos cultivos. Se suma a esto la importancia mineral de Malargüe, que espera contar con la energía del Nihuil para instalar las fábricas de laboreo de minerales.

La energía hidroeléctrica solucionará en el sur los graves problemas provocados por la falta y la carestía de los combustibles en los centros industriales. Hasta ahora nuestra industria ha estado haciendo frente a las necesidades energéticas con medios propios, vale decir, con equipos electrógenos movidos a combustible, gasto que podrá ahorrarse en el futuro, a la par que podrán incorporarse nuevas tierras para cultivos, mediante la extracción de agua subterránea.

No solamente el sur mendocino se verá beneficiado con la Central Hidroeléctrica N° 1 del Nihuil; el tendido de líneas llegará hasta Mendoza, pasando por San Carlos, Tunuyán y Luján, zonas en la que las industrias vitivinícola y frutícola tienen actualmente gran importancia y con posibilidades de un mayor desarrollo para el futuro. Igualmente se beneficiará la región cercana de Tupungato, rica en petróleo y productos agropecuarios.

Sin duda el programa energético de Mendoza es ambicioso y a través de su estudio teórico llegamos a la conclusión de que nuestra provincia puede convertirse, en breve, en el primer centro productor de energía hidroeléctrica de la Argentina. Sirviendo a los fines económicos de la provincia aliviará en gran parte el déficit energético nacional, evitando el drenaje que representa para el fisco la necesaria importación de combustible para mover las usinas.

## COMENTARIOS BIBLIOGRAFICOS

Jean Gottmann, *Geografía de Europa*, Traducción de la segunda edición norteamericana por Luis Jordá, Barcelona, Ediciones Omega, 1955, 701 p.

La bibliografía geográfica en español necesita de obras como ésta de Jean Gottmann. Viene a llenar un sentido vacío para acercarnos a un continente tan ligado a toda América. Abordar un estudio general de Europa, complicada porción del mundo donde lo humano juega un papel tan importante en la explicación de los hechos geográficos, no es tarea fácil. De ahí que el libro no considere ciertos aspectos o los trate muy incidentalmente. En el plan seguido, a una somera presentación del cuadro físico sigue una consideración humana centrada especialmente en el terreno económico y político. Tras indicar las características generales de Europa en la primera parte, las otras cuatro que completan el volumen están dedicadas a definir y luego diferenciar regionalmente los cuatro grandes sectores con personalidad más acusada: Europa occidental, central, mediterránea y oriental. Dentro de cada uno de ellos se analizan en particular los países que lo componen.

El subtítulo de la obra ya señala su enfoque, al manifestarse como una geografía histórica, regional y económica. Una de sus principales virtudes es, precisamente, la de mostrar la íntima compenetración de lo histórico y lo geográfico. El autor coloca en primer término al hombre, como modificador y reorganizador de las condiciones naturales de la superficie terrestre, lo cual cabe ciertamente en esa Europa donde la historia ha dejado huellas tan profundas en la fisonomía geográfica de los países. El hombre ha tenido tiempo y medios para ello. Campea en estas páginas la expresión de un neto posibilismo, refirmado en diversas ocasiones. Los hombres, "han debido tener presente las características físicas de su tierra y sus mares". Pero nada más. Con esas limitaciones, su acción ha sido decisiva y profundamente transformadora. Ese mismo hombre respeta cada vez más el orden físico, porque sabe que el equilibrio de la naturaleza no puede alterarse impunemente. Por lo tanto, acción señera en el hacer y en el dejar hacer.

Cuesta admitir algunas generalizaciones algo apresuradas del autor, dictadas por el buen deseo de encontrar rasgos precisos y claramente definitorios, como medio de una mayor claridad en la síntesis. En cambio, es de apreciar la buena estructura temática del libro, su acertada concatenación, la cual refleja la maestría didáctica de la persona acos-

tumbrada a enseñar. Cabe lamentar sólo algunas deficiencias de traducción, que tornan oscura la interpretación de algunos párrafos.

Es imprescindible estar al día con respecto a la marcha de una parte del mundo tan cambiante como lo es Europa. Esa actualización de datos y problemas es el mayor valor del libro. "El mundo cambia constantemente a medida que la Geografía y la Historia avanzan juntas, tan inseparables como el tiempo y el espacio", dice Gottmann en las líneas finales. Europa, continente hecho de historia, busca en la palpitante actualidad de su geografía, el camino para un futuro digno de su función siempre protagónica en la cultura occidental.

M. Z.

O. Schmieder, *Geografía del Viejo Mundo*, México, Fondo de Cultura Económica, 1955, 713 p.

Con un enfoque similar al de su anterior obra, *Geografía de América*<sup>1</sup>, Schmieder nos ofrece ahora esta especie de complemento que releva su deseo de abarcar geográficamente toda la superficie terrestre.

En un solo volumen no es posible tratar un tema tan vasto —Europa, Asia, África y Oceanía— sino de una manera muy somera. El autor recurre a un esquema regional que repite casi sin variantes: estructura y morfología, clima y vegetación, y evolución cultural del paisaje. Lo aplica a regiones delimitadas según un criterio que se atiene a las condiciones naturales en la mayoría de los casos; y en otros, a la división política o a la vigencia histórica. Así, por ejemplo, la parte dedicada a los paisajes secos del hemisferio septentrional —segunda del volumen— trata sucesivamente el Sahara, el oasis del Nilo, Arabia, Palestina y Siria, Mesopotamia, Irán, Turán, la cuenca baja del Indo, Sinkiang, Tibet y Mongolia.

Si bien puede admitirse el tratamiento individual del Sahara, por ejemplo, no se ve el hilo conductor, de naturaleza geográfica, que pueda actuar para Palestina y Siria, a menos que se subordine lo geográfico a las creaciones políticas. Es perfectamente lógico que, cuando se pretende dividir regionalmente las zonas incluidas en 93.000.000 Km<sup>2</sup>., las dificultades sean insuperables. De ahí que la lectura de estas páginas se haga con interés, tanto por la variedad y sugestión de los territorios que analiza, como por la actualidad de los datos. Pero se tiene la impresión de un laberinto de regiones soldadas deficientemente.

Hay en el libro una acertada intercalación de mapas, que refuerzan el notable acopio de elementos, manejados con toda seguridad por el autor. La selección bibliográfica final cumple una acertada función orientadora.

M. Z.

---

<sup>1</sup> O. SCHMIEDER, *Geografía de América*, Versión directa del alemán de Pedro R. Hendrichs Pérez, México, Fondo de Cultura Económica, 1946, 1.100p.

E. M. Barba, *Rastrilladas, huellas y caminos*, Buenos Aires, Editorial Raigal (Col. Campo Argentino), 1956, 102 p.

Dice el autor al finalizar la obra: "Un trabajo que abarcase el estudio histórico de todos los caminos argentinos y por añadidura las vinculaciones de éstos con el desarrollo económico de nuestro país habría demandado una extensión de la que no disponemos. Sólo se ha pretendido presentar panorámicamente, y en ceñida síntesis, la evolución de las grandes rutas. Que es lo que hemos hecho".

A causa de estas limitaciones impuestas por los fines de mera divulgación que guían a la editorial, nos vemos privados de un estudio al que Enrique Barba, sin duda, hubiera podido dar la profundidad requerida. El camino juega un papel de primera importancia en la instalación humana y, por ende, su consideración histórica es de capital valor para explicar las características actuales de la fisonomía geográfica argentina.

Sumariamente, pues, se señala aquí la influencia del indígena, guiado para su desplazamiento por meras rastrilladas o por rutas bien trazadas como la del Inca, y el aporte español concretado en las vías de penetración de los conquistadores. Todo ello, lentamente, ha servido para configurar, casi en todos los casos, los actuales caminos de la República. El trabajo de Barba basa sus aportes al respecto en los diarios de viajeros, cuyas escalas transcribe en cada ocasión. Es de lamentar la falta de representación cartográfica de estas históricas vías de circulación.

Este librito será útil para el público a quien está destinado. El especialista, en cambio, lamenta un esfuerzo desaprovechado, consuetudinario, sobre un tema de indudable importancia histórica y geográfica.

M. Z.