

Informe sobre la excursión realizada por la zona noroeste y norte del país, con el objeto de extraer perfiles de suelos típicos, efectuada en el laboratorio rodante de la Facultad

POR EL PROFESOR TITULAR ING. AGR. EMILIO F. PAULSEN

Director del Instituto

Durante el espacio de tiempo comprendido entre los días 3 y 25 de Julio del corriente año, se llevó a cabo una importante excursión de carácter edafológico, cumplida en todo su trayecto, en el laboratorio rodante de la Facultad, por la zona noroeste y norte del país, teniendo como principal objetivo, la extracción de perfiles de suelos típicos de cada región, a fin de enriquecer la colección que se está formando, en la sección Edafología de la Facultad.

Ella abarcó parte de las provincias de Córdoba, La Rioja, Catamarca, Salta y Jujuy, participando en la misma, el profesor honorario de nuestra Facultad Dr. Federico Reichert, el Jefe de la Sección Edafología, Ing. Agr. Manfredo A. L. Reichart y los Jefes de Trabajos Prácticos, Ings. Agrs. Edgardo Pécora, José Abitbol y Arturo Somoza, como así también el suscripto.

Partimos el día 3 de Julio a las 7, llegando a Rosario al mediodía donde se almorzó, continuándose el viaje hasta Villa María donde se pernoctó. Al día siguiente se arribó a Cruz del Eje, donde se pernoctó. En esta localidad, el día 5 de Julio, por la mañana, visitamos el gran dique sobre el río Cruz del Eje, que está a punto de terminarse.

El mismo día 5 de Julio se continuó el viaje por la ruta que une Cruz del Eje con Chilecito, pasando por Serrezuela, Gobernador Gordillo, Patquía, Catinzaco, Vichigasta y Nonogasta. En este trayecto, se tomaron en Serrezuela muestras de suelos salinos (parte occidental de las Salinas Grandes) como también algunos ejemplares de la vegetación.

La reacción del suelo a diversas profundidades y su vegetación, son las siguientes:

Salinas grandes: Límite con La Rioja. (ángulo sud) vegetación tupida y variada. (1)

Muestra N°	Profundidad	pH actual	pH potencial
681	0-40 cm.	8.60	7.90
682	40-80 cm.	8.68	7.95
683	130-150 cm.	8.90	8.12

Salinas grandes: Límite con La Rioja. (ángulo sud.) vegetación escasa.

684	0-25 cm.	8.28	7.80
685	45-70 cm.	8.64	8.00
686	90-115 cm.	8.75	8.14

Salinas grandes: En Serrezuela. Kilómetro 1001.

989	0-25 cm.	8.20	7.62
990	50-75 cm.	8.80	8.19

La vegetación arbustiva está constituida principalmente por *Alternanthera nodifera* Gris., *Atriplex*, *off. Ondulata*, Moq., *Alleurolfera patagónica*, Moq. OK., *Halochloa acerosa*, Gris., *Suaeda divaricata*, Moq., *Plectrocarpa tetracantha*, Grill ex-Hoo (2)

Las eflorescencias salinas están formadas de: (3)

Cloruro de sodio.....	72.50
Sulfato de sodio	4.25
Sulfato de calcio.....	1.90
Sulfato de magnesio ...	1.80
Sulfato de potasio	0.52
Hierro y alumina	0.10
Arena	4.78
Agua	14.35

Pasando la localidad de Patquía a la altura del kilómetro 1180 se tomó un perfil de un suelo salino en loes rojo-amarillento. En la localidad de Chilecito, permanecemos todo el día 6 de Julio y lo aprovechamos para visitar Nonogasta, Sañagasta y Villa Unión, pasando por la cuesta de Miranda y las poblaciones de Tambillos y Piedra Pintada.

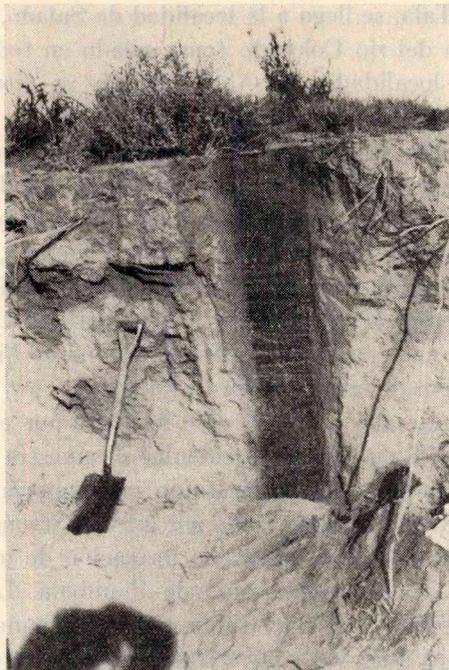
(1) Determinaciones efectuadas por Reichart.

(2) Determinaciones efectuadas por el prof. Dr. Angel L. Cabrera del Instituto del Museo de la Univ. de La Plata.

(3) Análisis realizados en el Instituto por Pécora, Abitbol y Lío.



En Patquía. — Preparando un perfil.
(Fot. Dr. F. Reichert).



En Patquía. — Un perfil preparado para
su extracción. (Fot. Dr. F. Reichert).

En Villa Unión (130 Km. de Chilecito), después de recorrer toda la zona cultivada, se tomó un perfil en un campo cercano al río Bermejo, justamente en un desvío del camino que va de Villa Unión por Guandacol hasta San Juan, en la finca «La Puyuta»; se trata de un terreno de carácter aluvial, areno-limoso y de color uniformemente rojizo en todo su perfil, salvo a los 45 cm. de profundidad (Muestra N° 995) que está constituida por una capa de arena gruesa de unos 6 cm. de espesor, y después el perfil continúa uniformemente.

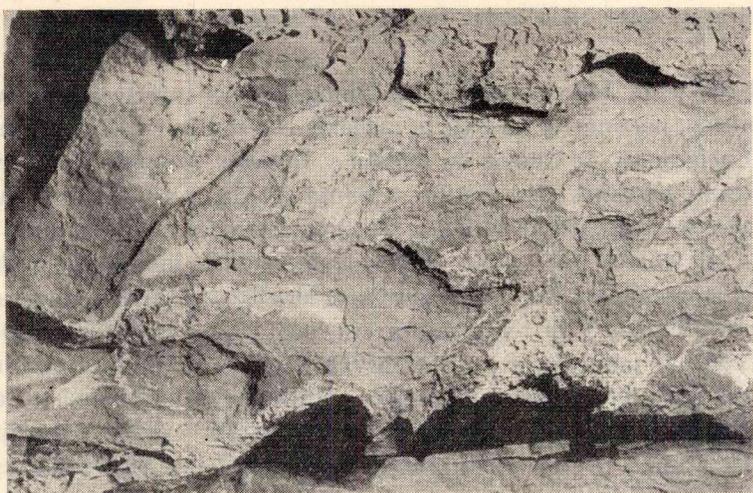
El día 7 de Julio, partimos de Chilecito hacia Tinogasta, pasando por Famatina, Chañarmullo, Campana, Pituil, Salado y Copacabana. En las proximidades de Famatina (cerca de Carrizal) tomamos un perfil del suelo, que parece estar constituido en toda esa región por un material de carácter loésico, y que probablemente ha sido formado por erosión glacial (fango de glaciares). Se trata de un perfil uniforme, de color amarillo rojizo, bastante homogéneo. Está el suelo cultivado con álamos, como cintura protectora, y los cultivos más difundidos en esa región, son: la vid, higueras y nogales; están irrigados con aguas del río Achával, que pasa próximo al lugar donde se tomó el referido perfil. En este trayecto (Chilecito-Tinogasta), hemos cruzado los valles que limitan las sierras de Los Romblones por donde corre el río Chañarmullo y antes de arribar a Pituil, se cruza toda una zona de aluviones rojizos. Después de costear el río Tala, se llega a la localidad de Salado, donde el camino toma la dirección del río Colorado (muy salado en todo este trayecto), pasando por las localidades de Andaluca, la ya citada Copacabana, Cienaguita, La Higuera y se arriba a Tinogasta.

Este departamento, con agricultura constituida por nogales, olivos, vid, ajos, hortalizas, anís, etc. está irrigado por el río Salado, el cual, en Tinogasta se une al río Culampaja, que a su vez está formado por el río Abaucan que nace en Medanitos al N. de Fiambala, entre el primer cordón cordillerano al O. y el cordón de Culampaja. El río de este nombre, tiene varios afluentes en la cordillera, y por corrientes subterráneas que afloran en ojos de agua en el mismo río, en la zona de Fiambala, llegando las aguas en tiempos de creciente, hasta La Rioja.

Saliendo de Tinogasta y por el valle formado por el río Abaucan se llega a Fiambala (el punto más occidental de nuestra jira). Todo este valle se caracteriza por estar constituido por material de derrubio de las sierras de Fiambala, caracterizado por gravas, arenas y limos, sujetos en parte a erosión aluvial y eólica con formación de médanos tanto en las proximidades de Tinogasta como de Fiambala. La agricultura en esta última localidad, está constituida casi esencialmente por cultivos intensivos como ajo, anís, vid y otros frutales. La tierra está muy fraccio-



En el camino de Nonogasta a Villa Unión —
efectos de erosión en un cerro de areniscas.



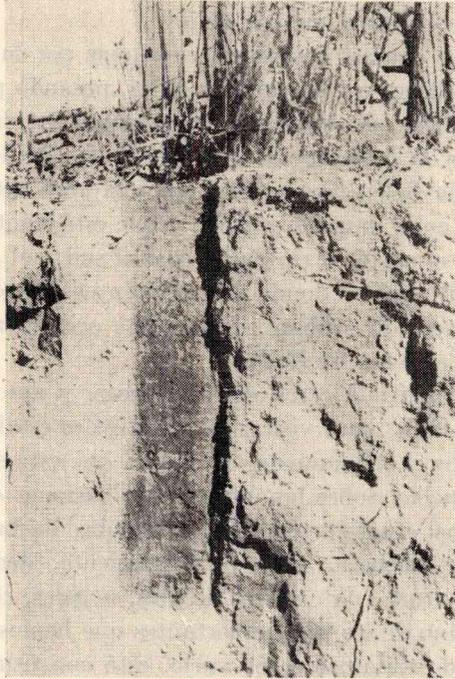
En la Cuesta de Miranda — Parte de un cerro de areniscas rojas
con sales cristalizadas.

nada, y cada agricultor dispone de una pequeña parcela de tierra — desde media hasta dos o tres hectáreas —. El olivo está difundándose mucho y en los campos próximos a Tinogasta, sobre las proximidades de la sierra, en Santa Rosa, hay una extensa plantación. En lo referente a las localidades de Copacabana, Cienaguita y La Higuera (próximas a Tinogasta) también se caracterizan por una agricultura intensiva constituida por alfalfa y pimiento. El suelo, en estas localidades, se caracteriza por ser de color rojizo, salino, y pobre en materia orgánica.

Toda la región, comprendida entre Chilecito y Tinogasta, en lo que al origen y constitución de los suelos se refiere, y que está delimitada por la sierra de Famatina en la parte occidental, y la sierra de Velasco en la parte oriental, debemos considerarla como uniforme, pues predominan los suelos formados por erosión de areniscas rojizas, las que, debido a su bajo contenido en materia orgánica, mantienen aun esa coloración; son generalmente salinos, razón por la cual, no pueden ser derivados de material madre que haya sufrido una meteorización de carácter laterítico. «Donde las areniscas componen cerros y hasta sierras enteras, ya se destacan desde lejos, no solamente por sus formas accidentadas, sino ante todo por los colores vivos y abigarrados de sus peñascos y de las pendientes de los cerros, casi por regla general completamente desnudos de vegetación, presentándose especialmente al sol naciente y poniente como envueltos en un mar de llamas, aspecto maravilloso que se puede comparar solamente con los paisajes casi fantásticos del Gran Cañón del Colorado, en Norte América» (1) Todo este panorama puede observarse, sobre todo, entre Patquía y Catinzaco.

El día 9 de Julio, amaneció en Tinogasta con una fuerte nevazón; así mismo, partimos a las 8 de la mañana, con destino a Belén; pasando por Cachiyuyos, la Cuesta de Zapata y Londres. Después de almorzar en Belén, partimos con destino a Santa María, pero luego de haber cruzado la quebrada de Belén y haber vadeado el río Belén unas seis veces, al tenerlo que vadear nuevamente nuestro laboratorio rodante quedó en medio del río, donde perdimos alrededor de tres horas. La nevada continuaba y la temperatura era muy baja (alrededor de 14° C. bajo cero), el parabrisa del coche estaba cubierto de una capa de hielo, que era muy difícil hacer desprender y dificultaba por completo la visión; un camionero que venía en dirección opuesta y que nos auxilió en nuestro trance, nos aconsejó que no siguiéramos por ese camino, pues

(1) Dr. Alfredo Stelzner. Contribuciones a la Geología de la República Argentina. Traducción de G. Bodenbender.



Un perfil en las proximidades de Famatina



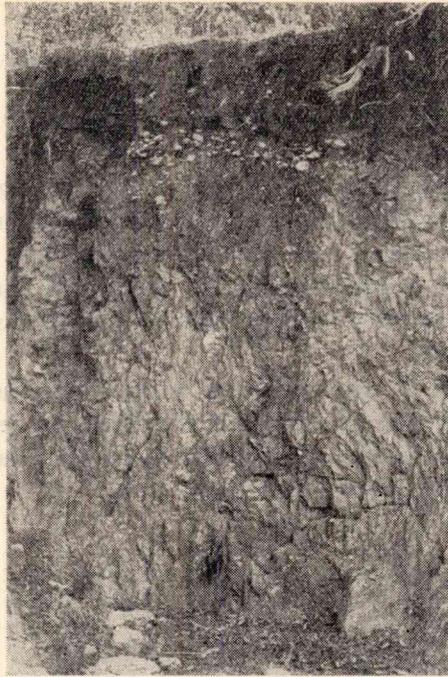
En la cuesta de Zapata. Parte del camino de montaña que une Tinogasta con Belén

había peligro al entrar en la zona denominada Campo del Arenal, que no pudiéramos continuar nuestro viaje.

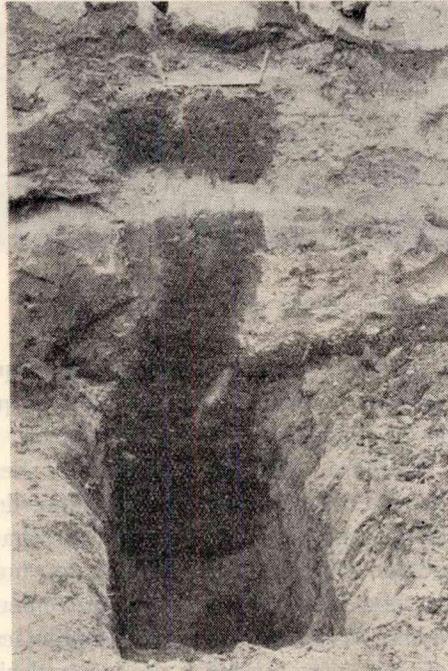
Por todas estas causas, desistimos continuar por la parte occidental (que comprendía llegar a Cafayate, en Salta, pasando por Santa María) y retornamos a Belén, de donde inmediatamente nos dirigimos a Andalgalá, pasando por la cuesta de la sierra de Belén, desde donde se divisa el gran Campo de Belén (constituído por una gran acumulación de carácter loésico de color amarillo rojizo), y que está limitado por la serranía de Belén por el norte, el río Salado por el sud y el gran Salar de Pipanaco por el este, que es donde desembocan casi todos los ríos que se originan en la sierra de Ambato, en la parte occidental de la sierra de Aconquija y en la sierra de Belén.

Arribamos a Andalgalá cerca del anochecer, y aprovechamos el día siguiente (10 de Julio) para visitar los principales establecimientos agrícolas, y entre ellos el denominado «Huasan», que está situado a unos 20 kilómetros del pueblo, sobre las últimas estribaciones de la parte S. O. del Aconquija, casi exactamente entre la Cumbre de Las Lajas y las serranías de Santa Bárbara. Este establecimiento, dedicado exclusivamente a la agricultura con cultivos de anís, nogales, citrus, olivos, vid, porotos, etc. es uno de los más importantes que hemos visitado en casi toda esa región de Catamarca. Su suelo, está constituído por arenas y limos finos, productos de descomposición de las rocas del Aconquija y con sedimentación de carácter aluvial; y tiene a los 32 cm. de profundidad, una capa de arena gruesa con gravas. Más abajo, después de 1.30 m., exclusivamente gravas. Se tomó un perfil. En dicho establecimiento, se elaboran vinos y se instalará próximamente una pequeña fábrica de aceite de oliva; además, se preparan frutas desecadas, y se está ensayando el cultivo del comino, el que parece tener buen éxito. El agua para riego, se toma directamente del río Andalgalá, que se origina en el nevado de El Candado, a unos 5.500 m. de altura.

El día 11 de Julio, salimos de Andalgalá rumbo a Tucumán, se cruzó la cuesta de La Chilca, muy pintoresca, y sobre todo, que en ese día estaba completamente cubierta de nieve; posteriormente pasamos por Agua de las Palomas, El Alamito, Casa de Aconquija, Yuma Suma, La Chacra y se cruza la imponente cuesta de El Clavillo, (la que también estaba completamente cubierta de nieve). Después de pasar por Alpachiri y Molino, llegamos al anochecer a Concepción, de donde seguimos hasta Tucumán, a la que arribamos a las 21 horas. Todo el día 12 estuvimos en Tucumán, a fin de efectuar algunas reparaciones en el laboratorio rodante (bomba de la nafta, engrase, etc.), y el lunes partimos



Suelo de montaña. Cerca de La Viña
(Catamarca)

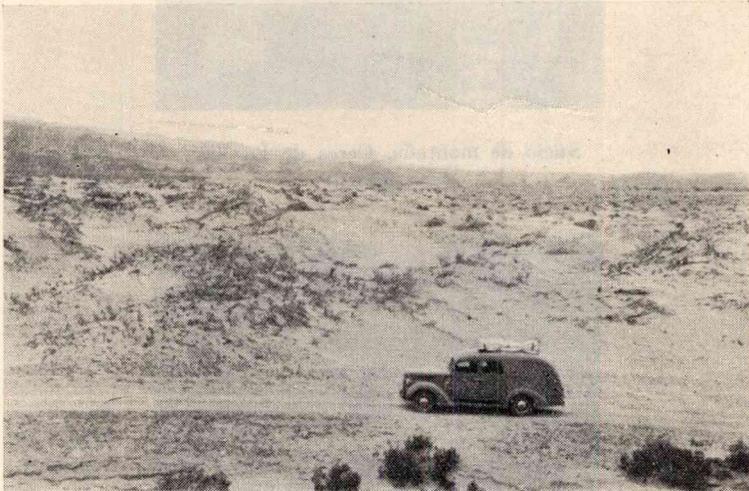


En Andalgalá. Extracción de un perfil
en la finca Huasan

hacia Salta, a la que recién arribamos a las 3 horas del día 14, debido a desperfectos en las cubiertas.

En Salta, se tomaron dos perfiles, uno en un campo próximo a la margen derecha del río Mojotoro, y otro, en un campo en las adyacencias del cerro San Bernardo, a unos 1.300 metros de altura. El primero, está constituido por un material compacto, de textura fina, y el segundo, por un horizonte superior bastante humoso, con horizontes pedregosos, en la parte inferior.

El día miércoles 15, partimos para Jujuy, deteniéndonos en el trayecto en Perico del Carmen, en donde, extrajimos un perfil en un campo próximo al dique de la Ciénaga. Se trata de un suelo bastante compacto de carácter arcilloso, y bastante uniforme.

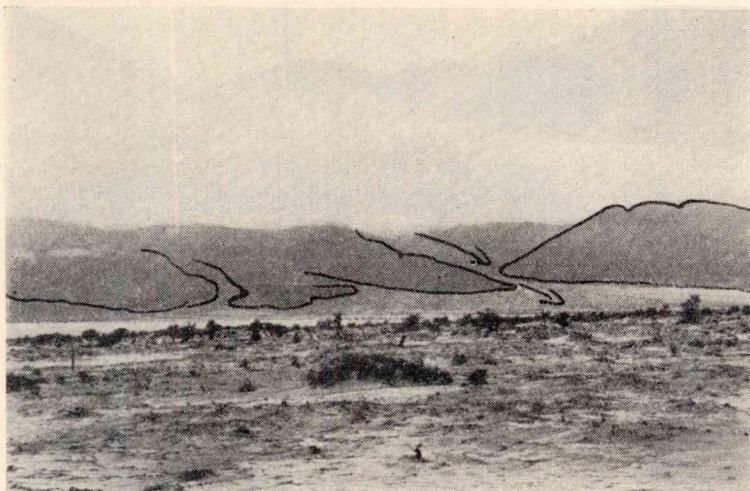


En las cercanías de Fiambala. Médanos

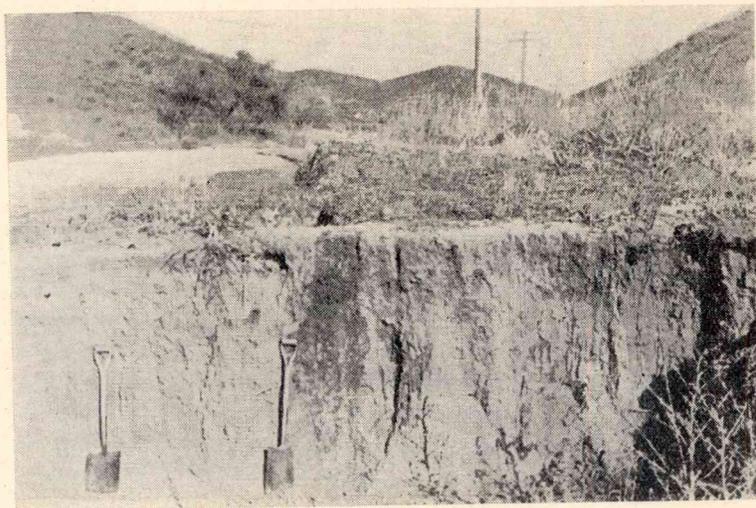
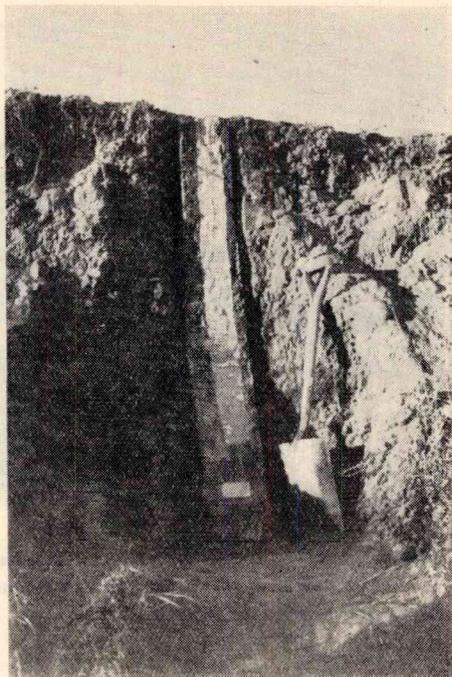
El día jueves 16, partimos para Humahuaca, por la quebrada del mismo nombre, en la que corre el río Grande, al que hay que cruzar 86 veces, pasando por las localidades de Reyes, Yala, León, Volcán, Tumbaya, Purmamarca, Maimara, Tilcara, Huacalera y Senador Pérez. A unos 3 kilómetros de esta última localidad, extrajimos dos perfiles (2.900 m. de altura), en campos próximos a la margen derecha del río Grande. Un perfil, es de carácter completamente aluvial, con horizontes de poco espesor constituidos por materiales gruesos provenientes de detritus acarreados por el agua, desde las sierras de Humahuaca. El otro, también de carácter aluvial, pero formado por acumulación de areniscas



En la confluencia de los ríos La Troya y Abaucan, material fino de carácter «loésico», acumulado en grandes cantidades. Se encuentra en el camino que une Tinogasta con Fiambala



En las Sierras de Fiambala. Conos de deyección de antiguos ventisqueros



En Salta. Dos perfiles. Uno en el valle del río Mojotoro. El otro en un campo cultivado en una de las laderas del cerro San Bernardo

rojizas, productos de erosión de las mismas, de cerros próximos. Lo mismo en esta zona, como en Tilcara, existen pequeñas altiplanicies formadas por materiales de carácter loésico, con suelos bastante profundos y que permiten el cultivo de la alfalfa y frutales.

El día viernes 17 de Julio, por la noche, nos encontrábamos de regreso, en Salta. Al día siguiente, y acompañados por el alumno de esta Facultad Sr. Lovaglio (a quien encontramos accidentalmente en Salta), nos dirigimos a Cafayate. En esta localidad, la familia del citado alumno, nos brindó una muy amable hospitalidad, de la que estamos muy agradecidos.

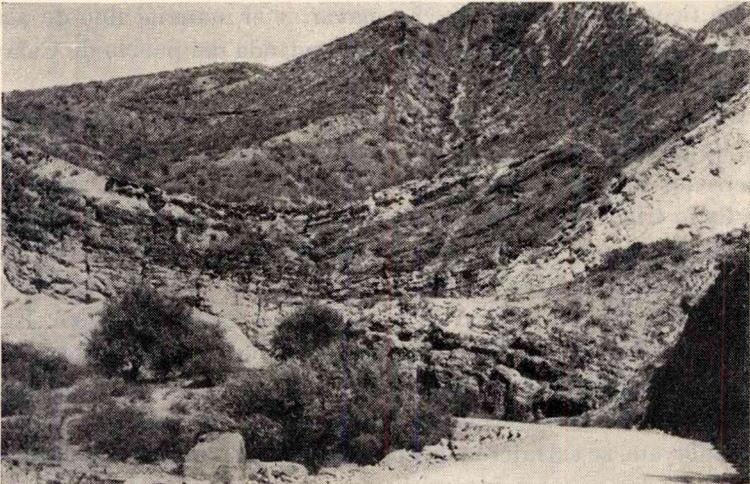
Uno de los espectáculos más maravillosos, por su belleza natural, es el que presenta al viajero todo el trayecto del valle Calchaquí. La geología, ha multiplicado los ejemplos de dislocamientos y entremezclado los estratos, tanto de carácter antiguo como moderno, con predominancia de areniscas, grauvacas, etc. de colores abigarrados, sobre las cuales los agentes de erosión, han dibujado sucesiones de pirámides, de grutas, etc. El espectáculo, cobra el máximum de interés, al pasar la localidad de Alemania, por cuanto ahí predominan los conglomerados que han sufrido más profundamente la acción de erosión. La sierra de Carahuasi, en su parte occidental, por donde corre el río Guachipas, en un ancho valle de carácter salino, es la que presenta estos fenómenos más apreciables. En la confluencia de los ríos Santa María, Calchaquí y Guachipas, el valle tiene una anchura mucho mayor, y el material fino de acarreo transportado por el agua, hace que a la entrada del pueblo de Cafayate, se encuentren médanos de bastante extensión.

Los suelos del valle Calchaquí, son esencialmente arenosos, algo salinos, de perfil uniforme. Hacia el norte, y en la localidad de San Carlos, los terrenos son más salinos, pero bastante productivos, se siembra con buen éxito trigo, maíz y la vid produce altos rendimientos. Toda la zona de Cafayate, que comprende un ancho valle delimitado por las sierras de Carahuasi, del Cajón, Hombre Muerto, y del Obispo, está dedicada, casi por completo, al cultivo de la vid, como cultivo principal. Existen plantaciones de más de cien años. La mayor parte de las plantas, se encuentra atacada de la enfermedad microbiana denominada «verrugosis», característica de los suelos arenosos, de pH algo elevado.

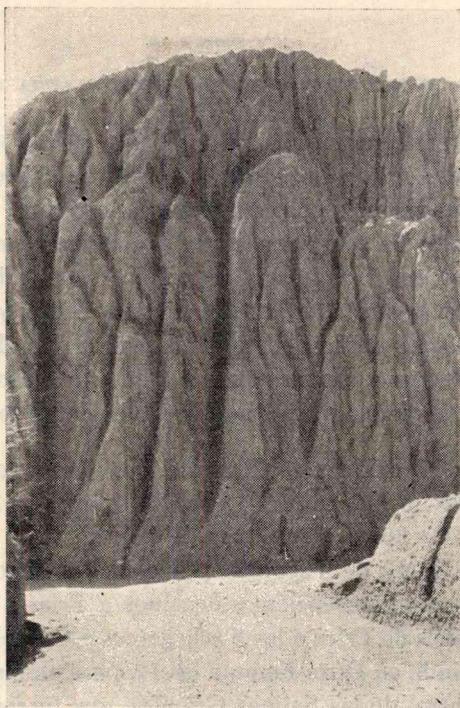
En Cafayate, se extrajeron dos perfiles, uno, en un suelo de la finca del Señor Lovaglio, que ha sido cultivado con vid, desde hace alrededor de 100 años, y el otro, en campo natural, en la parte más alta del valle, en el límite con el viñedo del mismo propietario. El primero, está constituido por arena gruesa y fina, con predominancia de arena fina, reacción poco alcalina y pobre en potasa, nitrógeno, fósforo y calcio; el segundo, está



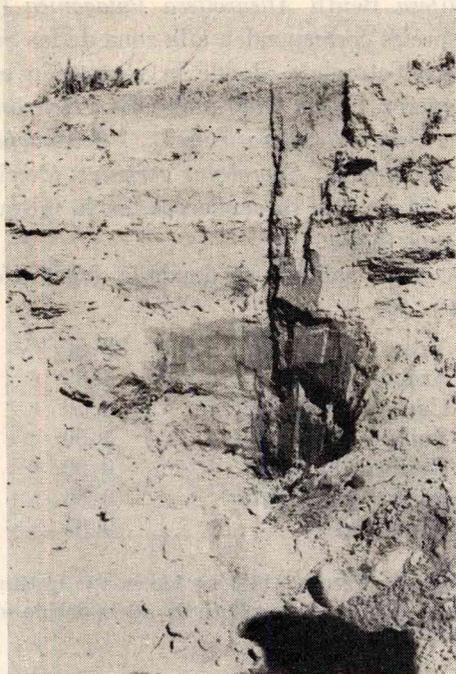
En el camino Cafayate. La sierra Carahuasi y el río Guachipas, bastante salino. (Foto. del Dr. Reichert.)



La sierra de Carahuasi demuestra los grandes cataclismos de carácter geológico



Sobre el Valle de Cafayate. La geología cambia por completo. Efecto de la erosión en areniscas. (Fot. del Dr. F. Reichert)



Un perfil al pié de las sierras de Humahuaca

constituído por arena gruesa, con un horizonte pedregoso a 1 metro de profundidad, es algo más salino, pero más rico en calcio, fósforo, nitrógeno y potasio, aunque más pobre en materia orgánica.

A todos los suelos de esta zona, dado su carácter general de ser arenosos, bastante sueltos, nos hemos permitido recomendar su enriquecimiento en materia orgánica, a base de abonos verdes, y probablemente, a los suelos explotados desde tiempo atrás, habrá que abonarlos con potasa, fosfatos y nitrógeno, siempre que no se adopte la abonadura en verde con leguminosas, en que podría ser suprimido este último elemento.

El día 19, a las 17, salimos de Cafayate, con destino a Salta, llegando a esta ciudad, a las 23. El lunes 20, a las 13, salimos de Salta y llegamos a Tucumán a las 20 y 30.

El martes 21, salimos de Tucumán y llegamos a Concepción a las 13. A las 14 partimos de Concepción y llegamos a Frías a las 19 y 30. El miércoles 22, salimos de Frías a las 8 y llegamos a Córdoba a las 18 y 30, habiéndonos detenido en Dean Funes a las 14, para almorzar.

En la parte central de las Salinas Grandes, que fueron cruzadas en el viaje de regreso, se completó la recolección de plantas arbustivas que se hizo en viajes anteriores, las que, debido a la gentileza del Dr. Angel L. Cabrera fueron por él clasificadas. Dichas plantas son las siguientes: *Sporobolus Argutus* (Neci) Kunth *Plectsocarpa Tetracantha* Gill ex Hook, *Prosopis Strobilifera* Benth *Alleurolfera Patagonica* (Moq) Ok, *Atriplex* Sp. (Estas especies corresponden a la zona de las Salinas Grandes a la altura de Recreo-Totoralejo, donde la vegetación es más densa).

Además se recogieron *Cressa Indicaulis* Gris., *Helero-stachys Rittesiana* (Hog) Ung. st, *Seruvium Portulacastrum* L., *Plectsocarpa tetracatha* Grill ex Hook, *Lippia Salsa* Gris., *Sporobolus Argutus* (Neci) Kunth, *Alleurolfera Patagónica* (Moq) Ok, Bromeliaceas, en la misma zona donde la vegetación era menos densa.

Algunas eflorescencias salinas, en donde la vegetación es nula están constituídas de: (1) (2)

Yeso.....	83.50	%
Arena.....	3.35	»
Carbonato de calcio.....	0.70	»
Sulfato de potasio.....	1.50	»
Cloruro de sodio.....	0.50	»
Hierro y aluminio.....	0.60	»
Humedad.....	9.85	»

(1) Análisis realizados por Pécora, Abitbol y Lío en este Instituto.

(2) Se explica la alta existencia de sulfato de calcio debido al lavado de las sales de sodio y otras sales alcalinas.

El jueves 23, salimos de Córdoba y llegamos a Villa María a las 17 y 30, después de sufrir diversas detenciones debidas al mal estado de una de las gomas. El viernes 24 salimos de Villa María y llegamos a Rosario a las 13 horas. Perdimos allí mucho tiempo en la búsqueda de una cubierta de repuesto, la que no pudo conseguirse y pudimos arribar, a marcha muy lenta, a Buenos Aires el día sábado 25, a las 6.

RESUMEN

En el mes de Julio del año 1942, se realizó una excursión en el laboratorio rodante de la Facultad, que abarcó parte de las provincias de Córdoba, La Rioja, Catamarca, Salta y Jujuy con el objeto de extraer perfiles, mediante el método de Voigt, de los suelos característicos de cada una de las regiones recorridas. Al mismo tiempo, se hicieron observaciones sobre el terreno de carácter agrícola y edáfico. Los perfiles tomados, ya se encuentran armados en vitrinas, en el laboratorio de Edafología del Instituto de Química e Investigaciones Agropecuarias.

SUMMARY

In July 1942, a trip of the Faculty's Traveling Laboratory, which comprised a part of the provinces of Córdoba, La Rioja, Catamarca, Salta and Jujuy, was realized with the object of obtaining profiles by means of Voigt's method, of the characteristic soils of each of the regions through which they passed. At the same time plot observations of agricultural and edaphological kind have been made. The profiles obtained are already mounted in show cases in the Laboratory of Soils of the *Instituto de Química e Investigaciones Agropecuarias*.

RESUMO

No mês de Julio do ano de 1942, realizou-se uma excursão no laboratório rodante da Faculdade, que abarcou parte das provincias de Córdoba, La Rioja, Catamarca, Salta e Jujuy, com o objetivo de extrair perfís, mediante o método de Voigt dos solos característicos de cada uma das regiões percorridas. Simultaneamente, fizeram-se observações sobre o terreno de caracter agrícola e edáfico. Os perfís tomados já se encontram armados em vitrines no laboratorio de Edafologia do Instituto de Química e Investigações Agro-pecuarias.