Influencia de los estudios agrológicos en el mejoramiento de la calidad de los suelos y en el incremento y mejora de la producción agrícola

Los estudios agrológicos como fundamento de la solución de problemas de política agraria y subdivisión de la propiedad agrícola

Por el Prof. Ing. Agr. VICTOR M. VALENZUELA A. (*)

GENERALIDADES

Los estudios agrológicos, conocidos hoy día con las expresiones de estudios pedológicos, edafológicos, de suelos, etc., constituyen la base más sólida para la acertada determinación de las *aptitudes naturales*, de las *aptitudes artificiales* y del *valor agrícola de los terrenos*.

Para una mejor comprensión de las ideas que vamos a exponer, nos parece lógico comenzar por definir lo que se entiende por los términos que acabamos de citar:

Por *estudio agrológico*, *pedológico*, *edafológico*, o de *suelos*, etc., entenderemos el conocimiento de las *leyes o principios* que rigen la formación o génesis de los suelos y de las *características* de los mismos, y, muy en especial, la manera práctica de determinar estas últimas en el terreno mismo, ayudados de Laboratorios especiales.

Como *aptitud natural*, consideraremos todo lo que el suelo pueda económicamente producir sin modificaciones más o menos importantes de parte del agricultor que maneja el terreno; es decir, esta aptitud

(*) Decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile.

representa la producción para la cual la naturaleza ha destinado el suelo. Esto es lo que los norte-americanos llaman el uso del terreno.

La *aptitud artificial*, representará el *mejoramiento* de la aptitud natural y la mayor extensión que ésta puede alcanzar con los tratamientos que el terreno reciba de parte del hombre.

Esta nueva aptitud se consigue por medio de una ciencia tecnológica que sabe sacar provecho de los estudios agrológicos y que, según los países, se la conoce con los nombres de *agrotecnia*, *enmiendas y abonos*, etc.; y que se preocupa especialmente de modificar favorablemente los estudios físico,químico y biológico de los suelos para aumentar y mejorar la producción y el área cultivada.

El *valor agrícola de los suelos* se ha interpretado, según los países, como la capacidad productora de un terreno, proporcionada por factores naturales de características más o menos estables, sin considerar factores económicos y sociales que son demasiado variables o fáciles de modificar. Es por ésto que el *valor agrícola* llamado también *grado de calidad* de un suelo, no considera su regadío artificial, sino su susceptibilidad de dar buenos rendimientos, una vez regado. Esto significa decir que el valor agrícola de un suelo es solamente uno, pero muy importante, de los factores que determinan el valor comercial de una superficie determinada de tierra (parcela, fundo, finca etc.). El valor agrícola constituye, en consecuencia, uno de los elementos más estables para determinar el valor comercial de la tierra y uno de los puntos más importantes de una buena pauta para la tasación o avalúo de los terrenos, a la cual habría que agregar lo relacionado con la cantidad y la facilidad de obtención del agua para el riego y los factores económicos y sociales (proximidad de centros de consumo, vías de comunicación, seguridad, medios de vida, etc.).

Todos los países del mundo se han preocupado de señalar sistemas para apreciar el valor agrícola de los suelos, lo que veremos en síntesis en su lugar correspondiente.

Hechas estas aclaraciones, entraremos en materia, acerca de la influencia de los estudios agrológicos en el mejoramiento de la calidad de los suelos y en el incremento y mejora de la producción agrícola.

VENTAJAS DE LOS ESTUDIOS AGROLÓGICOS

Ante todo, la importancia de los estudios agrológicos debe ser reconocida y considerada con respecto a la solución de problemas de política agraria nacional, al lado de los estudios económicos y sociales que se consideran en esta misma política.

De los estudios agrológicos se deduce la explotación agrícola racional

o científicamente fundada. Ellos son los que nos darán las bases serias para poder decir si conviene o no propulsar algunos cultivos agrícolas para mejorar la economía nacional y, una vez cumplida esta obligación, producir para la exportación, señalando los centros en los cuales se hallan las mejores condiciones para poder implantar núcleos racionales de producción standarizada.

Son siempre los estudios agrológicos los que indicarán los terrenos mejor apropiados para este tan importante fin de riqueza nacional. Esta es la una de las razones, por las cuales la investigación debe ser una función del Gobierno, sobre todo en el caso de la agricultura que, en forma tan amp'ia, afecta a millones de personas; diremos — en uno u otro modo — a casi todos los individuos del país.

Mucha gente puede creer que los estudios agrológicos afectan sólo a la producción de cosechas y ganado, pero en realidad no es así: ellos sirven de base para la resolución acertada de muchos otros importantes problemas. Hay un extenso número de cosas afectas al conocimiento del suelo. Así pasa con la *construcción y conservación de caminos* que requieren de materiales de dureza y plasticidad determinadas, que la agrología descriptiva ubica fácilmente con sus calicatas o perfiles; con la *plantación y administración de vastas áreas forestales*, con la conservación de especies vegetales silvestres que requieren suelos apropiados para ellas; con determinación de la *cantidad de agua de lluvia caída*, que en lugares en donde no se hacen observaciones pluviométricas directas, se la puede apreciar aproximadamente, según el grado de erosión de suelo, etc. Igualmente, los estudios sobre *nutrición humana* se basan en la producción de alimentos y éstos, dependen de la calidad del suelo. Estas y muchas otras actividades del hombre caen como consecuencia del estudio de los suelos, sin el cual serían imperfectas, sin rumbo e ineficaces.

Con los estudios agrológicos se conseguiría, además, entre muchas otras ventajas a que nos referimos más adelante, las siguientes: 1°. — establecer en forma científicamente calculada, la *superficie agrícola y la no agrícola* de un país, separando, dentro de esta última, la que es *forestal* de la *verdaderamente estéril;* 2°. — *determinar la causa de empobrecimiento de los suelos* que en otro tiempo tuvieron aptitudes para ciertos cultivos y que ahora no las tienen y *aplicar los medios más apropiados para recuperar su fertilidad;* 3°. — determinar la manera científica de *cambiar las praderas naturales* de pastos pobres o de relaciones nutritivas abiertas en *praderas artificiales* de pastos ricos y de relación nutritiva estrecha o cerrada, para aumentar y mejorar el área ganadera del país; y 4°. — *sanear terrenos húmedos y pantanosos y aprovechar aguas subterráneas para el regadío* etc.

El suelo es una entidad natural como lo es una planta que nace, evoluciona y muere, en un medio ecológico determinado, del cual es, a la vez, componente y resultante. Su explotación por el hombre, al desarrollar la agricultura, acelera los procesos naturales, conduciendo a la evolución en forma unilateral y apresurando el empobrecimiento, si ella no se realiza racionalmente. Esto significa decir que debe conocerse y estudiarse el suelo en la generación actual, para prever las consecuencias de su degradación, tal vez irreparable, de aquí a cortos años, y adoptar para su manejo los procedimientos que la ciencia recomienda y la única base que para esto se ha encontrado, en los países progresistas, es la *carta agrológica* o el *mapa de suelos*, como se llama en los Estados Unidos de Norte América; mapa que constituye uno de los grandes resultados de los estudios agrológicos. Es grave, por eso, la responsabilidad de los organismos técnicos actuales, a quienes corresponde prever estos problemas y estudiarlos con tiempo, estableciendo si nuestro suelo es en general realmente *fértil*, o de *fertilidad baja* o si los buenos o regulares rendimientos obtenidos, son sólo la consecuencia de una explotación irracional y agotadora, cuyo final puede ser desastroso.

La conservación del suelo comprende una serie de problemas complejos. Lo primero es salvaguardar el estado físico del suelo. La renovación de los elementos nutritivos de las plantas obtenidas por aplicación de abonos y por medio de prácticas culturales adecuadas, es sólo racional mientras se mantiene la integridad del suelo. Deja de ser racional cuando ésta se pierde por la erosión del viento o del agua o por las labores contraindicadas, lo que puede convertirse en una operación destructora o suicida para las futuras generaciones.

De lo poco que hasta aquí hemos dicho, se comprende que la *finalidad de los estudios agrológicos* es alcanzar una producción mejor y de mayor rendimiento, y asegurar, por razones eminentemente prácticas, la conservación y desenvolvimiento adecuados de las grandes fuentes de recursos agrícolas del país. Pero insistir en que cada cosa hecha debe dar una utilidad práctica inmediata y cada peso gastado debe producir un beneficio igualmente inmediato, es cerrar los ojos a la verdadera función de la ciencia.

Si del campo de la producción vegetal pasamos al de la *Zootecnia*, encontramos también la necesidad de conocer los suelos. Es bien sabido que ciertas enfermedades de los animales, como la *osteomalacia*, se deben a anomalías nutritivas, en este caso relacionadas con la asimilación de Fósforo y Calcio. Análogamente se ha comprobado la influencia que en ciertas anemias tienen el hierro, cobre y cobalto. Nada interesa más vitalmente a los agricultores que la producción de plantas y animales

mejorados, en forma económica y rendidora, que, a la vez, están mejor capacitados para resistir a los azotes de las enfermedades.

La cal, combinada con los ácidos fosfórico y carbónico, formando las sales correspondientes, entra en la composición de todos los vegetales y forma una parte integrante del esqueleto de los animales. Cuando la cal escasea, el esqueleto de los animales se pone poroso y quebradizo *(osteoporosis)*, que debilita la fuerza de los animales. Debido a esta circunstancia, se dificulta la cubierta de las vacas por los toros. Aquéllas no soportan el peso de éstos. La cal aumenta la talla de un animal en 1/3 del total y hace que el ganado de engorde llegue a pesar 700 y más kilogramos a los 3 ½ años, en vez de los 500 y 600 kg. que alcanzan los de esta misma edad, engordados en campos pobres en cal. Igualmente, en un campo rico en cal se aumenta la producción lechera y su riqueza en materia grasa. Se calcula que 100 kg. de pastos encalados convenientemente, tienen el mismo valor nutritivo que 142 kg. de pastos sin encalar.

Cuando la madre en gestación se alimenta con forrajes pobres en cal, el tejido cartilaginoso de los huesos fetales no osifica bien, quedando el hueso blando y flexible, lo que puede provocar el enanismo y la artritis en las crías.

Por último, por falta de cal, los animales jóvenes sufren la *calcipenuria* de que también sufren las plantas.

Todos estos perjuicios se podrían evitar con las investigaciones que nos enseñan a hacer los estudios agrológicos hechos como previos para cada una de estas adaptaciones zootécnicas o con la carta agrológica de una comarca o de un país.

Los primeros dan los principios que permiten determinar, en cada caso particular, los suelos con aptitudes ganaderas y lecheras y el número de ganado que debemos mantener por hectárea, y, la segunda, nos señalará en el futuro, porque su realización integral es más larga, las diversas regiones o zonas ganaderas y el número, o volumen de ganado que debemos científica y económicamente mantener en nuestros territorios; es decir, sin dedicar a ganado, lo que es más propio a otras explotaciones vegetales.

La necesidad de los estudios agrológicos y la de la confección de la carta agrológica para la ganadería queda de manifiesto con los estudios agrológicos de las partes de cordillera andina y de la costa de los fundos adquiridos por la Caja de Colonización Agrícola de Chile pues con ellos se han aclarado ya muchas dudas que sólo estos estudios completos pueden definir científicamente para una racional política ganadera chilena, previo descubrimiento de las aptitudes naturales de las principales formaciones endodinamomorfas del país; o sea de las comarcas pobres

en que predomina la acción de la roca sobre la del clima en la formación o génesis del suelo agrícola. Con estos recursos técnicos, habríamos evitado los fracasos en que hemos incurrido en el país con precipitadas introducciones de animales lecheros finos de alto precio a regiones inconvenientes.

En la *Colonización Agrícola* de nuestro país (Chile), los estudios agrológicos ayudan a los tasadores a determinar el valor comercial y la rentabilidad de los terrenos por adquirir; ayudan a la Dirección y Servicios de la Caja de Colonización Agrícola a parcelar los fundos adquiridos en relación con la finalidad que persigue, o clase de Colonia que se desee hacer, de acuerdo con la aptitud natural de los suelos, con la capacidad económica y con la competencia agrícola individual de cada colono, etc. La Caja, con estos estudios, ayuda también a los colonos, recomendándoles las enmiendas y abonos y los cultivos más convenientes según las características agrológicas de cada parcela en particular. Es así como con sus varias *cartas agrológicas* ya hechas de fundos de 300 a 10.000 y más hectáreas cada uno, y con los numerosos estudios agrológicos de las parcelas en que se dividen, la Caja ha podido evitar fracasos y «standarizar», poco a poco, sus producciones, de acuerdo con sus aptitudes naturales y fijar sus extensiones de acuerdo con su valor agrícola y el precio pagado por el fundo al vendedor, excepción hecha de las mejoras y del agua de riego.

En nuestras pampas del Norte los estudios agrológicos determinarán los métodos y medios apropiados para convertirlos en campos fértiles y praderas vigorosas que se ofrecerán a los futuros colonos agrícolas.

Y tanto es así que en las Pampas del Norte de Chile, la Caja de Colonización Agrícola ha reconocido alrededor de 200.000 hectáreas de terrenos que considera susceptibles de transformar en agrícolas.

Este y muchos otros ejemplos de estudios de recuperación de suelos que ya ha hecho y que está haciendo la Caja, para la cuenca de Batuco, Las Vegas de Coquimbo y Serena y los terrenos pantanosos de Arauco, demuestran la gran importancia de los estudios agrológicos para la futura política agraria de nuestro país.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS: RECONOCIMIENTOS Y CARTA DE SUELOS

Reunidas todas las características agrológicas, a lo que en Estados Unidos de Norte-América se llama Reconocimiento de Suelos, se determinaría lo que en este mismo país se conoce con el nombre de *Serie* o

Unidad de Suelos que son fajas a veces pequeñas pero generalmente grandes de suelos que tienen una misma sucesión de horizontes semejantes en número, espesor, color, etc. y luego se determina el tipo de suelo que es la misma serie más la clasificación agrológica o textura del primer horizonte o superior.

Hecho todo esto, se procede a efectuar el mapa de los suelos que generalmente se llama *Carta Agrológica* o de Suelos en el cual se representan en colores y «achurados» las series y tipos de suelos encontrados en los reconocimientos.

La Carta Agrológica de los Suelos, es la mejor base científica para la *tasación agrícola racional* y puede permitir fijar el *sistema impositivo* de la tierra, de acuerdo con su productibilidad real y dar las *normas para el crédito agrario.*

Todas las naciones adelantadas dan al suelo un lugar o valor preponderante en su economía nacional, ya que la explotación del suelo constituye la base misma de la existencia de la humanidad. Y por estas razones, en todos los países se da a los estudios agrológicos muchísima importancia, aportando para ellos fuertes sumas de dinero, formando *gabinetes* de estudios e investigaciones científicas, campos experimentales, estaciones de observaciones agrícolas, bibliotecas, laboratorios de análisis con sus materiales y aparatos necesarios para las determinaciones respectivas, *ocupando miles de profesionales* de las mas variadas profesiones, como son: Ingenieros agrónomos, Ingenieros Forestales, Químicos, Mecánicos, Electrotécnicos, Constructores, Geólogos, Meteorólogos, Médicos, Veterinarios, Topógrafos, Fotógrafos, Dibujantes y muchos otros con sus oficinas, laboratorios e instrumentos que corresponden a cada profesión.

En obsequio de la brevedad, no nos ocuparemos de dar a conocer las organizaciones e Instituciones que para la Carta Agrológica existen en el mundo, limitándonos a citar que los principales países que han iniciado y perfeccionado estos estudios son: Rusia, Estados Unidos de Norte América, Inglaterra, Francia, Alemania, Italia, México, Argentina, Chile, etc., dando únicamente a conocer lo poco que se ha hecho en nuestro país.

En Chile los estudios de suelos, fuera de las demostraciones propias de la aplicación de la enseñanza agrícola, comenzaron prácticamente con la creación de la Estación Agrómica de la Quinta Normal de Santiago que se fundó con el fin de suministrar a los agricultores consejos para tratar los suelos y mejorar las condiciones de su producción al estado natural.

Los primeros estudios sobre suelos comenzaron así, en 1897 con el padre de la Química Agrícola en Chile, principalmente de la Analítica, señor Pablo Lemetayer; y en 1902, estaban en pleno apogeo para los adelantos

de esa época con laboratorios y campos de ensayos para la adquisición de buenas bases de los consejos que convenía suministrar al agricultor.

Sin embargo, la ciencia del suelo venía progresando lentamente desde 1870, y los rusos, desde los estudios de *Dokuchayeff*, padre de la Agrología moderna o edafología, dieron las bases para que, respetándose sus estudios de avanzada, fueran despertando el interés para que los países mas adelantados del mundo, como Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, etc. discutieran en Congresos Internacionales el nuevo concepto de la organización del suelo y así los países progresistas de Europa y América, fueron cambiando poco a poco; hasta que, desde una decena de años, éstos han cambiado de giro en sus estudios agrológicos, normándolos según los acuerdos internacionales y aplicándolos a sus condiciones naturales propias.

Chile tampoco escapó en imitar luego a estos países adelantados y desde el año 1929 viene haciendo en el Departamento Agronómico de la Caja de Colonización Agrícola, Cartas Agrológicas para parcelas de sus colonos. En su primera etapa, de 1929 a 1935, hizo, muy modestamente, por un procedimiento aproximado, cartas de suelos para las parcelas de los colonos en superficies de 10 a 40 hectáreas; logró hacerlas, luego para Colonias enteras de 500 a 10.000 hectáreas y hoy día, ha podido conseguir ya la finalidad económica, aunque no amplia todavía, con que soñó al principio, de hacerlas para los fundos antes de su adquisición.

El Departamento Agronómico de la Caja de Colonización Agrícola ha tenido la prioridad de las Cartas Agrológicas en Chile y hace sus mapas de suelos en colores, respetando los acuerdos internacionales y adoptando sistemas económicos de países de formaciones fisiográficas semejantes, como pasa con el gran Estado de California de Norte América.

Este Departamento, creado para los estudios tendientes a la mejor situación científica y económica de los problemas agrícolas que se le presentan a la Caja, ha adoptado y adaptado a sus condiciones naturales, el sistema del Profesor R. Earl Storie de la Universidad de California para la clasificación agrícola de los suelos. Sobre esta base, el Departamento ha confeccionado 6 grupos de perfiles medios de suelos, fuera de otros complementarios, en colores convencionales, para que sirvan a los tasadores, ingenieros agrónomos e ingenieros civiles en trabajos de tasación, regadío y determinación de cultivos y plantaciones frutales y forestales.

Pero mucho mayor labor ha hecho la República Argentina, entre otros, bajo los siguientes obreros de la ciencia: 1°. Ingeniero Agrónomo señor

Eduardo Huergo hasta 1908, precursor en dicho país del concepto moderno de la organización y funcionamiento del suelo quien con M. Jean Dumontt fué el inspirador del autor de estas líneas en esta clase de estudios; 2°. Ingeniero Agrónomo señor Pablo Lavenir, cuyos estudios se publicaron en 1910; 3°. los Doctores G. Bonarelli y Longobardi con el mapa minero de la Provincia de Corrientes y el Doctor Josué Gollan con el de la Provincia de Santa Fe; 4°. El Profesor Ingeniero Agrónomo señor Emilio F. Paulsen, Director del Instituto de Química e Investigaciones Agropecuarias; 5°. al Ingeniero Agrónomo señor Manfredo A. L. Reichart Jefe de la Sección Edafología; 6°. el Profesor y varias veces Decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad de La Plata, Ingeniero Agrónomo Alejandro Botto; 7°. los encargados del Laboratorio de Suelos de la Junta Nacional del Algodón; y 8°. el Ingeniero Agrónomo especialista en suelos señor Antonio Arena, ex-jefe de trabajos prácticos de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires y Jefe de la División de Suelos a quien le toca impulsar estos estudios, bajo el concepto moderno de esta ciencia y que conoce lo que se ha hecho al respecto en varios países y también en el nuestro.

Como lo dijimos en el capítulo primero de Generalidades sobre definición de conceptos agrológicos, conviene que volvamos sobre uno de dichos conceptos, que, por la gran utilidad que presta a la Caja de Colonización Agrícola, conviene que lo explayemos algo más: es éste, el del *valor agrícola de los suelos* que, por estar ya definido, lo abordaremos únicamente bajo el aspecto de los procedimientos usados en su determinación.

Muchos procedimientos se han propuesto en estos últimos años en el mundo para la determinación o apreciación del valor agrícola de los suelos. En los Estados Unidos de Norte América se han puesto ya en práctica, con este objeto, gran número de sistemas basados en la productibilidad para la generalidad de las plantas de cultivo o para algunos cultivos determinados, considerando los rendimientos en el momento del estudio y la susceptibilidad de mejorarlos después de ciertos tratamientos especialmente con el riego.

Los sistemas de apreciación del valor agrícola de los suelos podrían agruparse en los cinco siguientes:

1°. — Apreciación del valor agrícola de los suelos por la productibilidad de *una cosecha determinada* (índice de producción).

2°. — Sistema basado en la *productibilidad o rendimiento generales* o de todos los cultivos de una localidad, comarca, zona, etc.

3°. — Sistema basado en la *productibilidad ciento por ciento para la mejor cosecha* de una zona o método de Kellog y Ableiter.

4°. — Sistema de *tablas de puntos* (score card) con valores en escala de puntos de 1 a 100 a distintos factores de influencia positiva o negativa en la fertilidad; y

5°. — *Procedimiento integral que analiza el conjunto de características agrológicas de los suelos que da el valor agrícola numérico de los suelos de 1 a 100 por grados de fertilidad dentro de estos límites. Métodos del Profesor R. Earl Storie y su adaptación a Chile por el Profesor de Suelos Victor M. Valenzuela A.*

APRECIACIÓN DEL VALOR AGRÍCOLA DE LOS SUELOS POR EL MÉTODO DEL PROFESOR R. EARL STORIE, ADAPTADO A CHILE POR EL PROFESOR VICTOR M. VALENZUELA ALARCÓN

Generalidades. — Con los estudios sobre la génesis de los suelos, impuesta como resultado de los Congresos Internacionales de la Ciencia del Suelo, se ha dado, sin duda, un grande impulso a la ciencia del suelo en sus aspectos pedogénicos y su sistemática correspondiente, dando a conocer la evolución de los suelos con sus respectivas fuerzas dinámicas internas y externas.

Este impulso constituye ya una grande utilidad para la Agronomía y la Agricultura, enseñándonos a descubrir las *Series* y los *Tipos* de suelos, sus *aptitudes y calidades*, especialmente a los ingenieros agrónomos, profesores y alumnos aventajados, quienes pueden sacar conclusiones en qué apoyar sus estudios sobre la producción vegetal o animal. Pero faltaba algo para poner estos estudios al alcance de todo el mundo, especialmente del *agricultor*, del *parcelero* o *colono* y *aficionados* de modesta preparación científica, quienes sacan más provecho de la divulgación y propaganda agrícola sencilla que de las terminologías de los idiomas ruso, griego, latino, etc., que es necesario retener en la memoria, para poder sacar deducciones comparativas, frente a una complicada Carta de Suelos representada exclusivamente por sus tipos pedogénicos.

A subsanar este inconveniente, ha tendido el Profesor Storie de la Universidad de California, Colegio de Agricultura, Estación Experimental Agrícola de Berkeley, California.

El Profesor Storie, basándose en el hecho de que el crecimiento y producción de la planta depende, en su mayor parte, del suelo y particularmente del grado en que éste presenta condiciones favorables para la extensión y desarrollo de las raíces de las plantas, estudió minuciosamente el origen del terreno, su modo de formación y la edad o etapa de intempe-

rización, etc. Hizo el Profesor Storie un minucioso, muy meditado y calculado estudio de los *diversos tipos genéticos y no genéticos* de suelos, analizando para cada uno de ellos, las cualidades frente al crecimiento, producción, penetración de raíces y del agua, etc. Analizó estas cualidades en depósitos aluviales recientes y, en ellos, la madurez máxima y sobre madurez, etc., sin olvidar los elementos rocosos puros y otros cuyos defectos los hacen aparecer como materiales no agrícolas, etc. Estos estudios los hizo el Profesor Storie, tomando como base las cualidades comunes, aunque ellas provienen de tipos genéticos distintos, confeccionando grupos de perfiles que representan estas cualidades.

Esta sistemática, bien concebida y bien meditada *clasificación* del Profesor Storie, que aparece muy sencilla después de hecha, es de mucha responsabilidad científica y constituye, a mi juicio, la mejor ayuda que la ciencia agronómica ofrece a la agricultura práctica.

Para llegar al resultado obtenido por el Profesor Storie, se ha necesitado evidentemente un estudio previo, profundo y muy amplio de la Geología, y de la Agrología, Pedología o Edafología y una apreciación casi matemática entre el comportamiento del suelo, cualquiera que sea su tipo genético, con el desarrollo radicular de los cultivos.

Como el crecimiento y la producción de las plantas dependen en forma amplia del suelo y particularmente del grado en el cual éste presenta condiciones favorables para la extensión y desarrollo de las raíces, es evidente que al Profesor Storie se le haya ocurrido tener como base de sus estudios prácticos y útiles para la agricultura, los hechos inamovibles siguientes:

1°. — *En un suelo que es grueso, permeable*, relativamente uniforme en caracteres y que tiene buen drenaje natural y regular capacidad de retención del agua, una gran clase de plantas puede crecer vigorosamente.

2°. — En un suelo con características en el subsuelo que *retardan la extensión de las raíces* de las plantas, el crecimiento y desarrollo de éstas puede ser *ampliamente retardado.*

3°. — Si el subsuelo es únicamente *moderadamente denso* y el desarrollo de las raíces ligeramente deficiente, el crecimiento y la producción pueden ser buenos; pero si la densidad del subsuelo alcanza a la de la arcilla («clay pan» de los norte americanos y «sebo de burro» o gredas inferiores de los chilenos), la penetración de las raíces puede ser *decididamente limitada;* y

4°. — Si el subsuelo está constituído por cementación («hard-pan» de los norte americanos, «fierrillo» de los chilenos) o está descansando sobre lecho de roca dura, la penetración de la raíces y del agua es *definitivamente impedida.*

La pauta para la apreciación de los suelos que estamos analizando muy someramente, pertenece, como ya lo hemos dicho, al Profesor Storie y tiene el alto valor de ser una apreciación *numérica del grado en que un suelo determinado presenta condiciones favorables para el crecimiento de las plantas* y la producción agrícola, bajo buenas condiciones de ambiente.

Este índice está basado sobre las características de los suelos las cuales dirigen su aptitud natural y su capacidad productiva.

El Profesor Storie, para llegar a lo que él llama *indice relativo* de los suelos, ha considerado, como ya lo hemos visto, los tres factores generales generales siguientes:

1°. — Un factor *(A)*, que representa la naturaleza del perfil del suelo,

2°. — Un factor *(B)*, que representa la textura del suelo superficial; y

3°. — Un factor *(C)*, que representa un grupo de factores modificantes, tales como la *fase* (relieve, vegetación natural, grado de pedregosidad, etc.), los *elementos nutritivos*, las *condiciones naturales del drenaje*, la *salinidad*, la *alcalinidad*, el *agua freática* y otras condiciones varias.

A cada uno de estos tres factores (A - B y C), se les asigna un valor de ciento por ciento para la condición más favorable o ideal de crecimiento de las plantas y un valor comprendido entre cifras límites máximas y mínimas para las condiciones menos favorables.

Para no alargar esta disertación, omitiremos consignar en este lugar las escalas de puntajes correspondientes a estos tres factores, los que se hallan en el Boletín N° 556 de la Universidad de California «An index for rating the agricultural value of soils» de R. Earl Storie y que aparecerá pronto en el tomo IV de Suelos del autor de este trabajo con las modificaciones debidas a nuestras circunstancias locales, especialmente en lo referente a la dureza de nuestra rocas que sirven de substratum a los suelos genéticos y a los estratigráficos o geológicos.

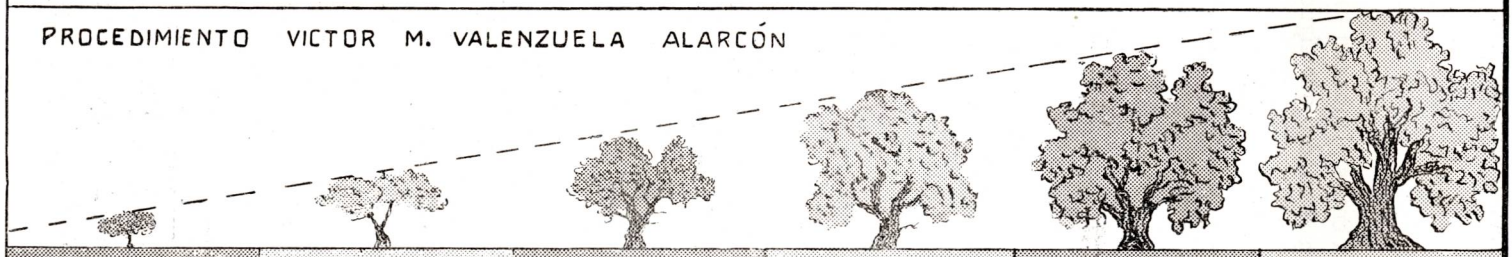
Sobre la base de esta pauta, el Profesor Storie estudia, cartografía y describe los suelos considerando detalladamente, la naturaleza y grado de desarrollo del perfil del suelo, la reacción de la masa del suelo, el color, la composición física de los diversos horizontes, el modo de formación y la composición del material de origen.

Los valores numéricos asignados a cada uno de estos factores se multiplican entre si, expresados en tanto por ciento y el cuociente da el número de puntos del Valor Agrícola de los diferentes sectores estudiados. Da lo mismo multiplicar entre sí los puntos de cada factor (A x B y x C) y dividir por 10.000 para obtener el Valor Agrícola expresado en puntos de 1 a 100. Así resultarán suelos con números de puntos muy bajo que ni siquiera alcanzarán a representar un *suelo agrícola*, sino uno que

CHILE — CAJA DE COLONIZACION AGRICOLA — SERVICIO AGRONOMICO — SANTIAGO

CALIDADES DE LOS TERRENOS, SEGUN SUS APTITUDES NATURALES Y MÉRITOS AGRICOLA EXPRESADAS EN ESCALA DE PUNTAJES, GRADOS Y COLORES, SEGUN ÍNDICE R. EARL STORIE Y

PROCEDIMIENTO VICTOR M. VALENZUELA ALARCÓN



NO AGRICOLA	MUY POBRE	POBRE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
6°grado ROSADO	5°grado MORADO	4°grado CELESTE	3°grado VERDE	2°grado NARANJA	1°grado AMARILLO
PUNTAJE menos de 10	PUNTAJE 10 a 19	PUNTAJE 20 a 39	PUNTAJE 40 a 59	PUNTAJE 60 a 79	PUNTAJE 80 a 100
NON AGRICULTURAL SOILS RATING LESS THAN 10	VERY POOR SOILS RATING 10 to 19	POOR SOILS RATING 20 to 39	FAIR SOILS RATING 40 to 59	GOOD SOILS RATING 60 to 79	EXCELLENT SOILS RATING 80 to 100

100 80 60 40 20 10 0

10 20 40 60 80

DIBUJANTE ARMANDO MUJICA NOVOA

llevará el nombre de *no agrícola*, resultando también suelos de puntajes más altos que serán agrícolas en diversos grados de fertilidad.

Estos grados son *seis* y se les señala en los planos con sus puntajes respectivos y colores, como se indica en el cuadro que sigue:

Grado 1,	Suelo excelente	*color amarillo canario:*	80 a 100	puntos
Grado 2,	» bueno	» *anaranjado:*	60 » 79	»
Grado 3,	» regular	» *verde pradera:*	40 » 59	»
Grado 4,	» pobre	» *azul celeste:*	20 » 39	»
Grado 5,	» muy pobre	» *violeta:*	10 » 19	»
Grado 6,	» no agrícola	» *rojo:*	Menos de 10	

Para obtener las cifras de la pauta, el Profesor Storie ha recurrido a la experiencia y criterio de los hombres dedicados al trabajo de investigación de suelos de California; y las cifras expresan los resultados de sus estudios colectivos sobre las relaciones de estas diversas condiciones de suelo con el crecimiento y producción de las plantas. Agrega el Profesor Storie que estas cifras no pueden ser definitivas ni infalibles y *pueden cambiar en el sentido que indique la experiencia en el uso de la pauta.* Es por ésto que, el autor de estas líneas, al aplicarlas para los suelos de Chile, desde 1933, ha hecho algunos cambios exigidos por las condiciones locales algo diferentes en nuestro país, respetando — se entiende — el fundamento del sistema que considera magistralmente bien ideado y es por ésto también que el propio Profesor Storie y su compañero de trabajos Walter W. Wier aumentaron a 9, los 6 grupos de suelos por Storie considerados, («Key to Soil series of California». Abril 1941).

La pauta del Profesor Storie está basada en las condiciones del suelo mismo, independientes de otros factores físicos (regadío) o económicos (mercados) que pueden determinar la conveniencia del cultivo de ciertas plantas en una localidad determinada; de aquí que no puede ser considerada, por sí sola, como una pauta integral para el avalúo o tasación de la tierra.

Para esto último, es necesario tomar en cuenta otros factores, tales como las variaciones atmosféricas, la facilidad de la obtención de agua para el riego, facilidades para el transporte y mercados, condiciones sociales y otras semejantes.

Aunque el valor agrícola de un *suelo* es solamente uno, pero muy importante, de los factores que determinan el valor comercial de una superficie determinada de tierra, es un factor que se cambia fácilmente y que no puede ser modificado materialmente sin el desarrollo de un

grande esfuerzo y simplifica el trabajo de clasificación y avalúo de los terrenos.

Este sistema de avaluar la calidad del suelo por puntos de 1 a 100, tiene la gran ventaja práctica de permitir relacionar la calidad del suelo con el precio comercial de los terrenos, dándole al *punto de calidad agrícola*, el precio que le corresponde por lo que comercialmente se ha pagado por el fundo adquirido, descontando el precio del agua y mejoras; lo que permite valorar equitativamente cualquiera subdivisión que se haga dentro del predio (hijuelación, parcelación, etc.).

I. — *Determinación del valor comercial de un punto de valor agrícola.*

El valor comercial para un punto de valor agrícola numérico del terreno de un fundo, resulta de dividir el precio que se ha pagado por el predio sin considerar el agua de regadío ni ninguna mejora, por el número de puntos encontrado para todas las series o sectores de suelos estudiados. Estos puntos serán más numerosos para tipos de suelos buenos que para tipos de suelos pobres. Pongamos un ejemplo para aclarar este concepto: se han comprado en la Caja de Colonización Agrícola de Chile 200 hectáreas de terrenos en los cuales se han encontrado 4 tipos con puntajes de valores agrícolas numéricos diversos, cuya suma de puntos hectareados alcanzó a un total de 12.215 puntos (1). Vamos a suponer que el valor comercial o de tasación sea de $ 2.000.000 para el suelo sin considerar el agua de riego, ni las mejoras. En este caso el valor comercial del punto de valor agrícola alcanzaría a $ 163.73... (2.000.000: 12.215).

Con este precio comercial de un punto de valor agrícola, se puede determinar exactamente el precio de cualquier sector del fundo, conocidos los puntos de valor agrícola hectareados que a dicho sector le ha asignado el estudio agrológico. Para ésto se multiplica el número de puntos hectareados por el precio encontrado para el punto.

Para mayor claridad, vamos a suponer que en las 200 hectáreas y en los 4 sectores o tipos considerados dentro de esta superficie, hemos encontrado los siguientes puntajes hectareados parciales y su suma correspondiente:

(1) El número de puntos hectareados para el sector o tipo se obtiene, multiplicando el término medio del puntaje de todas las calicatas del mismo sector por la superficie de dicho sector.

	Indice del término medio de las calicatas o de los sectores o Series	Superficie Ha.	Puntos hectareados	Superficie que se dará a cada parcela de $ 81.865.— de precio Ha.
Sector a) Suelo areno arenilloso regularmente humífero y regularmente arcilloso del Boldo Bajo	100 ×	95 =	9.500	5,
Sector b) Suelo areno limoso fuertemente arcilloso de Boldo Alto.....	51 ×	10 =	510	9,8039
Sector c) Suelo simple arenoso con piedras redondeadas en el interior del primer horizonte de «La Vega».....	33 ×	65 =	2.145	15,1515
Sector d) Suelo de cerro escarpado.....	2 ×	30 =	60	250,
		200 Ha.	12.215	

Clasificación media del terreno del fundo: $\frac{12.215}{200}$ = 61 puntos. BUENO.

II. — *Utilidad del valor agrícola numérico de los suelos en la fijación de la superficie de las parcelas.*

El *Valor Agrícola Numérico* de los suelos, que no es valor comercial de los mismos, es sumamente útil para la fijación de la superficie de las parcelas, de acuerdo con los puntos hectareados alcanzados por cada sector estudiado y con el precio que la Caja acuerda que tenga la parcela respetando la Ley de Colonización y el precio de compra del predio. Contando con este valor agrícola, como resultado del estudio agrológico, se puede relacionar el precio comercial máximo que se acuerda fijar al terreno de cada parcela, con los puntos de valor agrícola hectareados o bondad que correspondan a cada sector. Así, por ejemplo, si queremos que el terreno de una parcela no pase del precio de $ 81.865 y el precio comercial del punto de valor agrícola es el de $ 163.73, ya deducido, la calidad de la parcela o valor agrícola de ella debe ser de 500 puntos (81.865 : 163.73) y la superficie de la parcela se determinaría como sigue dentro de cada sector:

1. — *Extensión de las parcelas para el sector a) del grado excelente de calidad.* Se plantea la siguiente proporción:

Si 95 Has.alcanzan a 9.500 puntos.
500 puntos ¿en cuántas hectáreas se encuentran?

$$\frac{95 \text{ Has.}}{9.500 \text{ p.}} = \frac{X \text{ Has.}}{500}; \quad X = 5 \text{ Has.}$$

2. — *Extensión de las parcelas para el sector b) del grado de calidad regular.* — Se plantea la siguiente proporción:

Si 10 Has. alcanzan a 510 puntos,
500 puntos en cuántas se encuentran?

$$\frac{10 \text{ Has.}}{510 \text{ p.}} = \frac{X}{500 \text{ p.}}; \quad X = 9{,}8039 \text{ Has.}$$

3. — *Extensión de las parcelas para el sector c) del grado de calidad pobre.*

$$\frac{65 \text{ Has.}}{2.145 \text{ p.}} = \frac{X \text{ Has.}}{500}; \quad X = 15{,}1515 \text{ Has.}$$

4. — *Extensión de las parcelas para el sector d).*

$$\frac{30 \text{ Has.}}{60 \text{ p.}} = \frac{X}{500}; \quad X = 250 \text{ Has.}$$

5. — *Nota.* Como la superficie del cerro es sólo de 30 hectáreas no alcanza agrológicamente a constituir parcela, por su bajísimo puntaje; se la agregaría entonces a una parcela vecina y a esta última se le recargaría el precio de los 60 puntos que alcanza a $ 9.823.80... (60 x 163,73) que, sumados al precio de la parcela tipo de $ 81.865, daría una parcela de 45,1515 hectáreas (15,1515 + 30) y de un precio de $ 91.688.80 (81.865 + 9.823.80).

Los precios de estas parcelas se recargarán con las mejoras, considerando también entre ellas el precio del agua de regadío.

Se pueden, sin embargo, si las Leyes de Colonización Agrícola lo permiten, hacer parcelas de cualquier superficie, caso en el cual su precio resultaría multiplicando el número de puntos de valor agrícola que alcance dicha superficie por el valor comercial de 1 punto de valor agrícola.

III. — *Resumen acerca de las ventajas de los estudios agrológicos.*

Antes de analizar las características principales de los diversos grupos de suelos, haremos una enumeración de los principales beneficios que se pueden obtener con los estudios agrológicos, como sigue:

1°. — Los tasadores tendrán en general bases más calculadas y seguras para sus tasaciones, evitando la adquisición de fundos de terrenos de mala calidad;

2°. — Las Instituciones de Colonización Agrícola podrán elegir los fundos de acuerdo con la clase de explotación que se acuerde dentro del plan de colonización general que convenga a cada país;

3°. — Las parcelaciones de los fundos adquiridos por estas Instituciones y las hijuelaciones en general, se podrán hacer de acuerdo con las características de los perfiles medios de los suelos; que constituyen uno de los principales factores en que descansa la calidad de los terrenos (factor A);

4°. — Los Servicios de Colonización tendrán bases más seguras para fijar los planes de explotación y podrán recomendar los abonos y las enmiendas que los terrenos necesitan para aprovechar las partes de mala calidad e inapropiadas al cultivo y que en los diversos países tienen que existir forzosamente, debido a la variada configuración fisiográfica de sus territorios y a que hay pocos fundos o no los hay con todos sus terrenos de una misma calidad;

5°. — Todos los Servicios de Fomento Agrícola podrán aprovechar de las ventajas que las cartas agrológicas presentan, gráfica y sencillamente, a todo colono, agricultor y profesional que tenga que desarrollar labores relacionadas con la riqueza del suelo y con el conocimiento de los materiales de éste para edificación, construcción de caminos, de ferrocarriles, etc.;

6°. — Se podrá determinar el valor agrícola numérico de las diversos tipos de suelos reconocidos, estableciendo su aptitud y capacidad productiva, las normas para su mejor aprovechamiento o cambio de cultivos y el posible comportamiento futuro;

7°. — Determinarán las zonas agrológicamente más aptas para ampliar el regadío;

8°. — Servirán de estímulo a los profesionales con el objeto de que investiguen los tipos de suelos del país, sus características y distribución geográfica, su génesis, dinámica y evolución y clasificarlos para la preparación del mapa de suelos;

9°. — Se podrán adoptar, del mejor modo posible, las medidas legislativas contra la erosión e invasión de los desiertos a las zonas agrícolas por medio de la forestación;

10°. — Las Instituciones de Colonización Agrícola podrán fundar o cimentar en la Carta de Suelos, la colonización y parcelación.

11°. — El avalúo de Impuestos Internos, la tasación rural, los préstamos hipotecarios y el crédito agrícola podrán ser hechos a base del conocimiento preciso del suelo y del de su conservación productiva; y

12°. — Se podrán tener verdaderos antecedentes científicos para el Inventario del suelo que constituye el capital de cada Nación (Catastro General de un país).

Hemos hecho hasta aquí una exposición de los principales beneficios que se pueden obtener con los estudios agrológicos; pero muy poco o nada hemos dicho acerca de los grupos de perfiles que el Profesor Storie ha confeccionado para el factor *A*, considerando lo que pasa en California y de algunas modificaciones introducidas por el autor de este tema, considerando las modalidades principales existentes en Chile. Lo hacemos en el capítulo siguiente.

Grupos de perfiles

Hasta 1937 el Profesor Storie mantenía los 6 grupos de perfiles que se acompañan al final y que, de acuerdo con su compañero de trabajos, el Profesor Walter W. Weir, amplió a los 9 siguientes, a partir de 1941.

Grupo I. — Suelos sobre aluviones (transportes recientes) o diluviums (transportes antiguos) con perfiles no desarrollados que descansan sobre materiales no consolidados. Son los mejores suelos para los árboles frutales delicados como los *citrus* (limoneros y naranjos), los *paltos*, la *papa*, etc., la *alfalfa*, *tabaco*, *cáñamo*, etc., porque no contienen siquiera vestigios de acumulaciones interiores de arcillas («clay pan» de los norte americanos o «gredas» o «sebos de burro» de los chilenos).

Son suelos generalmente ricos en elementos fertilizantes, son gruesos y muy permeables. En Chile se hallan en varias partes, constituyendo principalmente aluviones fluviales y secundariamente diluviums, tanto en el llano longitudinal como en los transversales.

Grupo II. — Los mismos suelos anteriores, pero que, debido a su madurez, se consideran como de perfil ligeramente desarrollado. Estos tienen perfiles con *horizontes ligeramente compactos* que no alcanzan a perjudicar el arraigamiento de los cultivos. Constituyen los mejores suelos para árboles frutales como el *naranjo*, *paltos*, *duraznos*, *damascos*, *ciruelos*, *nogales*, *tabaco y cáñamo.*

Los hay en Chile en las mismas situaciones fisiográficas del grupo anterior, pero un poco más lejos de los ríos (llanuras) y de preferencia en los diluviums que siguen a los aluviones fluviales laterales, alejándose del río.

En el Departamento Agronómico de la Caja de Colonización Agrícola los hemos bautizado con el nombre de suelos con «clay-pan» o «*sebo de burro*» *incipiente* o con ¼ de «sebo de burro».

Grupo III. — (Grupo Nuevo). Los mismos anteriores, o sea diluviums (transportes antiguos), pero que, debido a su intemperiación o madurez del material original, se consideran como de perfiles moderadamente desarrollados. Contienen subsuelos moderadamente densos y siempre descansando sobre material no consolidado. La *densidad de la arcilla no alcanza todavía a constituir el verdadero «clay pan»* de los norteamericanos o sea la greda interior o verdadero *«sebo de burro»* de los chilenos.

En Chile se encuentran en los diluviums propiamente tales y en terrazas bajas, es decir, en diluviums más lejanos del eje de los ríos y más cerca de los cerros a éstos laterales. Muy clásicos son en los fundos del flanco izquierdo del río Maipo (Santa Rita de Pirque de don Máximo Valdés Fontecilla; San Antonio de Naltahua de don Jorge Matte Gormaz; Chocalán de Mellipilla de don Domingo Amunátegui Solar; etc). Estos suelos son también muy buenos para la papa, maravilla, lino y árboles de hojas caducas en general, el cáñamo, la alfalfa, el trigo, etc. Este grupo lo dan a conocer para California en 1941 los profesores Storie y Wier.

En el Departamento Agronómico de la Caja de Colonización Agrícola los hemos bautizado con el nombre de *suelos con un ½ de «sebo de burro»*.

Grupo IV. — (Grupo III antiguo). Idénticos al grupo anterior, pero con *perfiles fuertemente desarrollados;* es decir, presentan ya subsuelos densos de arcilla; verdaderos «claypan» de los norteamericanos o verdadero «sebo de burro» de los chilenos, pero siempre materiales no consolidados. En Chile les hemos dado el nombre de suelos con 4/4 de «sebo de burro».

Estos suelos aquí en Chile son muy abundantes en las formaciones lacustres, donde constituyen verdaderos micro-relieves o vegas bajas en algunas terrazas altas y también en diluviums y aluviones fluviales. Los hemos ubicado en Talagante, El Monte, Chinigüe, El Noviciado, etc. de la Provincia de Santiago y en Quillota y Santa Ana de Pocochay en la Provincia de Valparaíso.

Su aptitud principal es la de la chacarería; pero no de papas ni frejoles; la del maíz, del trigo, trébol y de otros cultivos que resisten algo la humedad del suelo, como los manzanos, perales, guindos, castaños, maravilla, lino. La engorda y la lechería están aquí bien indicadas.

Grupo V. — (Antiguo grupo IV). Los mismos suelos anteriores; o sea diluviums (acarreos antiguos) o terrazas; pero que, debido a su gran madurez tienen ya *subsuelos de cementaciones* («hardpan» de los norteamericanos y «fierrillo» o consolidaciones interiores de los chilenos) y que descansan generalmente sobre materiales no consolidados. Estos suelos tienen horizontes de «hardpan» cementados, parecidos a la roca, que no

se ablandan arriba con el agua. Estas capas pueden ser de cal, hierro con cal o cementaciones de hierro.

En Chile se encuentran en algunos diluviums antiguos o terrazas altas del Norte Chico (Provincia de Coquimbo) y del centro en la misma forma en que se hallan en California; pero constituyen en el país una modalidad geológica especial que hemos contemplado debidamente cuando ha habido arrastres aluviónico-fluviales (arrastres modernos) por sobre algunas *morenas* de tobas volcánicas. En esta forma constituyen extensiones muy grandes en las Provincias de Santiago (Maipú, Mellipilla, Puangue, Lumbreras, etc.) y en las Provincias de Curicó (Colonia Cerrillos), Talca (Colonia Prosperidad), Ñuble y otras.

Sus aptitudes son en general sólo apropiadas a los pastos naturales y arroz y, en casos muy contados, a la vid, árboles forestales, trigo y trébol. Son suelos muy pobres y no agrícolas.

Grupo VI.— (Antiguo grupo V). En general es un suelo mixto de materiales acarreados y de materiales no excurridos sobre terrazas altas y partes onduladas que tienen subsuelos densos de arcilla, constituyendo verdaderos «claypan» o verdaderos «sebo de burro» (4/4 de «sebo de burro»). descansando sobre materiales *moderadamente consolidados.*

En Chile existe en las laderas de algunos cerros vecinos al llano longitudinal y en terrazas del Norte Chico en la forma que se presentan en California, pero es más común encontrar arrastres cuaternarios relativamente delgados, sobre rocas duras que desempeñan el mismo papel del material consolidado y que, por ser más duro que éste, el suelo resulta aún de peor calidad que el californiano de este grupo. Grandes extensiones hay en laderas y bajos dentro de terrazas altas en la Colonia Llo-Lleo y fundos vecinos. Estos suelos sólo presentan aptitudes para pastos naturales que se aprovechan temporalmente para la crianza de vacunos y de todo el año para la de ovejas, mucho más que para trigo de secano. En general no son recomendables para forestales exigentes.

Grupo VII.— (Antiguo VI). Suelos de partes montañosas desarrollados sobre lechos de rocas ígneas duras que ocupan extensiones entre partes onduladas más o menos altas y cumbres más o menos escarpadas.

En Chile se hallan en toda la cresta de la Cordillera de la costa y cuando tienen un espesor apropiado, presentan aptitudes buenas para forestales y si estas partes, más o menos gruesas, se hallan en localidades abrigadas, se desarrollan bien, el almendro, el olivo, el limonero y otros árboles delicados, fuera del trigo y pasto natural que se desarrollan en las partes más delgadas pero siempre que no sean completamente rocosas o esqueléticas.

Grupo VIII. — (Nuevo grupo). Suelos sobre superficies montañosas, desarrollados sobre rocas sedimentarias, tales como areniscas y esquistas. La topografía va generalmente de lo ondulado a lo escarpado.

En Chile se encuentran en la ladera occidental de la Cordillera de la Costa y en especial en las Colonias de la Isla Grande de Chiloé. Las aptitudes son en general para pastos naturales y bosques y cuando las areniscas son blandas dan lugar a suelos excelentes para la papa.

Grupo IX. — Suelos sobre superficies montañosas desarrollados sobre materiales suavemente consolidados. Estos suelos son generalmente formados sobre materiales margosos o materiales blandos parecidos a las areniscas. La topografía es generalmente ondulada o escarpada. Esta es la formación típica de los campos ganaderos vecinos a la cuesta de Chacabuco.

Termino este trabajo recalcando la importancia fundamental que tienen los estudios de suelos y la confección de las Cartas Agrológicas, no sólo para la parcelación de los fundos que hacen las Instituciones de Colonización Agrícola, sino en general para la confección e implantación racional de los programas de cultivos y el mejoramiento de los suelos para aumentar y mejorar la producción agrícola de los diversos países y a la vez recuperar nuevos terrenos para la agricultura, conservando los recursos naturales para las nuevas generaciones.

Conclusiones

Las IV Jornadas Agronómicas y Veterinarias acuerdan:

1°. — Representar a los Gobiernos que hayan presentado delegados a estas jornadas la necesidad de hacer cuanto antes la Carta de Suelos por constituir la fuente de informaciones más exactas acerca de la capacidad productora y la base más segura de un plan racional de política agraria, a la vez que señalará al Ejecutivo y a los agricultores el comportamiento que el suelo requiere para su conservación en bien de las generaciones actuales y del futuro;

2°. — Pedir a los Gobiernos que cuenten con Instituciones de parcelación de fundos y colonización, implantar o ampliar sus Departamentos, Secciones Técnicas, etc. para que estén en condiciones de hacer las Cartas Agrológicas de los fundos antes de su adquisición y poder así orientar sus operaciones de acuerdo con su Plan de Parcelación y de Colonización: y

3°. — Consultar en sus leyes de Parcelación y Colonización respectivas que la división de la tierra en parcelas se base en el número de puntos

de valor agrícola necesarios para la conveniente rentabilidad de las parcelas y no fijar sus superficies por Zonas, porque en todas las zonas y regiones hay suelos de diversas calidades y aptitudes que requieren parcelas de distintos tamaños.

CONCLUSIONS

The IV Jornadas Agronómicas y Veterinarias resolve:

1st. — To state to the Governments that have presented delegates to these conferences, that it is necessary to prepare as soon as possible the Soil Chart, as it constitutes the most exact source of information about the productive capacity and the most reliable basis for a rational plan of agrarian policy, whilst to the government and agriculturists it points out the treatment that the soil requires for its preservation for the benefit of present and future generations:

2nd. — To ask the Governments that depend upon Institutions of parcelling of the fundus and colonization, to implant or amplify their Departments, Technical Sections, etc., in order to be in a condition to prepare the Agrological Charts of fundus before their acquisition, and so be able to orientate their operations in accordance with its Plan of Parcelling and Colonization: and.

3rd. — To take measures in its laws on parcelling and colonization respectively, that the division of soil in parcels of land is based on the number of necessary points of agricultural value for the reasonable rentability of the land parcels, and no to fix its surface into zones and regions, because in all zones and regions there are soils of different qualities and aptitudes that require land parcels of different sizes.

CONCLUSOES

As IV Jornadas Agronômicas e Veterinárias acordam:

1°. — Representar aos Govêrnos que tenham presentado delegados a estas jornadas a necessidade de fazer quanto antes a Carta de Solos por constituir a fonte de informações mais exatas acerca da capacidade produtora e a base mais segura dum plano racional de política agrária, ao mesmo tempo que assinalará ao Executivo e aos agricultores o comportamento que o solo requer para sua conservação em bem das gerações actuaes e do futuro;

2°. — Pedir aos Governos que contem com Instituções de parcelação

de fazendas e colonização, implantar ou ampliar seus Departamentos, Secções Técnicas, etc., para que estejam em condições de fazer as Cartas Agrológicas das fazendos antes de sua adquirição e poder assim orientar suas operações de acôrdo com seu Plano de Parcelação e de Colonização; e

3°. — Consultar em suas leis de Parcelação e Colonização respectivas que a divisão da terra em parcelas se base no número de pontos de valor agrícola necessarios para a conveniente rendabilidade das parcelas e não fixar suas superfícies por Zonas, porque em todas as zonas e regiões ha solos de diversas qualidades e aptitudes que requerem parcelas de distintos tamanhos.