



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



# La acción bancaria para la conservación del suelo

Taccari, Roberto A.

1968

Cita APA: Taccari, R. (1968). La acción bancaria para la conservación del suelo. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios". Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

Op. 1501  
973

ORIGINAL

*Salvadori*

*[Signature]*

*[Signature]*

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Facultad de Ciencias Económicas

Cátedra de Política Bancaria

Trabajo de Tesis Doctoral sobre el tema:

"LA ACCION BANCARIA PARA LA CONSERVACION  
DEL SUELO"

CATALECCADO

Presentado por el alumno: ROBERTO A. TACCARI

PLAN D

Para optar al grado de Doctor en Ciencias Económicas

Fecha de Presentación: 28 de Noviembre de 1968.

Profesor: Dr. Marcelo G. González

Número de Registro: 20.284

Domicilio: Forroza 340 - Teléfono: 90-6159

1968 - 2do. Cuatrimestre

*[Signature]*

## INDICE GENERAL

Capítulo	Página
I - La Importancia del Suelo para las Comuni- dades	1
II - El factor "Suelo" y el Problema de la Ali- mentación en el mundo	11
III - La erosión del suelo	24
IV - Antecedentes sobre la erosión en el mundo	30
V - La Conservación del Suelo	47
VI - Técnica Conservacionista	56
VII - El Crédito Bancario y las Actividades Agro- pecuarias	62
VIII - La aplicación de las prácticas conservacio- nistas	107
IX - Recapitulación y Conclusión	110
- Anexo I: Antecedente de un Programa de Con- servación financiado por un Banco Privado	121
- Anexo II: Plan de crédito Agrícola Supervi- sado "La Vanguardia"	123
- Anexo III: Proyecto de Ley de Conservación del Suelo Agrícola	126
- Bibliografía citada	139
- Bibliografía consultada - no citada	141

## CAPITULO I

### LA IMPORTANCIA DEL SUELO PARA LAS COMUNIDADES

#### 1. Significado del vocablo suelo

##### 1.1 Su significado general

El vocablo "Suelo" procede del término latino "SOLUM".

Su significado general se define como "superficie de la tierra". En sentido figurado se lo emplea para designar la superficie inferior de algunas cosas, como la de un recipiente o cuerpo sólido.

También se lo emplea ligado a otros términos para indicar diversas ideas, tales como: "suelo natal" para significar la idea de "Patria"; "besar el suelo" que significa caerse al suelo boca abajo; "medir (uno) el suelo" que expresa tender el cuerpo en él con el objeto de descansar, etc.

En este trabajo, el término suelo tendrá un significado mucho más restringido y preciso. El significado del vocablo suelo que definiremos más adelante es substancialmente distinto al dado por el léxico corriente.

##### 1.2 Su significado especial

Nuestro planeta -actualmente "la tierra"- está formado por dos superficies bien definidas y distintas:

- a) la superficie cubierta por sólidos, y
- b) la superficie cubierta por agua.

El hombre desarrolla su existencia -en esencia- sobre la superficie sólida. En ella habita, construye su vivienda, sus fábricas, sus caminos. Hasta nuestros días solo puede dejarla por cortos períodos viajando en barco sobre la superficie de ríos, mares y océanos o en aviones por el aire. Inclusive ha construido buques-factorías y parece cercano el día en que llegue a la luna y a otros planetas. Pero hasta la fecha esas incursiones fuera de la superficie sólida son enteramente parciales y ocasionales. Es más, para concretarlas, el hombre debe previamente extraer de la tierra las materias primas con que ha de construir los barcos, aviones y cohetes, así como el combustible para impulsarlos y los alimentos para su subsistencia. Pasado un período relativamente corto el

hombre debe volver "a la zona sólida" para reponer sus alimentos, combustibles y aún los medios empleados para alejarse de ella.

De las entrañas de la tierra, el hombre obtiene el carbón, el petróleo, los minerales y gran parte del agua que consume.

En la parte superior de las superficies sólidas existen zonas donde se da el fenómeno de la vegetación. Gracias a este fenómeno el hombre obtiene:

- a) alimentos que se sirven directamente para su subsistencia (arroz, trigo, maíz, etc.)
- b) alimento para diversas especies animales que a su vez le proporcionan carnes para su alimentación y otros fines.
- c) Maderas para la fabricación de bienes que atienden a otras necesidades; substancias para la preparación de medicinas; fibras para elaborar sus vestimentas, etc.

En este trabajo denominaremos suelo "al medio natural que sirve para el crecimiento de las plantas terrestres".

## 2. Descripción del "suelo"

El origen, las características, la descripción y clasificación del suelo son estudiados por la Pedología (del griego pedon: suelo y logos: tratado).

La Pedología indaga sobre el origen de un suelo determinado y nos da esquemas generales que nos permiten interpretar su proceso de formación: -Informa sobre las características generales y particulares de cada tipo de suelo, llegando así a su descripción. Por fin los clasifica de diversas maneras.

El campo de la pedología es fundamentalmente estático, salvo en lo que refiere al estudio de los procesos de formación.

Otra ciencia, la Edafología, se ocupa también del estudio del suelo. Pero a diferencia de la anterior lo hace desde el punto de vista de las plantas.

"El objetivo final del edafólogo -aunque no sea inmediato- es la obtención de cosechas" (1).

La edafología nos enseña, que si efectuamos un corte vertical sobre un sector representativo de la corteza terrestre encontraremos:

- 1) Una primer cubierta de materiales no consolidados.
- 2) Una segunda capa de materiales consolidados.

La primer cubierta - de materiales no consolidados - se denomina "REGOLITA". La segunda "ROCA SUBYACENTE".

Esta es la situación normal, ya que en algunas circunstancias especiales la roca subyacente -el material consolidado- puede aflorar a superficie en forma natural. Las laderas de las montañas, las costas de los mares y en general toda extensión terrestre en donde un agente natural "retire" la "regolita" puede presentar a la roca subyacente como primer plano.

#### La Regolita

La cubierta no consolidada de la roca subyacente puede tener desde un espesor despreciable hasta centenares de metros.

Los caracteres y el origen geológico de la regolita varían en cada lugar geográfico y además en profundidad.

Su composición e integración varía constantemente. Existe una variación de la regolita de un lugar determinado del espacio por el traslado de la misma originado en la acción del viento, el agua y los movimientos sísmicos que pueden trasladarla tanto en sentido horizontal como vertical.

También existen modificaciones derivadas de procesos químicos y biológicos que se desarrollan en su interior. Por fin existe otro factor importantísimo que modifica los mantos terrestres, aunque no actúe la fuerza desplazadora del viento, del agua o de la fuerza de gravedad.

#### Composición de la Regolita

Básicamente, la regolita se integra por rocas y minerales desmenuzados. Proviene de rocas de la corteza terrestre, tales como granitos, calizas, areniscas y esquistos. Los minerales integrantes son tales como cuarzo, hematita, minerales de arcilla, yesos, fosfatos, micas, etc. Pero es la parte superior de la Regolita la que constituye el suelo en el sentido que aquí lo hemos definido.

La capa superficial de la regolita recibe en forma inmediata la influencia del clima y está en contacto directo con la atmósfera terrestre. En ella se da un constante y relativamente intenso proceso de "alteración natural", siendo modificada su estructura y composición originaria por los agentes atmosféricos y, en general, físicos y químicos del medio". "A los agentes físicos y químicos que intervienen en la alteración primitiva de las rocas desnudas o recubiertas (por la regolita), se agregan los de índole biológica, es decir, los microorganismos, las plantas y los animales, que al incorporar un nuevo factor, el ORGANICO, tornan más complejo el proceso de transformación". (2)

Desde el punto de vista de su origen, el suelo puede ser definido como "el espesor de la superficie terrestre que se ha transformado por la concurrencia de los agentes físicos y químicos, y de la vida además. (2)

"Físicamente considerado, el suelo es un sistema poroso, pues, aunque en apariencia sólida, contiene agua y aire en porcentajes variables. El resto de su masa está constituido por minerales y materia orgánica". (2)

Para concluir y sintetizar lo expuesto en esta descripción elemental del suelo se presenta el siguiente esquema gráfico:

CUBIERTA VEGETAL

SUELO: REGOLITA + VIDA

REGOLITA: Rocas, minerales  
desmenuzados

ROCA SUBYACENTE

### 3. Función del suelo:

La función básica y directa del suelo es la de servir para el crecimiento de las plantas.

El suelo suministra a las plantas:

- a) Soporte mecánico y
- b) La mayor parte de los elementos químicos que integran los tejidos vegetales.

Función de soporte mecánico: Todos los suelos proporcionan soporte mecánico a algunas especies de plantas. De acuerdo con su textura (proporción de arena, limo y arcilla) el suelo será mas o menos arenoso, limoso o arcilloso, y su uso estará condicionado a determinadas especies vegetales. El porcentaje de materia orgánica (humus) es también importante para establecer su capacidad como soporte mecánico, por cuanto tiene la función de aglutinar los minerales del suelo, dándole a la masa total mayor o menor plasticidad.

También interesa el espesor del suelo, ya que en principio limita el desarrollo radicular en profundidad, factor importante en la mecánica de sustentación de las plantas.

Finalmente las aptitudes mecánicas del suelo para sustentar las plantas que se desarrollan en su superficie están en función de su inclinación o pendiente cuyo mayor grado disminuye sus aptitudes.

#### Función nutriente:

El suelo suministra a las plantas el fósforo, el potasio, el nitrógeno y el calcio como elementos esenciales para la vida vegetal. Son también importantes el magnesio y el azufre. También otros elementos calificados como menores influyen en el crecimiento vegetal y la sanidad vegetal, tales como el manganeso, el boro, el cobre, el cinc, el hierro, etc.

Además de los elementos químicos que el suelo suministra a las plantas, el agua o bien directamente el aire, mediando la luz solar, le suminis-



tran a la vida vegetal el carbono, el oxígeno y el hidrógeno.

### La materia orgánica del suelo

Una simple mezcla de los elementos químicos que hacen a la nutrición de las plantas y su grado adecuado de "soporte mecánico", no son suficientes para darnos un suelo apto para el desarrollo de la vida vegetal.

Es necesaria la existencia de la materia orgánica, proveniente de restos de vegetación, de animales y de deyecciones de éstos.

Su descomposición origina una sustancia negruzca, que recibe el nombre de humus. Su función es la de facilitar la agregación del suelo, regular la temperatura, facilitar la circulación del aire y del agua, en condiciones adecuadas para que se produzcan los fenómenos químicos y bioquímicos del suelo.

Un suelo óptimo para el crecimiento vegetal se integra según los porcentajes aproximados que siguen:

	45% Materia Mineral
50% Material Sólido	5% Materia Orgánica
	25% Agua
50% Poros	25% Aire

Pese a su escasa significación (5%) las sustancias orgánicas son las que favorecen el grado de porosidad que permite la retención de agua y aire en condiciones necesarias.

En el contenido orgánico del suelo existen bacterias que fijan al suelo el nitrógeno que toman del aire. Sin estar asociados con materias orgánicas, tanto el azufre como el nitrógeno no servirán para el desarrollo vegetal.

En el proceso de síntesis de formación del humus (tejidos vegetales y animales originales: descomposición: humus) se libera bióxido de carbono, nitratos y sulfatos y la energía contenida en la materia orgánica se li-

bera en forma de calor.

Además el suelo contiene otros organismos mayores, tales como algas, hongos y líquenes en el orden vegetal y lombrices, moluscos e insectos en el animal. Todos contribuyen a aflojar el suelo, permitiendo el grado de porosidad adecuado para la penetración del agua y del aire. A su vez generan materias orgánicas durante su vida y luego de ella por su descomposición. En definitiva, la formación del suelo requiere la existencia de vida (vegetal o animal) y ésta requiere el suelo para subsistir en forma directa como en el caso de la vida vegetal o en forma indirecta como el caso de la vida animal. "No puede existir suelo sin la presencia y destrucción de materia orgánica". La función del suelo se cumple en medio de su naturaleza esencialmente DINAMICA.

Para terminar estas consideraciones sobre las funciones del suelo, señalaremos que los aspectos físicos, químicos y geológicos apuntados deben darse en un grado de equilibrio armónico que ha de asociarse con las condiciones climáticas adecuadas para integrar el medio fértil para la vida vegetal.

#### 4. Aspecto cuantitativo

##### 4.1 La humanidad frente a los elementos luz solar, aire, agua y suelo.

Habiendo convenido en que con la expresión "suelo" nos referimos únicamente a la superficie terrestre que sirve como medio natural para el crecimiento de las plantas y teniendo una idea suficiente sobre sus caracteres físicos, químicos y biológicos cabe ahora analizar en qué medida dispone la humanidad de este medio indispensable para su subsistencia, y en especial, un análisis sobre proyecciones futuras.

"De todos los dones de la naturaleza, ninguno es más indispensable para el hombre que la tierra. Esta mezcla compleja de materia animal, vegetal y mineral, que cubre el núcleo rocoso del globo terrestre a profundidades diversas, es uno de los cuatro elementos primarios indispensables para la vida. Junto con la luz solar, con el aire, y con el agua, la tierra

nutre la vida vegetal y sustenta a todos los seres vivientes. Sin ella, nuestro planeta sería tan estéril como la luna". (3)

Hasta nuestros días no se ha presentado ninguna sospecha en cuanto a que las disponibilidades de luz solar pudieran mermar amenazando la existencia del hombre actual y la de las generaciones próximas. Tampoco cuenta el hombre con medios para aumentarla, racionarla o conservarla (en la fuente) con fines demostradamente útiles. No todas las latitudes gozan de "igual suministro" de este elemento vital pero es posible que esta si tuación no pueda ser modificada por el hombre a corto ni mediano plazo.

El aire se encuentra en condiciones parecidas. Ninguna civilización se ha visto privada de él y todos los pueblos han podido y pueden disponer de él en idéntica manera. En los últimos años ha aparecido el problema de la contaminación del aire en algunas ciudades importantes. Es natural que la contaminación nociva del aire existe desde hace tiempo, pero sólo en nuestros días ha llegado a índices peligrosos en ciudades como N.York, Londres y algunas otras. Esta contaminación nociva y peligrosa -suponemos- puede ser eliminada controlando la expulsión de gases de industrias o trasladándolas a zonas no urbanas; exigiendo que los automotores estén provistos de dispositivos mecánicos que puedan llegar casi a purificar sus gases originados en la combustión, limitar el número de vehículos o desarrollando, por ejemplo, los de tracción eléctrica. De todas maneras, la contaminación puede ser eliminada aunque para ello sea necesario para lizar las industrias y el transporte. Fuera de estas consideraciones respecto del aire, no existen problemas de disponibilidad, ni de distribución en nuestra época.

Con el agua existen algunos problemas, pero son puramente regionales. Muchas poblaciones deben administrarla racionalmente para cuidar de su subsistencia. Algunas zonas tienen limitado su desarrollo debido a su carencia. Pero en general el problema es de distribución y no de disponibilidad global.

Debemos con todo señalar que su buena administración en zonas donde es escasa o la aplicación de técnicas adecuadas de distribución puede favorecer el desarrollo de muchas zonas atrasadas.

En cuanto al "suelo", en cambio, caben reflexiones muy distintas.

El fenómeno debe ser analizado teniendo una idea sobre la "existencia" actual de suelo, sobre su consumo y conociendo las posibilidades de su reproducción.

#### 4.2 Existencia de Suelo: (disponibilidad)

Hemos señalado que el suelo es la capa superficial que cubre la regolita o roca y minerales desmenuzados de la corteza terrestre.

Su espesor es muy variable. Depende en primer lugar de las latitudes.

"En la mayor parte de las zonas con suelos cultivables de las regiones templadas, su espesor varía de medio metro a metro y medio y están sobre roca dura o, mas generalmente, sobre mezclas sueltas o parcialmente desintegradas de grava, arena, cieno y arcilla". (4)

En general, donde la vegetación es mas factible en condiciones naturales, el suelo es más profundo, tal como ocurre en las zonas próximas al Ecuador. Las zonas frías son más pobres en su existencia de suelo.

En una publicación del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la República Argentina (2), se afirma que el espesor promedio normal del suelo varía entre 20 y 40 cm. (Nótese que estos son valores promedio normales y no límites de espesor como los citados anteriormente).

Una publicación preparada con información del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de la Argentina, refiriéndose al espesor del suelo dice: "En esta generosa franja de 25 ó 30 cm está lo que los científicos llaman "suelo", el potencial productivo de la tierra" (La Nación, 8 de Diciembre 1964).

En general, los mapas del suelo se han extendido para muy pocas zonas del mundo. Uno de los sistemas más completos, es el preparado en los Estados

Unidos donde existe una conciencia general gubernamental y del público sobre la importancia del suelo para la vida humana. Es por ello que no podemos dar un promedio mundial del espesor del suelo, sino dos topes de mínima y máxima, tal como hemos señalado, de 20 a 40 centímetros.

Para dar una idea sobre el valor relativo de este espesor referido al diámetro terrestre, señalamos que en escala, para un suelo del espesor de 1 milímetro, correspondería un globo terráqueo de 30 km de diámetro (considerando 40 cm de suelo, límite de máxima del promedio dado).

Concluyendo, la "existencia de suelo" -el stock disponible de suelos-, aparece limitado. Esta limitación será apreciada al analizar la cantidad de necesidades globales de la población mundial que deben atenderse con el "stock" disponible; el panorama de su destrucción actual y las posibilidades de su reposición.

El tema será tratado en el próximo capítulo. Al considerar las necesidades globales de la población mundial -actual y proyectada- nos referimos a las necesidades de alimentación, dejando de lado las necesidades de suelo originadas en los cultivos de especies que atienden a otras necesidades, tales como las que proporcionan fibras para tejidos, maderas para construcciones, especies medicinales, etc.

## CAPITULO II

### El Factor suelo y el Problema de la Alimentación en el Mundo

#### 0. Introducción

El suelo es indispensable para la subsistencia del hombre en la tierra.

En el capítulo anterior hemos hecho referencia a la existencia relativamente reducida de suelo disponible.

Para precisar estas ideas será necesario evaluar por un lado la necesidad actual de suelo y también proyectarla hacia el futuro. Por el otro se tendrán en cuenta las disponibilidades específicas de todo el planeta.

La alimentación del hombre requiere la producción de alimentos de origen vegetal y animal. Para el crecimiento de las plantas se requiere suelo. Para el desarrollo de animales que proporcionan alimentos, también se requiere suelo.

En consecuencia una cantidad determinada de hombres, al requerir de un volumen determinado de alimentos para subsistir, requiere de una determinada superficie de terreno apto para el desarrollo de la vida vegetal.

#### 1. Medición de los valores alimentarios

La cantidad de alimentos que requiere un hombre para su subsistencia no es una constante para todos ellos. Tampoco podemos afirmar que de cada metro cuadrado de suelo apto, se obtiene una cantidad fija de alimentos en todas las latitudes y condiciones de productividad existentes.

Pero podemos tomar en cuenta las necesidades promedio por hombre de alimentos y compararlas con la disponibilidad de éstos en período determinado para una cantidad de población dada.

"El hombre de ciencia puede ayudar en esto. Uno de los métodos es medir la cantidad de alimentos que un hombre ha de tomar para producir su calor animal; después la medición ha de extenderse a la cantidad complementaria de

energía que sea necesaria para el desarrollo de las diversas tareas. También cabe medir el calor que producen los valores energéticos de cantidades conocidas de alimentos diferentes y, comparando estos dos grupos de cifras, se puede decir que un hombre debe comer tal o cual cantidad de pan para sobrevivir o tal o cual cantidad de papas para ser un minero. Las cifras de energía se llaman calorías, y la persona media necesita diariamente unas 2.500 de estas unidades y muchas más si efectúa un trabajo duro".(5)

"Esto no nos dice si obtiene vitaminas o proteínas suficientes", pero constituye una guía adecuada para apreciar globalmente la situación alimentaria del individuo o grupo. Si una cantidad de alimentos -razonablemente diversificados- suministran una cantidad adecuada de calorías, se supone que integran también una dosis adecuada de proteínas o vitaminas.

Dado que están perfectamente determinadas las calorías promedio que producen todos los alimentos significativos con los que el hombre atiende a su subsistencia, conociendo la disposición global de alimentos con que cuenta una determinada población, es posible determinar la cantidad promedio de calorías obtenidas por habitante integrante de esa población.

Caben algunas reflexiones sobre los promedios así obtenidos. En primer lugar es notorio que entre el momento en que se computan las "disponibilidades" de alimentos y su consumo efectivo, existe una diferencia de tiempo en cuyo transcurso los alimentos pueden perderse como tales. Siempre existe un margen de "despilfarro", accidentes de toda naturaleza que los eliminan o destruyen, etc.

En segundo lugar, sabemos que no existe en ninguna parte una distribución absolutamente igualitaria de la masa total disponible entre todos los habitantes computados. Los desequilibrios "internos" dentro del "universo" computado pueden ser muy serios.

La consideración de estas dos cuestiones nos autorizan a asegurar que una dieta promedio de 2500 calorías por habitante significa hambre para muchos sectores del universo considerado. En general una "dieta" satisfactoria pue

de considerarse cuando el promedio de calorías por cápita se acerca a las 2.750 calorías por hombre.

#### El Problema de la Alimentación y la FAO

El problema de la alimentación en el mundo viene tratándose a nivel mundial desde la finalización de la segunda guerra mundial.

En Mayo de 1943, se reunió en Hot Springs, Virginia, Estados Unidos, una "Conferencia de las Naciones Unidas" que tenía por misión ocuparse de la "Agricultura y la Alimentación".

La iniciativa, apoyada por más de veinte países, dió origen a la creación de la F.A.O. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), cuyo primer período de sesiones se inició en Quebec, Canadá.

La F.A.O. comenzó a existir el 16 de Octubre de 1955. Una de las funciones claves de esta Organización es la de proporcionar un servicio de análisis, que comprende compilación y reseñas relativas a la alimentación, agricultura, selvicultura y pesca, preparando también proyecciones en materia de producción, distribución y consumo de estas actividades. En cumplimiento de esta faz de labor, se recogieron cifras relativas al consumo de calorías de los distintos países en la época inmediata anterior a la guerra mundial de 1939.

Un resumen de las cifras compiladas es el siguiente:

#### Calorías y Proteínas de la alimentación anterior a la Guerra

(por persona y día en el comercio al detalle)

##### Grupo I: de 3.000 a 3.281 calorías

N. Zelandia, Argentina, Dinamarca, Estados Unidos, Noruega, Australia, Canadá, Suecia, Suiza, Francia, Reino Unido.

##### Grupo II: de 2.750 a 2.999 calorías

Alemania, Holanda, Finlandia, Austria, Cuba, Uruguay, Bélgica, Yugoslavia, Rumania, Bulgaria, Unión Soviética, Hungría, Paraguay, España, Checoslovaquia.

##### Grupo III: de 2.500 a 2.749 calorías

Polonia, Italia, Turquía, Palestina, Manchuria, Brasil, Grecia.



Grupo IV: de 2.000 a 2.499 calorías

Chile, Portugal, Siria, Líbano, Birmania, Chipre, Unión Sudafricana, Madagascar, Japón, Puerto Rico, China, Egipto, Siam Ceilán, Formosa, R. Dominicana, Indochina, Perú, Honduras, Java, Filipinas, India, C. Rica.

Grupo V : de 1.900 a 2.999 calorías

Persia, Irak, El Salvador, Colombia, México, Corea.

Los resultados de esta recopilación demostraron algo verdaderamente dramático:

- a) Más de la mitad de la población mundial sufría hambre en épocas inmediatas a la preguerra mundial de 1939, ya que la mitad acusaba un promedio de calorías inferior al valor normal por habitante.
- b) Un sexto de la población mundial se registraba con una carga de calorías por habitante comprendida entre 2.500 y 2.749 calorías, cifras que significan también hambre para los sectores de menores recursos, debido a los problemas de distribución y pérdidas y/o despilfarros señalados anteriormente.

## 2. El suelo disponible y la población mundial

El problema de la alimentación en el mundo puede ser contemplado relacionando el suelo disponible para la obtención de alimentos y el número de habitantes en un momento dado.

Podemos obtener esta relación en base a datos estadísticos para épocas actuales y en base a estimaciones podemos proyectarla hacia el futuro.

La relación obtenida será interpretada comparándola con la cantidad promedio estimada de suelo requerido para alimentar satisfactoriamente a un hombre.

La superficie total del globo terráqueo ha sido calculada en 510 millones de kilómetros cuadrados. La superficie sólida, representa un 29 o/o, es decir, aproximadamente unos 149 millones de kilómetros cuadrados. (6)

De este total de la superficie sólida sólo una parte se destina al cultivo de las plantas que proporcionan alimentos.

Actualmente la superficie mundial sometida normalmente a cultivos productores de alimentos, oscila entre 1600 y 1700 millones de hectáreas (16-17 millones de km<sup>2</sup>). Es decir, representa apenas un 11 o/o de la superficie sólida.

Comparando estos valores con la población mundial de 3.400 millones de habitantes obtenemos un cultivo de aproximadamente 0,48 hectáreas por habitante. Veamos qué significación tiene este índice de 0,45 por hectárea.

Según Aldous Huxley (7) se requieren dos acres y medio de tierra (x) para suministrar a un ser humano una dieta que los dietéticos considerarían adecuada.

Comparando las cifras índice de 0,48 hectárea por habitante cultivada, contra la hectárea requerida, la situación parece catastrófica.

Este cálculo de necesidad de tierra por hombre es exagerado, y parece más acertado el indicado por John Russell (8) de 1,6 acres por habitante, y para una dieta equivalente a la británica de preguerra (3.000 calorías y 80

(x) aproximadamente una Hectárea.

gramos de proteínas). Dado que 1,6 acres equivalen a 0,64 de Hectárea, siempre estaríamos frente a un déficit excesivo.

Para las comparaciones anteriores se han tenido en cuenta dietas "adecuadas", ricas no solamente en total de calorías, sino también en contenido de proteínas de origen animal y vegetal.

Teniendo en cuenta que la producción de alimentos ricos en proteínas animales (carne, leche, huevos, etc.) requiere mayor cantidad de suelo que el equivalente calorífico de alimentos vegetales directos, y considerando que en el grueso de la población mundial (Oriente y Medioriente) prevalece la dieta vegetariana, tendremos también en cuenta que para obtener una dieta vegetariana adecuada, sólo se requieren 0,3 de hectárea por habitante. En este caso notamos la posibilidad de un equilibrio, frente a nuestro índice de 0,45 Ha por habitante. Debemos notar que la dieta vegetariana que requiere 0,3 Ha de cultivo promedio, no se trata de una dieta media. Debido a que los alimentos no se distribuyen en forma igualitaria entre todos los individuos, y teniendo en cuenta los problemas de pérdidas entre el momento de cultivo y consumo, es prudente aumentar la necesidad de tierras para una dieta vegetariana en un margen que cubra esos problemas de distribución, pérdidas, etc. Un margen no exagerado sería un 30%, en cuyo caso el área mínima por habitante sería de 0,4 Hectáreas. Y esto nos revela que el suelo actual cultivado apenas nos podría suministrar alimentos para todo el mundo bajo una dieta vegetariana.

Establecer concretamente el déficit de tierras cultivadas por habitante es poco menos que imposible. Habría que convenir una productividad promedio ponderada según suelos, alimentos, climas; habría que convenir la dieta combinada que se estime prudente, etc.

Las referencias acotadas anteriormente se estiman suficientes para los objetivos de este trabajo. El déficit alimentario del mundo existe en grado notable. La situación general de déficit apuntada para los días de la preguerra de 1939 aún no ha tenido solución satisfactoria.

De acuerdo con el Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación de 1966 (10) para el período 1964/65 todos los países computados de Europa Occidental, registraron una provisión per cápita de más de 2.750 calorías (salvo Portugal con 2.670); Estados Unidos y el Canadá sobrepasaron las 3.000 calorías per cápita; los países del Lejano Oriente registraron debajo de las 2.000 calorías o las sobrepasaron hasta un máximo de 2.340 calorías (China; Taiwan) lo que revela un grave déficit que se agrava por el bajo margen de proteínas de origen animal y vegetal que registran sus consumos per cápita.

En el Cercano Oriente, si bien existen pocas cifras actualizadas, parece ser que sólo Israel, la República Árabe Unida y Turquía superan las 2.750 calorías per cápita, en cambio Irán, Irak, Jordania, Líbano, Sudán, Siria, se mantienen entre las 2.000 y 2.400 calorías. También aquí el fantasma del hambre está presente para muchos.

Las cifras de Africa son reducidas, pero puede comprobarse el notable progreso en la Misión Sudafricana, comparando las bajas cifras de preguerra con las actuales que superan las 2.800 calorías per cápita.

Australia y N. Zelandia acusan 3.200 y 3.500 calorías per cápita. En América Latina la Argentina se anota por primera vez, en 1963/64, por debajo de las 2.750 calorías (2.660), en tanto que se notan incrementos notables en Brasil que de 2.190 en preguerra llega a 2.850 para 1963/64; alguna mejora en Chile especialmente para el período 1954/56, y luego una nueva baja; México registra un progreso notable, etc.

Con todo la situación puede calificarse como mala ya que, para el período 1963/64 se observa que:

- 1) Sólo Brasil supera las 2.750 calorías per cápita.
- 2) Argentina, México y Paraguay están en consumos comprendidos entre 2.500 y 2.750 calorías.
- 3) Entre 2.250 y 2.500 calorías se ubican Chile, R. Dominicana, Venezuela.
- 4) El Salvador, Guatemala y Honduras, Colombia, Panamá y Perú registran entre 2.000 y 2.250.

- 5) Menos de 2.000 calorías: Surinam y posiblemente Bolivia y Ecuador (sólo consta 1960/62).

Como puede advertirse, hay problemas de hambre -también importantes- en América Latina.

### 3. El crecimiento de la población

La proyección de la población mundial para 1975 llega al orden de los 3.900 millones de habitantes.

Si las tierras cultivadas se mantienen al nivel actual, la disponibilidad por habitante se reducirá en un 10%, alcanzando solamente a 0,43 hectáreas por habitante.

La tasa anual de crecimiento demográfico para el promedio de los años 1925 a 1950 ha sido del 1,2% para el período 1950/60 del 1,6%. La estimada por las Naciones Unidas para el período 1960/75 es de 1,9%. Suponiendo que esta tasa se mantenga constante y no continúe su ritmo ascendente, la proyección de la población mundial llegaría en el año 2.000 a más de 6.300 millones de habitantes.

Para mantener la "disponibilidad" actual de 0,48 Ha. por habitante, el área cultivada en el año 2.000 debería incrementarse en un 85%. La relación entre el área actual cultivada y la población estimada para el año 2.000 es de 0,26 Ha por habitante.

Las relaciones indicadas en este capítulo sobre el grado de alimentación de la población mundial, los cálculos sobre el área cultivada por habitante y estas últimas proyecciones pueden aparecer algo ambiguas y dar origen a muchos reparos, especialmente cuanto proyectamos los hechos hacia el futuro.

Ocurre que no queremos sacar de ellas parámetros definitivos para aplicar en el resto de este trabajo. Sólo han servido para formarnos un esquema más preciso de la relación "explosiva" que existe entre el suelo, la alimentación y la población mundial.

#### 4. Conclusión

El volumen de la producción mundial de alimentos vegetales y carnes, es una función que depende de las siguientes variables:

- a) Rendimiento promedio de las tierras cultivadas.
- b) Superficie total cultivada.

El rendimiento promedio de las tierras cultivadas depende de la fertilidad del suelo, del clima y de las condiciones técnicas de explotación.

La fertilidad del suelo está en función de sus características físicas, químicas y biológicas y puede ser modificada con el uso. El hombre puede cultivar el suelo y procurar que se beneficien sus condiciones de fertilidad, logrando así mejores rendimientos. Pero su suelo puede perder las propiedades favorables para el crecimiento de las plantas. Puede sufrir un deterioro futuro. En cambio existen significativas incidencias en la regulación de lluvias mediante el control del paisaje circundante. Es conocida la influencia de la vegetación en el régimen de lluvias.

Finalmente, el riego artificial no reconoce limitaciones técnicas; pero las limitadas soluciones que aporta están circunscriptas por razones de orden económico.

Las condiciones técnicas de producción contribuyen también a la obtención de mejores productos. La técnica agronómica obtiene y/o localiza especies adaptadas en buena medida a determinadas zonas carentes de un grado de fertilidad apropiado o clima adecuado.

Las plagas que afectan a especies vegetales y/o animales son combatidas en condiciones cada vez más satisfactorias. Las máquinas e implementos agrícolas contribuyen a elevar la productividad del suelo.

La técnica económica suministra cada vez mejores posibilidades a regiones y países con dificultades productivas, coadyuvando en la implantación de prácticas que si bien son más productivas exigen desembolsos o inversiones iniciales difíciles de alcanzar sin su ayuda. Los sistemas crediticios regionales, bancarios y cooperativos, nacionales y aún internacionales se esfuer-

zan por facilitar la producción agropecuaria.

Muchas veces esa acción va encaminada hacia el objetivo principal de "ayuda al campo" o "industria agropecuaria" para un incremento inmediato y significativo de la producción. La ayuda crediticia en general tiene un esquema operativo de corto plazo. Los beneficios originados en regímenes fiscales, en general tienen un mayor alcance en el tiempo. En cambio, es poco frecuente encontrar técnicas económicas (bancarias; cooperativas, tributarias) que procuren una producción sostenida en función de las necesidades futuras de la población mundial y velando por evitar un deterioro en la fertilidad del suelo.

No podemos valorizar las posibilidades de la ciencia moderna en cuanto a sus perspectivas actuales y futuras de incrementar la productividad de los suelos cultivados y a cultivarse. En general, las mayores limitaciones para la aplicación de todos los conocimientos técnicos reconocen su origen en cuestiones económicas.

La cantidad de suelo sometido a cultivos se incrementa en razón del mejoramiento de las técnicas de explotación y por el progreso económico general.

El exámen de la superficie de la tierra (total 14,900 millones de Ha.) indica que la mitad está cubierta por hielos y nieves eternas, las tundras, las altas montañas, los desiertos y semidesiertos.

La otra mitad solo es cultivable en parte, ya que incluye suelos pedregosos, arenosos, salinosos o húmedos. De todas maneras no puede darse una separación rígida entre tierras cultivables y no cultivables, porque aparte de las cuestiones técnicas deben ponderarse las condiciones económicas. Si nos abstraemos del aspecto económico podríamos concluir en que cualquier lugar de la superficie terrestre es apta para el cultivo.

En general, como hemos dicho anteriormente, se ha estimado que un 10% de la superficie terrestre se cultiva actualmente.

En los E.E.U.U., donde se cultivan entre 170 y 180 millones de hectáreas, se

ha estimado que se podrían cultivar entre 200 y 220 millones de hectáreas. En Europa Occidental es probable que no se pueda llegar a semejante incremento relativo y en las zonas asiáticas densamente pobladas casi todas las tierras están afectadas ya al cultivo.

Es posible que haya tierras que puedan incorporarse al plantel de cultivadas, al norte de la región templada. La experiencia en los países nórdicos nos autoriza a pensarlo, pero debemos admitir que para la incorporación de las nuevas zonas se requiere un desarrollo paralelo de las comunicaciones, el transporte y la industria. Unos 135 millones de hectáreas estarían en estas condiciones (4).

Las grandes reservas parecen encontrarse en las regiones tropicales, en Africa, América del Sud y Central y varias de las grandes islas tropicales. Se ha estimado que un 20% de los suelos tropicales no utilizados de América, Africa y grandes islas como Madagascar, N. Guinea y Borneo, podrían ser puestas en cultivo. Esto nos daría unos 450 millones adicionales de hectáreas potenciales. Entre las tierras frías y tropicales tendríamos un total de 585 millones de hectáreas adicionales, que representa una tercera parte de las áreas hoy cultivadas. Si suponemos su uso inmediato, a los niveles actuales de producción por hectáreas, aún el mundo tendría grandes masas de población padeciendo de hambre.

Además, las nuevas tierras requieren, en general, grandes gastos para ser colocadas en condiciones productivas. No son las mismas que se incorporaron en el siglo XIX para los colonizadores europeos y americanos. Es escasa la cantidad de estas tierras que sólo espera la llegada "del arado y de la familia campesina". Por el contrario, son tierras en general alejadas de las rutas comerciales regulares y de los buenos puertos. Su uso implica la necesidad de un desarrollo del transporte, asistencia médica, industria local, energía eléctrica. Aún en los países de economía agrícola ganadera existen tierras aptas, sin aprovechamiento actual, debido a diversos problemas económicos para cuya solución efectiva y cierta no existen caminos específicos de indudable destino.



En definitiva, parece ser que el aumento en la producción de alimentos es más viable mediando un incremento en la productividad de las tierras ya cultivadas. Especialmente en tierras de los países grandes productores y en desarrollo económico, que no han llegado a niveles de productividad elevados tales como los alcanzados por países desarrollados.

En todo lo visto hasta ahora hemos tratado de dar una idea concreta de sobre el concepto de "suelo", como medio natural para el crecimiento de las plantas. Hemos procurado una idea aproximada sobre su disponibilidad potencial absoluta y el margen efectivamente empleado. Hemos tomado conciencia del estrecho margen de supervivencia que nos asegura el suelo actual para la humanidad en su conjunto.

Creemos con esto haber dado un panorama previo que nos permita comprender inmediatamente la gravedad que puede tener para nuestra generación, y en especial para las futuras, un fenómeno que mencionamos por primera vez: la erosión del suelo.

En los próximos capítulos veremos la magnitud del fenómeno. La tierra pierde sus condiciones de productividad, e inclusive llega a transformarse en totalmente improductiva en extensas regiones de todo el planeta. En un solo año el suelo puede llegar a perder propiedades que para recuperarlas -si es posible- necesita el transcurso de un siglo o más.

El hombre puede evitar esas pérdidas y aún obtener a corto plazo un resultado económico más ventajoso. La falta de asesoramiento técnico adecuado y de apoyo financiero complementario, son muchas veces los motivos por los cuales se prosigue con prácticas de cultivo nocivas.

"El hombre moderno -escribe Ward Shepard en Alimento o Hambre- ha perfeccionado dos procedimientos, cualquiera de los cuales es capaz de aniquilar a la civilización. El uno es la guerra atómica; el otro, el desgaste universal del suelo. De los dos, el desgaste del suelo es el más insidiosamente destructivo. La guerra quiebra o destruye el medio ambiente social, que es la matriz de la civilización. El desgaste del suelo destruye el medio ambiente natural, que es su fun

damento".

A los tremendos efectos de la erosión debemos agregar la deteriorización de la estructura del suelo y la pérdida de sus condiciones de fertilidad. Estos dos aspectos negativos que agravan el problema, se originan en forma directa por las condiciones de explotación inadecuadas empleadas por el hombre.

### CAPITULO III

#### 1. La Erosión del Suelo

El suelo contiene sustancias químicas y orgánicas que originan en él un proceso químico-biológico de permanente actividad. Como hemos visto este proceso es indispensable para el desarrollo de la vida vegetal.

Tanto el proceso químico-biológico como el crecimiento de las plantas, originan movimientos físicos en la estructura del suelo.

A su vez, todos estos procesos están en función de las condiciones del clima, que "regulan" la recepción de luz solar, aire y agua.

El aire y el agua tienen la característica de que circulan sobre la superficie terrestre originando movimientos importantísimos de las partículas rocosas, minerales y orgánicas que componen el suelo.

Por la acción del agua (lluvias) y del viento se han abierto cauce de arroyos y de ríos, se han formado deltas y se han transformado en forma total panoramas enteros de la corteza terrestre.

En condiciones estrictamente naturales, el suelo tiene un proceso de formación -más o menos lento- y a su vez sufre estos desplazamientos y modificaciones originados por la acción de las lluvias y vientos.

"Sin embargo, cuando los terrenos han estado protegidos con una cubierta de pastos, de árboles o de cualquiera otra vegetación densa, la remoción del suelo ha sido siempre sumamente lenta, sin que sobrepase, por lo general, a su formación". (3)

"La erosión puede definirse como el desgaste de la superficie terrestre por acción persistente del agua y del viento".

"En su forma natural la erosión destruye y construye, modelando la superficie en un lento proceso de equilibrio".

"El hombre, al adoptar prácticas que intensifican la erosión, rompe ese equilibrio, ya que la naturaleza no alcanza a reponer con igual rapidez lo que se desgasta anormalmente". (2)

Pero, es posible que el proceso no haya sido advertido y menos estudiado en casi toda la era del paso del hombre por la tierra. Sólo en forma reciente se ha ido tomando conciencia del problema, gracias al perfeccionamiento de las técnicas agrícolas y como consecuencia del aumento constante de población que obliga cada vez a obtener mayor productividad y mayor conservación de las tierras cultivadas e incorporación de nuevas tierras cada vez más costosas de tornarlas productivas.

Desde el plano retrospectivo en que podemos ver las cosas en nuestros días, "parece que los agricultores del Mundo Occidental hubieran hecho todo lo posible para apresurar el empobrecimiento de sus tierras productivas. Las laderas escarpadas fueron aradas generalmente en el sentido de la pendiente, sobrecargaron las praderas y potreros con grandes hatos de ganado, año tras año sembraron los mismos cultivos en sus fincas; sin proteger las tierras y sin fertilizarlas; despojaron de vegetación las praderas exponiéndolas a los estragos causados por los vientos; y obtuvieron como resultado que los canales de riego y drenaje se cegaran con el suelo transportado, producto de la erosión". (3).

"En las áreas que el hombre contribuye a erosionar es corriente la desaparición de 1 cm de suelo al año, habiéndose llegado a comprobar en algunos puntos un desgaste anual de hasta 30 centímetros". (2)

Si bien no se conoce con "certeza el tiempo que la naturaleza emplea para CONSTRUIR el suelo, algunos autores estiman que son necesarios de 100 a 400 años para formar un sólo centímetro de su perfil". (2)

"Estos datos ilustran suficientemente sobre el marcado contraste que se registra entre la obra pausada y armónica de la naturaleza y el ímpetu devastador del agua y el viento, cuando su acción es estimulada por el hombre que maneja irreflexivamente el suelo que explota". (2)

En adelante, cuando hablemos de "erosión del suelo" nos referiremos al proceso de desgaste del suelo originado en el medio natural por la intervención del hombre.

El proceso de erosión "natural" y permanente que sufren todas las tierras no "intervenidas" por el hombre, es un proceso que se compensa con la formación natural del mismo. El "resultado neto" de los dos procesos no suele ser negativo; o se compensa o produce un margen favorable para las "existencias" de suelo. En estado natural, la naturaleza provee de adecuada vegetación a los suelos, de adecuada consistencia en su masa para resistir los fenómenos que pueden perjudicarlos. A este tipo de erosión, que podríamos llamar "natural", no nos referiremos, como queda dicho en el párrafo anterior.

## 2. Tipos de erosión

La erosión del suelo, por el sentido de desplazamiento que se verifica, puede ser vertical u horizontal.

Hay erosión vertical cuando se verifica una filtración de los elementos solubles del suelo hacia las capas subterráneas de agua. Como es natural nos referimos a elementos solubles del suelo que al "ausentarse" perjudican a la vegetación.

El vehículo de este tipo de erosión o desplazamiento de sustancias previamente solubilizadas, es el agua. Se verifica en zonas húmedas, cuando el hombre en el laboreo de la tierra no ha cuidado de favorecer el desplazamiento y/o evitar la penetración del agua en el suelo. (Suponemos que de no existir la intervención del hombre, la naturaleza habría provisto de vegetación y consistencia adecuada que evitaran el fenómeno. Caso contrario el hombre no habría encontrado suelo apto en esa zona).

La erosión "horizontal" (o lateral) se produce por el desplazamiento de partículas solubles o no. El vehículo puede ser el agua (regiones húmedas con pendientes) o el viento (regiones áridas y semiáridas).

Como se ha dicho, la erosión se inicia cuando el hombre con sus prácticas de labranza (u otras, vg. tala de bosques) rompe el equilibrio de la naturaleza, por acción del agua o del viento. Estos dos elementos difieren en la naturaleza de su acción, pero ambos concretan su acción transportando partículas del suelo. Este transporte es tanto más "eficiente" cuanto mayor es la velo-

cidad de su desplazamiento. En consecuencia una de las formas generales combativas de la erosión, es la de frenar la corrida de las aguas o del viento con obstáculos variados interpuestos en sus líneas de viaje.

Seguidamente trataremos la erosión originada en la acción del agua, denominada erosión hidráulica y la originada en la acción del viento, denominada erosión eólica.

### 3. Erosión hidráulica (o pluvial)

Cuando las partículas del suelo se desplazan por acción del agua de lluvia, o de la nieve derretida, la erosión se denomina "hidráulica".

Cuando las lluvias caen sobre cubierta vegetal (cultivos, césped, bosques) su fuerza de choque contra el suelo es insignificante. Parte se absorbe por las plantas, parte queda disponible para la vegetación. El margen que llega al suelo es absorbido y el excedente que pudiera existir se escurre y distribuye en la parte superficial del suelo.

Cuando no existe vegetación, o cuando ella no es suficientemente densa, el agua golpea sobre el suelo y con su fuerza provoca ya una remoción en el suelo no protegido. Esto hace que el grado de penetración se reduzca sensiblemente y con el agravante de que la vegetación no ha absorbido ninguna parte del total de agua caída, habrá un excedente mayor, con lo que el margen de agua que se escurre será mayor.

El proceso de erosión habrá comenzado cuando el agua no penetrada adquiere una velocidad suficiente como para transportar las partículas desprendidas del suelo. Para adquirir el movimiento señalado es necesario que exista suelo inclinado. Casi todos los suelos tienen un determinado margen de inclinación suficiente para dicho movimiento del agua, pero cuando el terreno es llano el lento desplazamiento del agua no llega a modificar el suelo como para provocar erosión.

El grado de erosión hidráulica también depende de las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.

Sintetizando, la erosión hidráulica depende de:

- 1) Volumen y ritmo de lluvias o agua recibida.
- 2) Características de la cubierta protectora vegetal.
- 3) Pendiente o inclinación del terreno.
- 4) Magnitud de los obstáculos encontrados en la línea de desplazamiento.
- 5) Características del suelo (grado de absorción).

El elemento humano, en su procura de alimentos o maderas (talas) u otras actividades puede modificar las características de la cubierta protectora, los obstáculos de circulación y las características del suelo.

Un campo con un declive determinado y lluvias significativas, al ser sometido a pastoreo no controlado e intensivo puede provocar una pérdida sobre la densidad mínima de vegetación requerida para evitar la erosión.

Por la práctica de deficientes métodos de labranza, por ejemplo, el talón del arado de vertedera, sus ruedas o el pisoteo de los animales pueden formar el llamado "piso de arado" que es un endurecimiento sublaminar de la tierra cultivada que no deja penetrar el agua de lluvia ni subir la humedad que pueda encontrarse por debajo de esta capa endurecida. La circulación del agua se activa y se favorece el transporte de partículas de suelo. Además el poco margen de humedad retenida puede favorecer -como veremos- la erosión eólica, agravando las cosas.

#### 4. Formas de erosión

a) La erosión menor es llamada erosión "laminar o mantiforme". El proceso es calificado así cuando las partículas transportadas son recogidas por el agua de la superficie del suelo.

Este tipo de erosión se verifica en suelos de escaso declive, donde probablemente quien explota las tierras no advierta el proceso o en todo caso crea que tomar medidas contra la erosión signifique costos adicionales de explotación injustificados.

Es el proceso más peligroso. El más lento pero el más generalizado. Y el que más puede tomar de sorpresa a los agricultores. En términos de Ward Shepard

sería el desgaste del suelo más "insidiosamente destructivo".

Este tipo de erosión se descubre por cuanto existe una variación en el tono del color del suelo hacia los más claros. Además se denota una pérdida constante en el rendimiento del suelo.

En nuestro país la erosión laminar es la más extendida. Por ejemplo, el cultivo de maíz está en constante pérdida de rendimiento por hectárea cultivada.

En jurisdicción de la zona agropecuaria de Pergamino, el decrecimiento del rendimiento anual, en los últimos 20 años, es de 15 kg por Hectáreas (10). Ello se debe a la evasión de los fertilizantes y desintegración del Suelo (erosión). (10)

b) Un proceso más notorio de la erosión es la que se produce por arroyuelos y zanjitas, denominada "digital".

Es el segundo paso erosivo. El agua que corre sobre la superficie se ha encauzado en pequeños canales en el suelo, que actúan como conductos de desagüe. El proceso se extiende sobre el terreno formando finalmente arroyuelos y después arroyos que desembocan en ríos y/o mares.

Este proceso o etapa de erosión es más visible que el anterior, aunque si las tierras están en cultivo el laboreo suele borrar los canalículos y arroyuelos. La observación del campo debe hacerse luego de lluvias más o menos intensas.

c) La etapa más notoria y espectacular es la erosión por "quebradas o zanjitas". El curso del agua a través de canales menores, los va ensanchando y provocando el derrumbe de las paredes laterales motivando un incremento del proceso erosivo. Cuando aparecen las quebradas o zanjitas la tierra de cultivo está prácticamente perdida. Una recuperación de estos terrenos es en extremo costosa. Y por ello impracticable.

Además las hondonadas de esta naturaleza favorecen el curso de las aguas provenientes de otras regiones que sólo pueden haber sufrido el proceso de erosión digital o el proceso laminar.



## 5. Intensidad de la erosión

El Instituto de Suelos y Agrotécnica del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, ha calificado en cuatro categorías la magnitud del proceso alcanzado.

Para la determinación del grado de erosión se comparan perfiles de suelo alterados por la erosión con perfiles normales.

- EROSION LIGERA: Pérdida de hasta un 10%
- EROSION MODERADA: de un 10 a 25%
- EROSION SEVERA: de un 25 a 50%
- EROSION GRAVE: Mayor del 50%

## 6. Destino de suelos perdidos

Cabe preguntarnos cual es el destino del suelo perdido totalmente por la erosión. Recuperarlo directamente con la acción del hombre es una empresa seguramente improductiva, por lo menos para nuestra generación, y próximas inmediatas.

En cambio, seguramente alguna vegetación salvaje comenzará a crecer sobre el suelo afectado. Serán especies sufridas que sólo requerirán condiciones muy limitadas para su desarrollo. La vegetación tomará cada vez mayor densidad; los residuos orgánicos se acumularán y la roca terrestre por edafización, suministrará minerales ventajosos.

Debemos suponer que en algún momento el suelo recuperará sus condiciones anteriores. Es posible que en mil (1.000) años se reconstruya una pulgada de suelo. Para obtener una capa adecuada de suelo es posible que se requieran entre 2.000 y 7.000 años de "acción natural".

En el vertiginoso proceso de crecimiento de la población mundial y ante la falta de alimentos existentes, este "tiempo de espera" puede ser equivalente a una negación.

En cambio, el incidioso proceso de la erosión provocada por el hombre, siguiendo un desarrollo a veces inadvertido, corre a una velocidad vertiginosa si la

comparamos con la velocidad de los procesos de recuperación y la angustia mundial en la provisión de alimentos para todos.

### 7. La erosión eólica

La erosión ocasionada por el viento se verifica en regiones áridas y semi-áridas. También en las riberas arenosas de mares, ríos y lagos.

En general, la erosión eólica se favorece con el mayor grado de soltura del suelo, con la velocidad del viento y las lluvias reducidas o mal distribuidas.

Es posible que la erosión hidráulica y la eólica se den en una misma región, pero solamente una de ellas tendrá preponderancia.

Este tipo de erosión afecta tanto a suelos con declives bruscos o significativos, como a aquéllos que son llanos. En condiciones naturales y de equilibrio del suelo, los vientos encuentran a su paso la vegetación salvaje que no permite la voladura de sus partículas.

Cuando el hombre somete el suelo a un pastoreo excesivo, o aplica procedimientos inadecuados de labranza, rompe el generalmente débil equilibrio del sistema clima-planta-suelo, facilitando la erosión eólica.

Las zonas desprovistas de vegetación adecuada, o removidas por el arado pierden su estabilidad. La falta de agua hace que el suelo se torne menos coherente. La superficie se cubre de una capa pulverizada, que es arrastrada fácilmente por el viento.

Las partículas más grandes caen en cualquier obstáculo, en plantaciones, poblados, casas, cercas. Son las menos fértiles. En cambio, las partículas más valiosas, las más livianas llegan a viajar cientos y miles de kilómetros.

Se han hecho comprobaciones donde se verificó este fenómeno: producida la voladura de una zona de una determinada productividad, las partículas que recorrieron mayores distancias acusaron mayor fertilidad, en tanto que a camino intermedio los resultados fueron inversos. Se recogieron partículas de menor fertilidad que la originaria.

La erosión ocasionada por el viento depende de:

- 1) Intensidad, velocidad del viento.
- 2) Grado de humedad del suelo.
- 3) Características del suelo.
- 4) Densidad de la cubierta vegetal.
- 5) Topografía de terreno (obstáculos, vallas)

Como en todos los casos, el fenómeno de erosión se liga directamente con las prácticas de cultivo y aprovechamiento del suelo, llevadas a cabo por el hombre.

Cuando las tierras son sometidas al pisoteo excesivo de los animales, o cuando la superficie se deja sin cubierta vegetal en los meses ventosos, o cuando se trabaja la tierra sin procurar que conserve el mayor grado de humedad, las posibilidades de erosión aumentan.

En general una velocidad del viento de 13 km horarios es suficiente para provocar voladuras cuando el estado de agregación del suelo es deficiente.

Cuando existe un estado de agregación adecuado se requieren vientos de más de 60 km horarios para provocar efectos erosivos. Hay casos en que una velocidad de sólo 5 km horarios provoca erosión, cuando, por ejemplo, el suelo poco compacto y poco adherido carece totalmente de vegetación.

A veces también es importante el sentido direccional del viento. Si los vientos de una determinada dirección son más secos que los de otra, el primero será más nocivo para el suelo.

Cuando las lluvias son escasas, y en especial cuando están mal distribuídas, el proceso de erosión se favorece. Si la falta de lluvias coincide con los períodos ventosos el proceso se agrava.

Algunos fenómenos "visibles" producidos por este tipo de erosión son:

- 1) Formación de médanos, que es la manifestación más espectacular de la erosión eólica. Los médanos desprovistos de vegetación son "activos", se trasladan sobre el terreno y aumentan generalmente su dimensión. Cuando la ve

getación cubre un médano se convierte en médano fijo. La vegetación que fija un médano puede ser espontánea o materializada intencionalmente por el hombre.

- 2) Los montículos de extensiones reducidas y de hasta de un metro de altura, se denominan "acumulaciones medanosas".
- 3) Las áreas desnudas por erosión generalizada se denominan "playas".
- 4) También se forman "excavaciones", cuando la zona erosionada, por la reducción de su altura, queda por debajo de las zonas afectadas (ejemplo, los caminos bajo nivel).

Nuestro país aparece seriamente afectado por este tipo de erosión. Si bien no existen relevamientos exhaustivos se ha estimado que alrededor de 16 millones de hectáreas sufren en mayor o menor grado los efectos de este tipo de erosión (2) (11).

#### 8. Deterioro en la estructura del suelo

El equilibrio natural del sistema clima-planta-suelo, supone una estructura adecuada de éste para la permanencia del mencionado sistema.

Quando -nuevamente- la mano del hombre cambia el estado de cosas, puede provocar un deterioro en la estructura del suelo.

La estructura del suelo virgen acusa en cada región un determinado grado de porosidad que es apto para la circulación del aire, del agua y la penetración de raíces.

El contenido de materias orgánicas influye sobre el grado de agregación del suelo, regula su temperatura y conforma su plasticidad.

El suelo más apropiado para el cultivo es el de "estructura de migajón" (2). Cuando el laboreo de la tierra provoca una pérdida de sustancias orgánicas, cuando no se opera con material adecuado, o se repiten constantemente cultivos que debieran alternarse, suele producirse un deterioro en la porosidad de la tierra, perjudicando su aereación, su riego y su actividad biológica, química, y física.

La consecuencia de este proceso es la pérdida de las condiciones de productividad de la tierra, pérdida que se registra sin un proceso de erosión hidráulica o eólica.

Como es natural, a este proceso de pérdida de la estructura adecuada del suelo puede sumarse la erosión, magnificando el panorama negativo.

#### 9. Disminución de la fertilidad

Hemos indicado que tanto la erosión eólica como la hidráulica provocan, en definitiva, la pérdida de la fertilidad del suelo, referido a una región determinada.

Pero la fertilidad también puede perderse sin un proceso de erosión. El suelo ha acumulado en cientos y miles de años sustancias orgánicas y químicas, que junto con la atmósfera son la fuente de vida y crecimiento de las plantas. Bajo condiciones naturales el stock nutriente del suelo no disminuye, e inclusive aumenta, ya que las plantas al morir reintegran sustancias consumidas y otras elaboradas en su proceso vegetativo.

Con el cultivo efectuado por el hombre este proceso se interrumpe. Cuando las cosechas son intensivas, el suelo puede llegar a perder sus condiciones si el hombre no se ocupa de reponer las sustancias indispensables para continuidad del equilibrio natural del sistema clima-planta-suelo.

Los abonos, los fertilizantes químicos, el descanso de la tierra, la rotación de las especies cultivadas, el cambio por la explotación ganadera, son algunas de las formas empleadas para mantener la productividad del suelo, en cuanto a su grado de fertilidad.

#### 10. Conclusión

La mitad del mundo está hambrienta. El crecimiento vegetativo de la población mundial exige un aumento constante de la productividad de la tierra y la incorporación de nuevas tierras a las actualmente explotadas, es económicamente costosa.

Entre tanto las tierras cultivadas pierden sus cualidades naturales por efecto de la erosión hidráulica, de la erosión eólica, de la destrucción de la estrutura del suelo y de la pérdida de su fertilidad propiamente dicha.

El hombre ha originado estos hechos adversos, de cuya magnitud se tratará en los próximos capítulos.

#### CAPITULO IV

##### ANTECEDENTES SOBRE LA EROSION EN EL PASADO

1. La erosión es un fenómeno tan antiguo como el mundo mismo. "La erosión geológica ha desgastado y modelado desde tiempo inmemorial la superficie de la tierra y es proceso esencial de la naturaleza el que ha dado a los panoramas la configuración que tienen en el presente; es una de las características de un panorama normal.

El proceso erosivo es continuo, pero tan lento, que necesita eras para producir alteraciones de importancia en las características de la superficie terrestre" (3).

La erosión natural ha modificado enormes extensiones, convirtiendo praderas en extensas comarcas socavadas, como por ejemplo en el caso del Gran Cañón Colorado, en los Estados Unidos de América.

La erosión natural es un fenómeno que continuará permanentemente, y es probable que el hombre poco pueda hacer por controlarla, modificarla o suspenderla. De todas maneras, lo que nos interesa, es la erosión como proceso no natural, es decir originada o provocada por el hombre con sus actividades y que por lo tanto, regulando éstas puede detenerse o eliminarse.

El plan de conservación de las tierras tiene por objeto su uso sin agotamiento, evitar su lavado o "traslado" reteniéndolas en su lugar.

"Es un hecho indudable que la erosión del suelo es uno de los problemas más apremiantes de la humanidad. Ella ha arruinado ya millones de hectáreas de tierras que antes se cultivaban, y ha reducido a muchos millones a una condición definitivamente submarginal. En las condiciones actuales ya no quedan muchas tierras buenas. Además, la mayor parte de nuestra tierra de cultivo está perdiendo constantemente parte de su suelo debido a los métodos de trabajo empleados. En concreto, a menos que protejamos en forma adecuada las tierras buenas con que todavía contamos, tendremos que afrontar, eventualmente, una seria escasez de tierras cultivables". (3)

## 2. La erosión en la historia

### a) En la Mesopotamia

Las tierras de la Mesopotamia son consideradas como la cuna de la Agricultura Europea. Las tierras comprendidas y circundantes a los ríos Eufrates y Tigris han sido excepcionalmente fértiles. Los montes de las tierras altas suministraban un régimen de riego adecuado.

El hombre comenzó cultivando los anchos valles y luego incorporó a cultivos las áreas cubiertas por montes que previamente taló.

La erosión comenzó en esas tierras, el agua no retenida por la cubierta vegetal y los montes, inundó valles y salió del cauce natural de los ríos. Los brazos de los dos ríos principales, Eufrates y Tigris, se alejaron cada vez más. Los valles fueron inundados, se formaron riachos y la extensa región comprendida por los dos ríos ya no pudo ser cultivada por resultar demasiado costosos los sistemas de irrigación.

Modificado el equilibrio natural, el fenómeno de la erosión llevó las condiciones de explotación agropecuaria a una situación desastrosa, y las poblaciones se vieron obligadas a abandonar las tierras improductivas. Los florecientes sembrados se transformaron en desiertos.

"Un testimonio de este hecho está dado por las ciudades y extensos canales de navegación situados al Noreste de Bagdad, sepultados bajo la arena en una zona desértica". (12)

### b) En el Medio Oriente

Fenicia, Siria, Palestina han sido cuna de las más antiguas civilizaciones.

También en estas regiones se observan ruinas sepultadas que comprenden ciudades, monumentos y canales de irrigación, en zonas donde la vegetación hoy está totalmente ausente.

También en esta región existían bosques en las tierras altas, los que desaparecidos por acción del hombre, permitieron aumentar el desequilibrio ya existente en los sistemas de cultivo no conservacionistas.



Cerca de la vieja ciudad de Antioquía parece haberse localizado el mayor proceso erosivo. Las ruinas encontradas en la región han exigido excavaciones de 28 pies para permitir a los arqueólogos sacar a luz los esplendores vividos en épocas de fertilidad.

La zona circundante a esta vieja ciudad, Antioquía, fue hace 2500, 3000 y más años rica y próspera. Se ha estimado la población de Antioquía en 400.000 habitantes para el año 360 A.C., en tanto que actualmente no llega a la décima parte de ese total. (12)

c) Grecia

También en Grecia, ocupadas las tierras más fértiles, el aumento de la población exigió el cultivo de zonas ocupadas por montes. Aún existen en el mar Egeo algunas islas que muestran la vegetación típica de toda la zona hoy desprovista de una adecuada cubierta protectora vegetal. (12)

d) Persia

La historia de Persia también nos muestra como el hombre destruyó la cubierta vegetal de las zonas altas perdiendo en muchas extensiones la posibilidad de cultivos, debido a los costosos sistemas de irrigación requeridos para alimentar la humedad de suelos desérticos. (12)

e) Lejano Oriente

En Oriente tenemos otros ejemplos de la acción desarrollada por la erosión. En el Noroeste de China se encuentran regiones que pueden ser consideradas como de las más erosionadas en el mundo actual. El Río Amarillo tiene un cauce fangoso que motiva su obstrucción y consecuentes inundaciones de carácter catastrófico.

Las zonas bajas de la región son hoy tierras agotadas; las más altas, al ser sometidas a cultivos no adecuados provocaron el desequilibrio del esquema suelo-planta-clima en perjuicio de toda la región. La mayoría de las montañas de la zona N.O. de China están sin vegetación protectora (bosques, montes, etc.), aunque se conservan vestigios de esa vegetación en algunos lugares, especialmente sagrados, donde se ha controlado la deforestación inadecuada.

Una prueba de esto, es el hecho de que los templos budistas, edificados ha ce más de 2000 años, fueron levantados en medio de la selva y hoy no se en cuentran en esa situación. (12)

f) América

En el continente americano nos encontramos con un antecedente excepcional, en el caso del Perú, (actual Perú y parte limítrofes). Las regiones aptas para cultivo son onduladas. En este tipo de suelos la erosión hidráulica es peligrosa, o más exactamente "fácilmente desencadenable". Pero los in- cas, demostrando un conocimiento y responsabilidad extraordinarios, han cultivado estas regiones, las laderas de las montañas, construyendo terrazas sostenidas por paredes de piedra, que comunmente medían entre  $2 \frac{1}{2}$  y  $4 \frac{1}{2}$  metros de altura. Las más altas han llegado a los 15 metros. La irriga- ción de las terrazas se ha hecho por acueductos de miles de kilómetros de extensión.

Los efectos de la erosión se han sentido en estas tierras, pero aún hoy se cultivan terrazas de origen inca. De no haber mediado este sistema de pro- tección, estas tierras habrían dejado, hace siglos, de ser productivas. (12)

Otra civilización indígena importante, el viejo imperio maya, nos ha dejado an tecedentes sobre la erosión. El Imperio Maya ha sido, en su época, una de las zonas más densamente pobladas del mundo. Sus áreas cultivadas cayeron sometidas a severa erosión y pérdida de la fertilidad. En extensas regiones de Améri ca Central se ha comprobado que zonas fértiles de la época maya son hoy enormes pantanos y densas junglas de creciente crecimiento.

Aquí también el principal motivo que desencadenó el fenómeno erosivo ha sido el cultivo de las zonas altas exponiéndolas a los fenómenos atmosféricos sin una cubierta vegetal adecuada. (12)

Los comentarios sobre la erosión en el pasado, hechos precedentemente, son sim- ples ejemplos más o menos espectaculares del fenómeno. Es posible que un releva- miento general de todas las épocas y regiones nos demuestre que en todos los

tiempos y en todas las regiones del mundo, el efecto nocivo de la erosión y la pérdida de la fertilidad del suelo han tenido, en mayor o menor grado, sus consecuencias negativas para la humanidad y en especial en cuanto pensamos en la proyección futura del problema.

En Australia, Austria, Inglaterra, Francia, Alemania, Hungría, Japón, India, Java, Países Bajos, Polonia, Rusia, Escocia, Checoslovaquia, Sud y Oeste de Africa, España son otras regiones o países afectados. (12)

En Europa Occidental e Inglaterra, la erosión no ha causado mayores daños. Ello se debe a la estructura del suelo y al régimen de lluvias. El suelo es pesado, y las lluvias en general no son sorprendidas ni violentas (12).

En los Estados Unidos de América, es el país donde se ha estudiado más detenidamente el proceso erosivo y de pérdida de la fertilidad del suelo.

En el año 1930, 410.000.000 acres estaban sometidos a cultivo y unos 100.000.000 acres empleados en pastoreos. Otros 50.000.000 acres de tierras del oeste podrían ser empleados en cultivos no intensivos. El total de tierras de cultivo, llegaría así a unos 560.000.000 acres.

De este total la tercera parte sufría procesos de erosión activa, sin contar 100.000.000 acres no computados por estar ya inaptos para su cultivo debido a que fueron arruinados totalmente o en forma grave. (12)

En 1940 el Servicio de Conservación de Suelos de los E.E.U.U. determinó que 232.000.000 acres requieren práctica de conservación intensiva y 170.000.000 acres de una práctica menor. Apenas el 15% de las tierras totales cultivadas no requerirán la observación de ninguna práctica conservacionista. (12)

Se ha estimado que sólo por la acción de la erosión hidráulica, unas 3.000 millones de toneladas de suelo son erosionadas y 730 millones de toneladas se descargan en el Golfo de Méjico por el Rfo Mississippi. (12)

La erosión por viento también es muy importante, y en especial a veces se torna espectacular. Se recuerda la tormenta de polvo del 12 de Mayo de 1934 en que en grandes extensiones desapareció la luz solar y se calcula que volaron más de 300 millones de toneladas de polvo. (12)

El Servicio de Conservación de Suelos de los E.E.U.U. ha hecho estudios extensos sobre el problema de la erosión, derivándolo también al perjuicio que ocasiona en el taponamiento de diques, canales, obstrucción de caminos, etc., de mostrando los daños económicos que causa.

Inclusive, se han estimado las pérdidas en dólares ocasionadas por la erosión y pérdida de la fertilidad en todo el territorio de los E.E.U.U. (12). Su detalle es el siguiente:

<u>Pérdida Anual</u>	<u>u\$s</u>
Material del Suelo	3.000.000.000
Reducción anual de renta agrícola	400.000.000
Daño a la irrigación	63.000.000
Daño a carreteras y puestos	309.000.000
Daño a ciudades y propiedades (inundaciones)	<u>72.000.000</u>
Total	<u><u>3.844.000.000</u></u>

### 3. La erosión en la República Argentina

Para el conocimiento cierto de las superficies erosionadas se requiere un estudio general de todos los suelos del país sometidos a cultivos o susceptibles de ser afectados.

En nuestro país los estudios son efectuados por el Instituto de Suelos y Agrotécnia dependiente de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

En 1956 fue publicada la "Publicación Miscelánea N° 416, con el título de "Conservación del Suelo y del Agua". Fue editada por el entonces Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Investigaciones Agrícolas. Instituto de Suelos y Agrotécnia. (2)

Sobre erosión hidráulica en nuestro país se indica:

"El Instituto de Suelos y Agrotécnia ha relevado las provincias de Entre Ríos, Corrientes, Misiones y el Centro y Sur de Tucumán; los reconocimientos fueron de carácter general. Se agregan, además los relevamientos minuciosos del Partido de San Antonio de Areco, en el Norte de la Provincia de Buenos Aires; del

partido adyacente de Bartolomé Mitre y del departamento de Taff Viejo en Tucumán".

"La superficie erosionada (erosión hidráulica solamente) supera los 18.000.000 de hectáreas, discriminándose por intensidad de esta manera:

Erosión predominantemente ligera	7.770.000 ha.
Erosión predominantemente moderada	7.860.000 ha.
Erosión predominantemente severa	2.550.000 ha.
Erosión predominantemente grave	100.000 ha.

"Los daños máximos se observan en el sur de Misiones, habiéndose abandonado ya áreas considerables". "También en las cercanías de Concordia (Entre Ríos) la erosión es grave".

"Se registra erosión severa en extensas superficies de Entre Ríos y en Corrientes, en particular sobre las tierras vecinas a los ríos Paraná y Uruguay. La erosión mantiforme viene desmineralizando progresivamente gran parte del territorio de ambas provincias. También hay erosión severa en Tucumán, en los sectores próximos a la capital provincial".

"Dentro de la zona rica ondulada del norte de Buenos Aires, se han registrado para San Antonio de Areco 3.200 hectáreas de erosión severa. En Bartolomé Mitre el proceso destructor acusa todavía manifestaciones más serias".

"Como se notará, en esta rápida síntesis sólo se consigna la MAGNITUD DOCUMENTADA de la erosión hidráulica. Las grandes zonas del país con relieve despajeado que aún quedan por reconocer, ampliarán sin duda alguna las proyecciones del problema respectivo".

En la misma publicación respecto de la erosión eólica se dice: (2) "De acuerdo con relevamientos llevados a cabo por el Instituto, en gran parte de carácter general, el oeste y extremo sur de la Provincia de Buenos Aires, el Oeste de Córdoba, el Sur de San Luis y la casi totalidad de La Pampa, componen la Zona de Erosión Eólica de la región Pampeana".

"En dicha zona se han registrado alrededor de 16.000.000 hectáreas erosionadas y

cuya distribución aproximada por el grado se consigna seguidamente:

Erosión predominantemente ligera	4.500.000 ha.
" " moderada	7.000.000 ha.
" " severa	4.000.000 ha.
" " grave	500.000 ha.

"Dentro de la zona también se han realizado reconocimientos semidetallados, entre los cuales cabe mencionar el del Partido de Villarino, al Sur de la Provincia de Buenos Aires, y los de cuatro Departamentos del Noroeste de La Pampa. En estos últimos, que en conjunto superan las 2.500.000 hectáreas, hay erosión ligera en 800.000 hectáreas; moderada en 1.500.000, severa en 150.000 Ha. y grave en el resto de la superficie" (50.000 Ha.). "En Villarino, con una extensión total de 1.010.000 Ha. se calificaron con erosión ligera 93.000 Ha., con erosión moderada 616.000 Ha.; con erosión severa 298.000 Ha. y con erosión grave 3.000 ha."

"En la mayoría de las provincias restantes se han localizado pocos suelos erosionados en distinto grado, variando generalmente la intensidad entre ligera y moderada; también existen puntos donde la erosión es grave".

"En el vasto territorio de las provincias que constituyen la región Patagónica, en condiciones ecológicas muy propicias a la erosión por viento, se presentan sectores aislados con suelos destruídos en su mayoría por el pastoreo abusivo".

En la Publicación N° 65 del Instituto de Suelos y Agrotécnia (13) se dan las siguientes cifras correspondientes al sector centro este de la región pampeana semiárida, que comprende la mitad norte de la parte semiárida de la Pcia. de Bs.As. y una estrecha franja oriental de La Pampa, limítrofe con aquélla.

Erosión ligera	3.000.000 Ha.
Erosión moderada	1.500.000 Ha.
Erosión severa	1.000.000 Ha.
Erosión grave	100.000 Ha.

En el trabajo "La erosión eólica en la República Argentina" del Ingeniero Antonio Prego (11), el autor dice:

"Los números reflejan con claridad la trascendencia del fenómeno". "Se comprueba que alrededor de la mitad de la tierra de una zona básica para la economía del país (la zona de Invernada) tiene afectada de manera importante, por la erosión eólica,

su productividad

capacidad de uso y

permanencia del recurso básico, el Suelo".

En los primeros meses de 1964 fue editada la publicación miscelánea N° 14 del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, ocasión de instituirse en nuestro país el "Día de la Conservación del Suelo" (14). (7 de Julio).

En ella se indica que los reconocimientos efectuados hasta el presente han determinado que existen signos en grado diverso de erosión en 34.254.600 hectáreas, excluidas las zonas con erosión natural o ligera.

Esta cifra "representa alrededor del 24% del total de las tierras cultivadas y los prados naturales y artificiales permanentes del país".

"Ese elevado valor porcentual no traduce, sin embargo, la magnitud real del problema, pues hasta el presente sólo se relevaron el centro oeste semiárido de la República, en la región Pampeana (sur y oeste de la Pcia. de Bs.As., sur de Córdoba, este y sudeste de San Luis, este de La Pampa y nordeste de Río Negro); las provincias de Entre Ríos, Corrientes y Misiones; el centro y sur de la provincia de Tucumán y parte del norte de Buenos Aires. No se toman en cuenta otros estudios localizados que realizó el Instituto sin clasificar la intensidad del proceso".

#### 4. La Importancia de la Conservación del Suelo

La conservación del suelo tiene una importancia enorme para el mantenimiento de las condiciones de productividad de la agricultura y ganadería.

En nuestro país la actividad agropecuaria adquiere en la estructura de su economía una importancia primordial. Entre 1958 y 1964, el sector agropecuario representó sobre el resto de la economía un 16/17% del total del producto bruto

entero al costo de los factores (a valor constante del peso año 1960). (15)

Desde el punto de vista del comercio internacional, el sector agropecuario con la exportación de sus productos provee al país de la casi totalidad de las divisas necesarias para hacer frente a sus importaciones. Nuestro comercio exterior depende del ritmo de la producción agropecuaria.

Todo lo que signifique favorecer la producción sostenida y el incremento efectivo de la actividad agropecuaria, será en beneficio del nivel global de productividad que alcance el país.

Desde un punto de vista supranacional, nos cabe la responsabilidad de mantener el suelo propio en beneficio de toda la humanidad. En especial de las futuras generaciones. En un análisis final del problema estamos frente a una cuestión de supervivencia de las generaciones futuras.

Es, sin duda, la conservación del suelo, una cuestión que merece la atención permanente de todos los niveles. Los organismos internacionales debieran darle el mismo grado de atención que se le dispensan hoy al peligro de una guerra atómica.

Repetimos el pensamiento de Ward Shepard en "Alimento o Hambre".

"El hombre moderno ha perfeccionado dos procedimientos, cualquiera de los cuales es capaz de aniquilar la civilización. El uno es la guerra atómica; el otro el desgaste universal del suelo". "La guerra destruye el medio ambiente social, que es la matriz de la civilización. El desgaste del suelo destruye el medio ambiente natural, que es su fundamento".

En general, el hombre común no relacionado con la agricultura no se preocupa sino en una medida ínfima (o nula) del problema de la conservación.

Para el agricultor, si es que algo se preocupa del problema, normalmente es en lo referente a su propia explotación. En las zonas con erosión severa tiene una visión regional del problema. Es posible que muy pocos consideren el problema como un asunto en el que peligra la civilización misma.

"En lo referente a la República Argentina, está muy arraigado el falso concepto



de que sobran en el país tierras para el destino agropecuario. No obstante, hay que puntualizar que si bien contamos con el privilegio de disponer aún de una superficie holgada por habitante, muchas son ya las miles de hectáreas que, como consecuencia del manejo impropio del suelo, han perdido y continúan perdiendo su aptitud original.

A ello súmanse los vastos problemas de producción que se irán planteando en el futuro, en concordancia con el sostenido incremento, que, sin duda, habrá de seguir experimentando la población nacional y, también, la demanda creciente de los mercados extranjeros, a la que convendrá atender en todo momento para asegurarle al país una economía renovadamente vigorosa". (2)

Como se encuentra la situación actualmente, la conservación es un asunto que debe ser atendido por la Nación. Por las Provincias. Por los Municipios.

El Suelo debe estudiarse a fondo en todo el territorio nacional, las prácticas conservacionistas adecuadas para cada zona deben determinarse y difundirse.

Todas las prácticas conservacionistas son convenientes para quienes las apliquen, aún a corto plazo, tanto para el propietario como el arrendatario de la tierra.

En general requieren desembolsos y para cubrirlos se hace ideal la ayuda bancaria. Esta ha de ser amplia pero controlada y dirigida. Cooperará en la extensión de los conocimientos y deberá facilitar los préstamos a las explotaciones que lo merezcan, asistiendo a los interesados en las prácticas conservacionistas unidos con los servicios oficiales de organismos o entes del Estado, Provincias y Municipios.

El progreso que implican los "créditos conservacionistas" retribuyen a la banca con el mayor desarrollo económico del sector en que ella opere.

CAPITULO V

LA CONSERVACION DEL SUELO

1. La conservación del suelo -de cuya importancia se ha hablado al finalizar el capítulo anterior- tiene por objeto lograr el uso de la tierra protegiéndola para que continúe indefinidamente produciendo sin disminuir su productividad. Para ello, en su laboreo, deben observarse algunas prácticas especiales de trabajo, que denominaremos, en general, prácticas conservacionistas.

En particular, algunas prácticas conservacionistas ayudan a conservar el agua. Pero, el uso racional del agua contribuye a su vez a mantener las calidades del suelo. Por lo tanto, aunque algunas prácticas de laboreo parezcan tener como meta la conservación del agua, son en definitiva prácticas conservacionistas.

"Conservar el suelo significa, disponer del mismo con inteligencia, a fin de asegurar una productividad permanente. La Conservación del Suelo, en líneas generales, no prohíbe ni entorpece su explotación; sólo persigue un uso más prudente, para obtener los mayores rendimientos posibles sin comprometer la fertilidad futura". (2). "El manejo del suelo involucra también el correcto aprovechamiento del agua pluvial que puede recibir, ya que ambos factores, íntimamente ligados, condicionan en máxima proporción el éxito de la empresa agraria. De allí que el uso atinado del agua complementa a la del Suelo". (2)

La puesta en marcha y, en especial, el planeamiento de un programa integral para la conservación del suelo de un país y aún de una sola región, es una tarea de gran envergadura, de un costo sumamente elevado. Es necesario el concurso de varias ramas del conocimiento humano. Se requiere de la agronomía, de la ingeniería, de la geología, de la edafología, de la forestación, de la administración general de la hacienda agropecuaria, de la economía, de los estudios sobre productividad y rendimientos, de la biología, etc. Y cada una de estas disciplinas o materias o ciencias debe a su vez valerse de otros conocimientos y ayudarse con otras disciplinas. En resumen, es un programa de gran complejidad científica y práctica y de un elevado costo.

Su objetivo primario es la reducción del efecto erosivo del agua y del viento, retardar las corridas de las vertientes y la velocidad de los vientos con obs táculos interpuestos a lo largo de sus trayectorias y/o retener el suelo manteniendo o aumentando su resistencia estructural y su fertilidad.

Cada región, cada zona, cada explotación es un caso especial que debe analizar se y diagnosticarse en particular. La experiencia ha demostrado que no pueden determinarse unos pocos modelos (ni muchos) de casos posibles y darse una solu ción para cada uno de ellos. No existen en la práctica soluciones integrales que se hayan logrado con una determinada "práctica conservacionista". Cada plan conservacionista más o menos integral, debe incluir diversas prácticas reunidas en un todo orgánico preparado para un lugar determinado, para una producción de terminada y para la capacidad económico/financiera de la empresa agrícola que lo habrá de llevar a cabo. Inclusive deberá estar preparado en función del medio institucional vigente y por supuesto de acuerdo con el grado de desarrollo económico de su propia "periferia económica". Entre esas situaciones perisféricas se tendrán muy en cuenta las posibilidades financieras derivadas del crédito bancario y cooperativo, que con su concurso habrán de contribuir a proveer recur sos financieros en la medida adecuada y orientación <sup>en</sup> la gestión de la empresa agrícola ganadera hacia las prácticas conservacionistas.

"La erosión sólo puede combatirse adecuadamente si cada hectárea de tierra de un establecimiento o de una cuenca se trate de acuerdo con sus necesidades y sus propias adaptaciones". (3)

"Al resumir los resultados de los trabajos de conservación de suelos hasta la fecha, se pueden hacer algunas aseveraciones más o menos concluyentes. La erosión se ha combatido a los efectos prácticos en granjas que comprenden millones de hectáreas de propiedades privadas. Hemos encontrado una solución, o al menos una solución parcial para cada tipo de erosión que se presenta". (3)

"Hay necesidad de hacer un gran número de investigaciones y estudios acerca de muchos de los complejos aspectos del problema. De la misma manera es necesario un esfuerzo educativo continuo, de modo que los beneficios obtenidos por la acción y la investigación no se pierdan con el correr del tiempo. Debe enseñarse

a la gente en tal forma, que piense en el uso correcto de la tierra como una cosa natural" (3).

## 2. El Reconocimiento de las Tierras

Cualquier plan conservacionista requiere, como base, el reconocimiento de las tierras en uso o a explotar y la determinación de su aptitud productiva.

"El reconocimiento es el exámen cuidadoso de las tierras de un lugar, sector, zona o región, es decir, la observación más o menos detallada de las características climáticas, del suelo y de la vegetación existente. Si se quiere determinar con precisión una de tales características, son necesarios estudios complementarios; para el clima se recurre a registros locales o vecinos y si interesa el suelo, el agua o las plantas, se toman muestras del material correspondiente para su análisis ulterior en laboratorio". (2)

"Para establecer o restaurar la explotación correcta del suelo es necesario efectuar un reconocimiento integral o agroeconómico asignando preferente atención al aspecto crítico del lugar, ya sea la erosión hidráulica, la eólica, o la pérdida de la fertilidad". (2)

"Dado su alto costo y el tiempo que demanda su ejecución, este tipo de reconocimiento es una empresa que generalmente la encara el Estado". "La reunión de antecedentes sobre la superficie a reconocer es de particular importancia. Se acopian al efecto referencias de índole diversa y se ordena el material cartográfico disponible (mapas físicos, políticos, planos altimétricos y de ubicación de caminos, relevamientos aerofotográficos, etc.), facilitándose con esos elementos la labor subsiguiente de campaña". (2)

"El relevamiento u observación sistemática del terreno suministra información aplicada a la topografía, geología, edafología, botánica, etc. Con dicha información es posible conocer las características del relieve, el material originario del suelo y su evolución, el estado de fertilidad, la susceptibilidad a la erosión, la erosión presente, el desarrollo de la vegetación espontánea y cultivada, etc."

"Los estudios especiales involucran la recopilación e interpretación de datos estadísticos acerca del régimen de lluvias, temperaturas y vientos; áreas de cultivo o pastoreadas; especies y rendimientos; economía rural y de los centros poblados inmediatos, así como de otras referencias de interés. Además, se agregan los resultados analíticos de laboratorio".

"Con los datos logrados se procede luego a confeccionar mapas que identifican la superficie reconocida, conforme con sus múltiples características. Surgen así los mapas de "suelo" (topográficos, geológicos, de clima, de vegetación, etc.) (2)

Para reconocimiento de superficies limitadas, una o varias estancias o chacras por ejemplo, también se siguen las normas antedichas, intensificándose en el mayor grado posible el exámen del terreno y la acumulación de referencias acerca del lugar.

Para un reconocimiento detallado, tendiente a preparar un plan específico, lo necesario en primer lugar es "una apreciación del panorama general del campo, resultando de sumo provecho para este propósito, los planos de la propiedad y la planialtimetría del sector respectivo, cuando la hubiera. Mediante recorridas por el predio se observa la configuración del terreno, localizando las tierras altas y las bajas. Con estimación aproximada del grado, longitud y regularidad de las pendientes, así como la situación del campo en relación con las tierras que la circundan. Se determina y valora, además, la presencia de aguas superficiales, permanentes o temporarias (ríos, arroyos, cañadas, lagunas), aguadas, salitrales, examinándose también la vegetación natural y cultivada (herbácea, arbustiva y arbórea). Las observaciones correspondientes, y todo otro detalle que sirva de orientación, deben anotarse cuidadosamente para el mejor provecho, añadiendo una síntesis de las características climáticas del sector, en particular de las que inciden sobre la conservación del suelo y la productividad. Es útil, asimismo, consultar la opinión de productores locales progresistas sobre los sistemas de explotación, la modalidad para afrontar los problemas comunes, etc." (2)

"El segundo paso para el reconocimiento de un predio, es el exámen atento del suelo; para ello, en las recorridas previas por el campo conviene ubicar los sitios más apropiados en el plano o en el croquis que pueda confeccionarse. Las características del perfil del suelo, se observan hasta una profundidad de 1,20 a 1,50 metros en calicatas o bien aprovechando un corte natural del terreno.

Para cada horizonte o capa se consideran los siguientes aspectos: estado de humedad, espesor, contenido de materia orgánica, textura, estructura, consistencia, permeabilidad, penetración de raíces, proximidad de la roca, presencia de tosca, cantos rodados, etc. Estas observaciones se complementan con la extracción de muestras representativas, las que debidamente analizadas permiten informar con exactitud sobre las condiciones del suelo examinado".

"Otro aspecto de significativa importancia que incluye el reconocimiento particularizado con una fracción, es el relativo a la erosión. Si las tierras son erosionables, o bien se advierten en ellas los efectos del agua o del viento, es necesario observar con detención cuanto concierne al fenómeno erosivo."

"Tratándose de erosión hidráulica, se consignarán las pérdidas de suelo por corrimiento generalizado (erosión mantiforme) y la presencia de canalículos, zanjas y zanjones, como apreciación del número y dimensión de los mismos, como también los probables perjuicios por gradual acción del agua y deberán diferenciarse, además, los escurrimientos producidos por las lluvias o por las corrientes superficiales (avenidas de agua), dentro del propio campo o procedentes de tierras vecinas. En cuanto a la erosión eólica, se anotará la susceptibilidad del suelo o los signos presentes en el terreno cuando la misma fuera manifiesta: existencia de "playas", acumulaciones, médanos aislados o en cadena, ya activos o en distintas faces de fijación, señalando en este último caso el tipo de cobertura vegetal, espontánea o cultivada; conviene registrar, en un croquis, mediante anotaciones o símbolos convencionales, todas las observaciones referentes a la erosión". (2)

### 3. Aptitud de la Tierra

Finalizado el reconocimiento, viene la etapa de análisis de la información y datos recogidos, para proceder a la clasificación de las tierras según las aptitudes que revelan. Esta clasificación "tiene por objetivo fundamental la productividad económica de los suelos y su conservación." (2)

La clasificación no es siempre definitiva, ya que la aptitud de la tierra puede cambiar con los años, por el tratamiento que recibe el suelo; hay tierras que llegan a recuperarse merced a la aplicación de técnicas apropiadas y otras que sufren las consecuencias de la explotación irracional. Asimismo, nuevos y más detallados reconocimientos pueden señalar la conveniencia de rectificar una primera clasificación general de las grandes superficies estudiadas. "El Servicio de Conservación del Suelo de los Estados Unidos de Norteamérica, el organismo más importante del mundo en la materia, teniendo en cuenta las diversas capacidades agrológicas de las tierras, las discrimina en ocho clases" a saber:

#### A. Tierras APTAS PARA LA AGRICULTURA (cultivos permanentes)

##### 1. Tierras sin prácticas especiales de conservación

Son las fértiles, llanas o casi llanas, con buen drenaje o desagüe, poco o nada propensas a la erosión.

##### 2. Cultivables con prácticas sencillas de conservación

Con relieve suavemente ondulado, ligeramente erosionable.

##### 3. Cultivables con prácticas intensas de conservación.

Generalmente con alto declive.

#### B. Tierras APTAS PARA LA AGRICULTURA LIMITADA (cultivos ocasionales)

##### 4. Cultivables con prácticas intensas de conservación

Alto declive. Mal drenaje. Baja fertilidad. Son más convenientes los pastoreos que los cultivos. Dentro de los cultivos, los densos y no de los de carpida.

#### C. Tierras INAPROPIADAS PARA EL CULTIVO, PERO APTAS PARA LA VEGETACION PERMANENTE (praderas; forestación)

##### 5. Explotables sin restricciones

Relieve llano o casi llano. No erosionables. Pedregosas o muy húmedas. En caso de haberse pastoreado con exceso, su uso debe limitarse temporariamente.

6. Explotables con restricciones moderadas

Tierras de relieve ondulado, que requieren surcos a nivel para almacenar humedad o derivar convenientemente el agua excedente. Cuando se trata de praderas, el pastoreo debe ser controlado y con rotación de pasturas.

7. Únicamente explotables con severas restricciones

Escarpadas, quebradas, que deben atenderse adecuadamente. En pocos casos conviene dedicarlas al pastoreo, siendo preferible en ellas la forestación con los cuidados consiguientes.

D. Tierras IMPROPIAS PARA EL APROVECHAMIENTO ECONOMICO

8. Tierras muy escarpadas, muy arenosas, pedregosas, áridas, pantanosas, etc.

Sólo son útiles como reserva, recreación y desarrollo de la vida silvestre.

4. Sobre la base de los antecedentes proporcionados en la etapa de reconocimiento y clasificación del suelo, contando con el conocimiento de las perspectivas del mercado, el agricultor y el asesor conservacionista del suelo, deben determinar el uso más adecuado de cada campo o sea el que brindando el mayor provecho económico no provoque ninguna destrucción del suelo ni pérdida de su fertilidad. Al decir el mayor provecho económico nos referimos, como es obvio, al provecho económico con sentido de futuro y de empresa. La empresa moderna no se concibe como una actividad permanente destinada al lucro y menos al de corto plazo, sino como un ente que, prestando un servicio a la comunidad donde actúa, está destinado a crecer y desarrollarse en provecho de todos los que en ella actúan y en provecho de todos a quienes sirve en forma directa o indirecta.

Se habrán de planear los cultivos apropiados según las épocas, la rotación conveniente de los mismos, los planes de fertilización necesarios, se determinarán las existencias promedio de ganado para coordinarlas con los alimentos a producir, etc.



También se estudiarán los mejores sistemas de labranza, se verá si deben cons  
truirse "terrazas" y se analizará en especial el manejo del agua de lluvia re  
cogida en el propio campo y la proveniente de ríos, arroyos en otros medios.

Puede que sea necesario establecer cultivos permanentes, favorecer algunas zo  
nas o destinar otras a vida silvestre.

Las prácticas conservacionistas se deben programar para cada explotación en  
particular, aunque esto no significa que para determinadas zonas o regiones que  
comprenden varias unidades de explotaciones, existan problemas erosivos comunes  
y por ello los esquemas de algunas prácticas conservacionistas deberán ser tam  
bién comunes a todas las explotaciones comprendidas.

Una explotación afectada por la erosión eólica puede adoptar prácticas conser-  
vacionistas para detener la velocidad del viento o aumentar la textura del sue-  
lo en forma individual, pero si sus vecinos adoptan iguales prácticas el rendi  
miento de sus trabajos será más efectivo por cuanto se aumentarán los obstácu-  
los en la trayectoria "del mismo viento" y no se recibirán partículas de suelo  
de los vecinos, que por lo general serán las más pesadas y sin fertilidad algu  
na por cuanto las más fértiles descienden o terminan su carrera fuera de las  
zonas ventosas.

Otro proceso similar puede ocurrir con la erosión hidráulica. Un campo puede  
adoptar costosas prácticas conservacionistas para retener la mayor cantidad de  
agua y evitar que los excedentes que se escurren adquieran velocidades peligro  
sas para el suelo. Pero de sus vecinos puede recibir "torrentes" de agua y tam  
bién mantos de lodo que anulan todos los esfuerzos conservacionistas.

Esto nos hace pensar que si bien se pueden encarar planes de conservación en  
forma individual, lo verdaderamente adecuado es la implantación de los mismos  
por todos los agricultores de la zona.

En cuanto al tiempo que debe abarcar una programación conservacionista podemos  
decir que nunca puede ser una programación de corto plazo.

Los planes de rotación de cultivos implican la necesidad de programar por 3 ó  
5 años. Los planes de fertilización pueden requerir 1, 2 ó 3 años para restituir

al suelo algunas de sus cualidades pérdidas y es necesario contemplar las renovaciones futuras de abonos y/o fertilizantes.

Por fin algunas prácticas conservacionistas deben llevarse a cabo por etapas y otras modificarse. Los planes pueden prepararse para 5, 10 o más años sin perjuicio de que cada año que transcurre debe analizarse y ajustar las programaciones de los próximos incorporando uno o más años al plan que se está cumpliendo.

Como puede verse, la acción conservacionista no puede ser improvisada ni de corto aliento. Es una planificación de envergadura que debe encararse por lo menos a nivel regional y que requiere el concurso de conocimientos y antecedentes cuya recopilación y desarrollo es muy costosa y parece ser una función de los entes públicos que representan, en los distintos niveles, a los habitantes de una región, municipio, provincia o nación.

La planificación conservacionista de las tareas agrícola-ganaderas (y anexas), como hemos dicho, lleva implícito el propósito de la obtención del mayor lucro posible -pero con sentido de futuro- y conservando el suelo, elementos in dispensable en su producción.

Las industrias comunes procuran obtener de su activo fijo, de sus máquinas, la mayor producción posible. No es posible usar las máquinas sin desgastarlas. Pero se pueden reponer al término de su vida útil, y reemplazarlas por otras aún más productivas. El costo de los productos lanzados al mercado incluye una cuota que involucra la amortización y/o reposición de una parte del activo fi jo "desgastado" en el proceso de producción.

La producción agrícola-ganadera no puede suponer tal situación. La tierra debe mantener sus cualidades o mejorarlas. Podríamos en algún supuesto muy especial, admitir la explotación del suelo como provechosa, aún en el caso de su destruc ción si los beneficios obtenidos compensan como para obtener nuevas tierras iguales o mejores al término del "proceso de destrucción". Pero ello sería admisible desde un punto de vista individualista, que frente al problema mundial de escasez de suelos para mantener a la población mundial "algo" alimentada, resulta una posición inadmisibile y representa, verdaderamente, un crimen contra las mismas bases de la civilización.

CAPITULO VI

TECNICA CONSERVACIONISTA

O. Hemos señalado que cada explotación requiere la preparación de plan específico conservacionista. Generalmente será el producto de la combinación de varias técnicas distintas, que complementándose entre sí, proporcionarán un adecuado resguardo al suelo y darán a la proyección futura de la empresa agrícola-ganadera, el mayor rendimiento.

El resumen de técnicas conservacionistas que se indican a continuación sigue la metodología expositiva y transcribe en general las prácticas recomendadas oficialmente para nuestro país por el Instituto de Suelos y Agrrotecnia del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en la publicación Miscelánea N° 416 del año 1956, titulada "Conservación del Suelo y del Agua". También se han tenido en cuenta algunas indicaciones de las señaladas por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos.

Las técnicas serán expuestas de acuerdo con la siguiente metodología:

1) Erosión Hidráulica

- a. Prevención de la erosión
- b. Lucha contra la erosión

2) Erosión Eólica

- a. Prevención de la erosión
- b. Lucha contra la erosión

3) Aridez (Aridicultura) - Manejo del Agua

1. Erosión Hidráulica

a) Prevención

"Dado que es más simple y económico, prevenir los daños que recuperar lo perdido, desde el comienzo de la explotación conviene observar las normas que seguidamente se detallan:

i) Determinación de la aptitud de la tierra

La determinación de la aptitud de la tierra, previo relevamiento, ya fue explicada anteriormente.

ii) Planificación de la explotación

El plan de trabajo debe fundarse "en principios conservacionistas".

iii) Sistematización

"La sistematización consiste en llevar a la práctica el plan racional de explotación fijado".

La sistematización comprende la técnica propiamente dicha de la conservación del suelo. Abarcará la:

I. Sistematización DEL PREDIO

II. Sistematización DEL MANEJO DEL SUELO

III. Sistematización DEL DESAGUE

I. Sistematización del Predio

"Corresponderá sistematizar el predio, subdividiéndolo en cuadros o potreros, según su aptitud y construyendo las cercas, caminos y agüadas. Los trabajos respectivos se basarán en la orientación conservacionista, aún cuando sea menester para ello modificar las normas habituales de uso de la tierra dentro de la zona a que pertenezca el predio. Ha de propenderse a implantar los alambrados, los internos por lo menos, siguiendo las líneas de nivel del terreno, las cuales se definen más adelante.

II. Sistematización del Manejo del Suelo

La erosión se desencadena con el manejo no apropiado del suelo. Con un manejo apropiado, previamente estudiado y probado, es posible impedirla. Veremos las siguientes prácticas:

- Cultivo en contorno: Contorneo simple - Contorneo simple con desagüe - Terrazas de Absorción - Terrazas de Desagüe - Franjas de Contorno (con o sin desagüe) - Surcos y Caballones (con o sin desagüe) para pasturas.
- Franjas Transversales
- Rotación de cultivos
- Coberturas herbáceas
- Plantaciones forestales

### Cultivo en Contorno

"En las tierras onduladas si se obstaculiza la marcha del agua, evitando que tome una velocidad creciente, los riesgos de la erosión llegan a atenuarse considerablemente. A esa finalidad conduce un método agrotécnico fundamental: El cultivo en contorno.

Se llama cultivo en contorno a la labranza del terreno que se efectúa cortando el declive transversalmente según las líneas de nivel. El método favorece la máxima penetración del agua, cuando es necesario almacenarla y conservarla en su totalidad, y permite también eliminar parte de ella en los casos en que constituye un exceso para el suelo.

Línea de nivel es una línea imaginaria cuyos puntos están situados a igual nivel.

Tratándose de una loma, los surcos adaptados a las líneas de nivel rodean por completo a la misma, quedando trazado su contorno sobre el terreno; de allí, el nombre de la mencionada práctica cultural.

La marcación de esas líneas se realiza mediante un nivel y una mira, de acuerdo con la técnica común de la nivelación.

Las líneas de nivel que se marcan se denominan básicas, porque guían el surcado del terreno. Su dirección sobre éste se indica con estacas colocadas por tramos más o menos regulares. Dichas líneas quedan separadas unas de otras por una determinada distancia, la que depende del intervalo vertical. El intervalo vertical es el desnivel existente entre dos líneas básicas contiguas. Ese intervalo se aplica conforme al grado de pendiente y la cantidad anual de lluvias, calculándose por medio de una fórmula muy simple.

El intervalo vertical aumenta en relación directa con el grado de pendiente; a mayor inclinación, mayor diferencia de nivel entre líneas básicas. Contrariamente, la distancia entre líneas se acorta en relación inversa al grado de pendiente: a mayor inclinación, menor distancia entre líneas.

Marcadas las líneas de nivel se procede a trazarlas con el arado. Como las líneas adquieran formas más o menos sinuosas por la irregularidad del terreno,

conviene rectificarlas, suavizando las curvas más pronunciadas.

El terreno se labra luego de manera que el suelo vuelque hacia arriba en la guía más alta, y hacia abajo en la que sigue y así sucesivamente hasta completar la amalgama delimitada por dos líneas próximas. Las técnicas del cultivo contorneado varían según la pendiente y lluvias.

Veremos brevemente las distintas técnicas de contorneo.

Contorneo Simple: Se aplica para las tierras con inclinación inferior al 3% ubicadas en zonas cuyo registro anual de lluvias es bajo a mediano (menos de 900 mm.)

Su ejecución se ajusta a lo expuesto precedentemente.

Contorneo Simple con desagüe: Se aplica también sobre pendientes que no pasan del 3%, pero en zonas con precipitaciones anuales superiores a los 900 mm.

En esta variante se les da a los surcos una caída suave, aunque suficiente (1 a 2 o/oo) para eliminar el exceso de agua.

Esa caída o desnivel puede ser dirigida, según convenga, hacia uno o ambos extremos de los surcos, pero en cualquiera de los dos casos el agua que escurre se eliminará por medio de un desagüe adecuadamente protegido.

Terrazas de absorción: Cuando la pendiente está comprendida entre el 3% y el 10% la defensa del suelo contra la hidroerosión no es efectiva con la sola utilización de las prácticas anteriores. En estos casos el declive más pronunciado disminuye la infiltración del agua y aumenta el escurrimiento superficial, no alcanzando el contorneo simple a proteger el suelo.

Para estas circunstancias y cuando las lluvias no son abundantes, se aconsejan las terrazas de absorción, caballones de características especiales, que detienen y permiten almacenar el agua escurrida. Su construcción se efectúa siguiendo las líneas de nivel y dándole a los caballones una altura suficiente como para que el agua se desplace sobre una superficie amplia; además, al formar la terraza se evitará que la tierra necesaria para ello no origine en parte de la superficie, una concentración del escurrimiento.

Las terrazas de absorción pueden construirse con equipos livianos (arado y

rastra, arado de discos, pala de buey, niveladoras pequeñas, etc.). No obstante a veces se requiere un equipo más pesado y costoso, pues brindarán economía de tiempo y mano de obra.

Las terrazas han de estar bien construídas, y deben repararse cada tanto, pues una estructura en malas condiciones resulta contraproducente para la conservación del suelo. Esto requiere que se deba mantener a disposición un equipo de trabajo adecuado en forma más o menos permanente.

Terrazas de desagüe: En lugares con lluvias abundantes y pendientes del 3 al 10% son de recomendar las terrazas de desagüe o de canal, que se diferencian de las anteriores por su trazado y declive. Estas terrazas facilitan la desviación del agua que el suelo no puede absorber y en su construcción es más importante el canal que el caballón adosado.

El canal debe ser ancho y poco profundo y el caballón no muy alto para no entorpecer las labores.

Como en el caso del contorno simple sin desagüe es necesaria una salida del agua bien definida, tanto más si se tiene en cuenta que el volumen a eliminar por las terrazas en general es mucho mayor.

Con desagües mal planeados, los daños que provoca el excedente de agua son muy peligrosos para la integridad del suelo.

#### Terrazas Tipo Banco (con y sin desagüe)

Las normas más estrictas establecen que en áreas con declive del 10 al 15% la explotación agrícola debe realizarse mediando las terrazas tipo banco o bancales. Este sistema es aplicable unicamente sobre tierras de alto valor por su productividad y ubicación, pues de lo contrario resultaría antieconómico.

Los banales son verdaderos escalones, que se construyen distanciándolos de acuerdo con la inclinación del terreno y protegiendo sus paredes o taludes.

La precipitación anual determina la estructuración de estas terrazas a nivel o bien con desagüe, adoptando el mismo criterio que para los casos anteriores.

Franjas en contorno (con o sin desagüe)

Son franjas alternadas con cultivos distintos que siguen las líneas de nivel, con o sin desagüe. Este método es también de aplicación para los terrenos sistematizados en terrazas.

Las especies a emplear en las franjas deben ser, con preferencia, de diferente época de crecimiento y cosecha, para evitar que en un momento determinado el suelo quede desnudo en toda su superficie. Se aprovechará así al máximo la humedad disponible, contribuyéndose a reforzar, además, la efectividad de la prevención contra el arrastre del suelo.

Surcos o caballones (con y sin desagüe) para pasturas

En zonas donde la precipitación anual no pasa de 700 mm, cuando las tierras onduladas se destinan a pasturas permanentes, naturales o artificiales, son necesarios surcos o bien caballones en contorno para el mejor aprovechamiento del agua.

Con lluvias de 500 mm y aún menos y siendo la pendiente inferior al 3%, es conveniente trazar simples surcos de captación del agua siguiendo las líneas de nivel. Estos surcos que se distancian de 5 a 10 m, acercándolos o alejándolos según la menor o mayor cantidad de lluvias, pueden utilizarse para la siembra de especies forrajeras destinadas al mejoramiento de las pasturas.

Si la precipitación es de 500-600 mm o la pendiente supera el 3%, es preferible construir caballones, separándolos de acuerdo con el declive. Cuando la pendiente pasa del 6% o las lluvias son mayores (600/700) conviene darle a los caballones la caída necesaria para conducir y derramar el exceso de agua hacia lugares de menor inclinación.

Para todas estas prácticas culturales conservacionistas del suelo, la misma publicación da las siguientes normas para implantar el cultivo en contorno:

- a) "Conocer el régimen de lluvias: cantidad y distribución anual y precipitaciones máximas".
- b) "Recorrer detenidamente el campo para apreciar las características de su



topografía (grado, longitud y uniformidad de las pendientes, posibilidad de establecer desagües, ubicar represas, etc."

- c) "Observar si hay signos de erosión en el predio, estimando su intensidad".
- d) "Fijar el tipo de cultivo en contorno más apropiado para el caso, teniendo en cuenta la precipitación y los límites de los grados de pendiente".
- e) "Determinar, conforme con el relieve del terreno y las lluvias, el intervalo vertical respectivo para la pendiente promedio".
- f) "Marcar y trazar las líneas de nivel básicas que servirán de guía para el manejo racional del terreno".
- g) "Establecer o construir los desagües cuando el grado de las pendientes sea superior a 3% y las lluvias mayores de 900 mm".

#### Franjas Transversales

"Para las zonas de topografía muy ondulada e irregular, en las que la aplicación de franjas contorneadas se hace difícil por su trazado, son aconsejables las franjas transversales".

"Las franjas transversales se marcan directamente en sentido opuesto al declive, sin tener en cuenta la configuración del terreno. Como no siguen las líneas de nivel del mismo, sus bordes resultan paralelos".

"También en este caso el exceso de agua será desagotado cuando fuera necesario".

#### Rotación de Cultivos

"El cultivo repetido continuamente ocasiona el empobrecimiento paulatino del suelo. En cambio, la rotación de cultivos, es decir, la alternancia de éstos en un mismo terreno o ya intercalando el pastoreo, permite el equilibrado aprovechamiento de las reservas del suelo, favoreciendo su conservación.

Otro de los aspectos de la rotación y que es el que aquí interesa, sobremanera, es el relativo a la protección que los vegetales pueden darle al suelo. En este sentido, tanto en las franjas contorneadas, como en las transversales, se

alternarán en las bandas vecinas cultivos de distinto tipo, en cuanto al cubrimiento (densos o de carpida), épocas de siembra o duración (anuales o perennes). Como ejemplos respectivos para estos tres casos, pueden citarse:

trigo - girasol  
lino - sorgo  
y maíz - alfalfa

### Coberturas Herbáceas

"Ya se ha señalado la importancia capital que para la preservación del suelo tiene una densa vegetación herbácea. De allí la necesidad de mantener a la misma intacta o bajo pastoreo controlado, sobre todo, en terrenos de pendiente acentuada.

Cuando la cubierta herbácea haya sido destruída, su reimplantación ha de constituir el primer paso a adoptarse en defensa del suelo.

### Plantaciones Forestales

Hay tierras que por su alto grado de pendiente, régimen pluvial, o características del suelo, son de manifiesta aptitud forestal. En consecuencia, su uso se ajustará a esa finalidad o bien a la restauración del bosque, cuando éste haya sufrido alteraciones notables.

En áreas boscosas de posibilidades agrícolas, el desmonte en fajas y ordenadamente efectuado es una manera racional de incorporar nuevas tierras a la agricultura.

La plantación de especies forestales en las márgenes de los cursos de agua constituye una medida preventiva muy eficaz para defender las tierras adyacentes. Asimismo, deben protegerse las áreas de las nacientes en los cursos de agua, ya sea manteniendo el bosque o reforestando en los casos necesarios.

Se presentan, por último, condiciones extremas que determinan la necesidad de mantener el bosque intacto para la protección del suelo, sirviendo, a la vez, de refugio y conservación de la fauna y flora, recreo y reserva.

### III) Sistematización del Desagüe

Determinadas zonas reciben una cantidad de agua de lluvias que, producida la captación necesaria, queda un exceso peligroso para el suelo y que por lo tanto debe manejarse convenientemente. Las prácticas relacionadas con este aspecto, se indican a continuación:

"El exceso de agua, que se reduce en modo considerable con el cultivo en contorno, deberá ser conducido de manera adecuada por las vías naturales existentes o bien por canales artificiales a construirse, con el objeto de favorecer la utilización posterior de aquélla (formación de represas, lagos, etc.), o su eliminación hacia cursos o depósitos permanentes (ríos, arroyos, cañadas, lagunas, etc.).

En el manejo de las corrientes de agua la sistematización será integral, partiendo de las tierras más elevadas y abarcando, si fuera menester, varias propiedades vecinas; en muchos casos la sistematización debe incluir todos los campos de una cuenca natural.

De esta manera, se evitarán los perjuicios que puedan ocasionar las avenidas de agua provenientes de las áreas más altas sobre las situadas a niveles inferiores.

En el país hay pocos lugares en los que se hace necesario desaguar una parte de las lluvias caídas. Es notorio que en zonas de 700-800 mm anuales se advierten condiciones de aridez y, asimismo, daños provocados por la erosión hidráulica.

En tales casos la erosión se produce por el desaprovechamiento o la mala distribución del agua, la que al no ser retenida en el sitio en que cae o encauzada hacia lugares de reserva mediante las técnicas antedichas, escurre libremente, llegando a ocasionar perjuicios irreparables.

Cuando el cultivo en contorno o las franjas transversales previenen el desagüe, es imprescindible, entonces, planear conjuntamente con la aplicación de esas prácticas, el sistema adecuado para eliminar el agua.

Los canales naturales o artificiales que integren el sistema estarán cubiertos por una conveniente vegetación y contarán, además, con defensas apropiadas en su curso, que tiendan a aminorar la velocidad de la corriente de agua y la acción erosiva consecuente. La irregularidad de las lluvias provoca una escasez de agua en determinadas épocas del año. El exceso proveniente de las fuertes precipitaciones conviene a menudo almacenarlo, siempre que se presenten condiciones favorables para hacerlo.

El almacenamiento del agua en reservorios proyectados al efecto, permite limitar la acción del proceso erosivo y disponer además de una apreciable reserva para el ganado y cultivos intensivos. Aprovechando desniveles, cuencas, pequeños valles y por medio de canales colectores y de desagüe es posible acumular en represas, lagos artificiales, etc."

#### 1. Lucha contra la erosión hidráulica

Las prácticas descritas anteriormente deben aplicarse como norma general en todos los casos. Son preventivas.

En cambio, evidenciada la erosión, cabe tomar medidas para detenerla, e impedir así su daño progresivo. Para impedir el progreso de la acción erosiva evidenciada, el Instituto de Suelos y Agrotecnia, en la publicación mencionada ut supra, distingue entre métodos directos y métodos indirectos.

Los métodos directos se emplean para reparar los perjuicios que provienen del efecto intensificado del agua en movimiento y frenar, a la vez, ese efecto. Los indirectos, en cambio, son aquellos que tienden siempre a evitar el efecto intensificado que el agua provoca al concentrarse".

Métodos directos: "Los métodos de lucha directa se relacionan con la corrección de las zanjales de distinto tamaño, que la constante acción erosiva ha formado. El agua que encauza su curso por esas vías naturales arrastra cantidades crecientes de suelo; los materiales transportados se depositan en las tierras más bajas, a las que perjudican seriamente y, en ocasiones, taponan los canales útiles, obstruyendo su normal funcionamiento.

Asimismo, las zanjás tienden a drenar la humedad del suelo próximo, el que al secarse con más rapidez puede llegar a influir de manera acentuada en la disminución de las cosechas. Si no se le pone remedio, las cárcavas se agrandan y se ramifican, habiendo sido preciso en no pocos casos el abandono de campos enteros.

Las zanjás, además, invaden y deterioran los caminos y socavan los terraplenes, puentes, alcantarillas, etc. originando dificultades y gastos a veces cuantiosos.

Los métodos de corrección de zanjás, destinados a subsanar los daños presentes e impedir los futuros son, el emparejamiento del terreno, la suavización de los taludes y la implantación de defensas. Estos dos últimos trabajos son también aconsejables para preservar la integridad de los canales que corresponden al desagüe conducido y que, frecuentemente, son vías naturales escogidas a ese fin.

#### Emparejamiento del terreno

Si las zanjás existentes no son muy grandes, puede emparejarse el terreno rellenándolas en la forma más económica posible. El trabajo adicional que pueden representar estas tareas se compensará parte en el mismo año, ya que se incorporan nuevas tierras en forma directa y en los años futuros al mantener una producción sostenida y no decreciente por la acción creciente del proceso erosivo.

#### Suavización de taludes

Los bordes muy perfilados de las zanjás son peligrosos por cuanto con sus desmoronamientos aumentan el área afectada.

Es necesario, por lo tanto, suavizar o rebajar las paredes abruptas, con lo que resultará posible también favorecer el desarrollo de una vegetación densa que retenga el suelo.

Defensas: En general son obstáculos que se implantan en las zanjás para frenar el avance del agua.

En primer lugar, "los taludes de las zanjas, y aún su mismo cauce deben estar vegetados para que cuente con una adecuada protección". En general se recomienda una "defensa herbácea en base a especies forrajeras, la que eventualmente podrá destinarse al pastoreo con las restricciones del caso, para que el consumo y el pisoteo por el ganado no altere en grado sensible la cubierta formada". También pueden plantarse "árboles y arbustos".

Las defensas "artificiales", son los obstáculos de cualquier naturaleza, tales como "pequeñas cascadas, escalones o saltos convenientemente distanciados", que pueden construirse con troncos, ramas, matas, piedras, escombros, etc.

Cuando por su tamaño y caudal la vía de agua es muy importante, en especial si integra un sistema planificado de desagüe, es menester recurrir a estructuras de mampostería previamente calculadas, tales como endicamientos, alcantarillas, etc.

#### Métodos Indirectos:

La lucha directa únicamente tendrá buen éxito, si se adoptan las medidas indispensables para evitar la repetición de los daños por la concentración libre del agua.

Ese propósito se logra con los métodos indirectos, que son todos aquellos inherentes a la técnica de la prevención y que han sido ya considerados.

La labranza según las líneas de nivel, las terrazas, las franjas contorneadas o transversales, la rotación de cultivos, y las coberturas vegetativas, según los casos, habrán de complementar necesariamente a los métodos de lucha directa, para el mejor contralor de la acción hídrica.

Luego de referirse a estas prácticas conservacionistas, el Instituto de Suelos y Agrotecnia, en la publicación citada, enumera algunas recomendaciones muy importantes:

- Es frecuente que encarados los trabajos conservacionistas, luego de 1 ó 2 años se descuidan.
- El desgaste de suelo continuará, y los esfuerzos originarios, que representan una verdadera inversión, se habrán perdido.

La regularidad de la inspección de los trabajos llevados a cabo es fundamental en la lucha contra la erosión hidráulica, pues permite efectuar con oportunidad las modificaciones o reparaciones necesarias para conservar la sistematización establecida, de cualquier tipo que sea.

Es particularmente importante la observación atenta de las zanjias corregidas, como así la de las terrazas implantadas, sobre todo después de las lluvias intensas, a fin de determinar su verdadero funcionamiento. Debe advertirse que las construcciones artificiales tardan algún tiempo en consolidarse, por lo que deparan sorpresas desagradables, si no se las atiende apropiadamente desde el primer momento.

Las defensas vegetales se cuidarán siempre, especialmente en su período crítico de arraigamiento y convendrá en ciertas circunstancias cercarlas para protegerlas del ganado.

Es de insistir que si la sistematización efectuada no se mantiene en buen estado, o sea se usa de modo improductivo, puede sobrevenir un fracaso inesperado en favor del progreso erosivo.

## 2. Erosión eólica

### a) Prevención:

- i) Determinación de la aptitud de la tierra: Previo relevamiento del terreno, procede su estudio para determinar la aptitud de las tierras.
- ii) Planificación de la explotación: El plan de explotación deberá adoptar las técnicas conservacionistas.
- iii) Sistematización: La ejecución de un plan racional comprende la sistematización:
  - I) del predio y
  - II) del manejo del suelo

### I) Sistematización del predio

Tal como se explicó con anterioridad, "la subdivisión del campo en cuadros, según la aptitud de las tierras constituye el primer paso de la sistematización".

Los principios de la explotación conservacionista exigen la aplicación de medidas de uso de la tierra que, en algunos casos, implican modificaciones parciales de las prácticas rutinarias y, en otras, cambios fundamentales en la conducción de la misma.

## II) Sistematización del manejo del suelo

Las prácticas aconsejadas por el Instituto de Suelos y Agrotecnia, son las siguientes: (P.M. N° 416)

Labranza: La principal causa de la erosión eólica, es el laboreo a destiempo y con arado de vertedera. Por lo tanto este arado deberá eliminarse en las zonas erosionables.

El método ideal de labranza de los suelos erosionados o susceptibles a la erosión es el subsuperficial o bajo cubierta. Consiste en remover el suelo a poca profundidad y paralelamente a la superficie, sin invertir el pan de tierra.

Con esto se logra en grado notable el estado de agregación natural del suelo y además no se entierran los residuos vegetales, sino que queda "un colchón" de residuos.

La cubierta vegetal muerta, protege al suelo de la erosión eólica y si el terreno es ondulado también evita el escurrimiento erosivo.

Las pérdidas de humedad por evaporación son menores en los suelos labrados superficialmente, ya que en éstos, merced a los restos vegetales, la temperatura es más baja que la que se registra en los suelos desnudos. El impacto directo de la lluvia sobre las tierras aradas en la forma tradicional, origina una delgada capa compactada en la superficie, disminuyendo por dicha circunstancia la penetración del agua en el suelo. Los residuos de vegetación evitan el golpe directo del agua en el suelo y aumentan su capacidad de infiltración.

Por otra parte, la fuerza de tracción necesaria para la labranza subsuperficial es menor que la requerida por el arado de vertedera. (de un 20 a un 30%



de fuerza en relación al arado común).

Pero se requieren nuevos elementos de labranza. También es posible reformar los comunes. El arado de vertedera (común) puede modificarse para emplearse en cultivo bajo cubierta.

La vertedera puede suprimirse total o parcialmente según sea "la conveniencia de dejar la totalidad del material vegetal sobre la cubierta o de enterrarlo en parte".

"El arado rastra, muy difundido en la zona de erosión eólica, sirve también a estos propósitos, ya que deja un apreciable volumen de residuos en el terreno. Pero, cuando el rastrojo es ralo y se acciona a velocidad excesiva, incorpora totalmente al suelo la vegetación y pulveriza los terrenos, favoreciendo con ello el progreso de la erosión. Por ejemplo, en épocas de lluvias escasas o sobre suelos muy desagregados, está contraindicada la utilización del arado-rastra".

"El cultivador o extirpador pie de pato tiene en Estados Unidos de Norteamérica y en Canadá el máximo uso para el laboreo superficial". Sirve "tanto para labrar el suelo como para controlar las malezas". Según la profundidad con que trabaje el "pié". El órgano "activo" de este cultivador, "consiste en dos barras de acero que unidas por un extremo forman una "V", con un ángulo que oscila entre 60 y 90 grados. La longitud de esas barras es variable, pero generalmente se construyen de 50 a 140 cm. El cultivador puede llevar una o varias rejas pié de pato; del número de rejas y la longitud de las alas que lo componen depende el frente de labor que abarca. Las rejas van montadas en un bastidor con ruedas, que permite una adecuada regulación de la profundidad. Para evitar el posible atascamiento por la vegetación de alto porte y enmarañada, puede llevar cuchillas circulares delante de cada reja.

"El cultivador pie de pato se considera como instrumento típico para ejecutar el laboreo bajo cubierta y su difusión en nuestro país es altamente aconsejable para los lugares castigados por la erosión eólica".

Para tierras llanas y que no ofrezcan rugosidades notables en la superficie,

puede emplearse el "aparato de hoja recta única, constituida por una barra de acero de ancho variable y cuyos extremos se unen mediante soportes a un bastidor con ruedas; el ancho más común de la barra está entre los 150 y 350 cm.

El trabajo que se realiza con estos instrumentos se pueden completar con el "empleo de la rastra rotativa o de la varilla escardadora rotativa".

"Los elementos activos de la rastra rotativa, dentados y curvilíneos, tienen una forma semejante a la de una estrella. Esta rastra contribuye a apretar el suelo cuando queda demasiado suelto, luego de la labranza bajo cubierta; o bien a mullirlo, en el caso de que la superficie muy terrosa dificulte la siembra. También con su uso se consigue triturar los residuos vegetales, cuya abundancia muchas veces entorpece la siembra. La rastra rotativa es aconsejable, además, para destruir las malezas, especialmente gramíneas, que consiguen arraigar nuevamente en el suelo ya labrado".

"La varilla escardadora rotativa se aplica con igual finalidad que la rastra rotativa, pero mientras ésta última acciona sobre la superficie, la varilla trabaja a una profundidad de 5 a 10 cm. Consta de una barra rectangular de 150 a 350 cm de longitud, uno de cuyos extremos está conectado con una rueda mediante un mecanismo especial, que le imprime a la barra un movimiento giratorio en sentido inverso a la marcha de la máquina".

Hemos visto que la roturación de las tierras requiere máquinas especiales, algunas poco difundidas. Para la siembra, también se requieren máquinas diseñadas especialmente, o de sembradoras comunes que se adaptan modificando ligeramente su estructura".

También es adecuado, para la labranza del suelo, el llamado sistema "lister", por cuanto contribuye a prevenir y luchar contra la erosión eólica. Más adelante se tratará este sistema.

#### Rotación de cultivos

"La rotación de cultivos, con inclusión del pastoreo, constituye una medida de orden primordial para prevenir la erosión eólica.

"Como medida precautoria general, es aconsejable labrar el suelo con fines de cosecha sólo cada tres o cuatro años, pues está comprobado que en ese intérvalo puede operarse un adecuado proceso de agrumación en favor de la mayor estabilidad del suelo".

#### Aprovechamiento de las lluvias

El estado de agregación del suelo, entre otros factores, depende de un contenido suficiente de humedad. Por ello es importante aprovechar las lluvias caídas. Más adelante nos referiremos a las técnicas empleadas para conservar el agua.

"Es importante el cultivo del barbecho bajo cubierta, especialmente del estival. En terrenos con declives superiores al 1%, además del barbecho, se impone la ejecución de las labores siguiendo las líneas de nivel del terreno, ya sea en contorno simple o construyendo terrazas de absorción, de acuerdo con el grado de pendiente".

#### Cambio del tipo de explotación:

"En gran número de establecimientos de la zona de Erosión Eólica se hace im prescindible el reemplazo agrícola por la ganadería o la disminución de las áreas de cultivo para destinarlas al pastoreo".

"Cuando el suelo presenta una notable alteración en su estructura, el tratamiento más recomendable es el del pastoreo, preferentemente a base de forrajeras perennes."

"Si bien con un manejo racional fundado en las técnicas descritas, es posible recuperar en buena parte la agregación del suelo, el lapso requerido para ello resulta generalmente demasiado amplio y en su transcurso los rendimientos en granos con frecuencia no alcanzan a ser compensatorios. Por dicha razón, en los suelos muy desgastados por la erosión eólica conviene abandonar la agricultura e implantar en su cambio una cubierta herbácea permanente".

#### Franjas rectas contra el viento

"Esta práctica se basa en el cultivo de franjas que se orientan en dirección perpendicular a la de los vientos predominantes en el lugar. En las franjas se alternan especies de distinto ciclo evolutivo, para evitar que en cualquier épo

ca del año el suelo quede desnudo y expuesto a la generación del proceso erosivo".

"Dado que la protección que las plantas prestan al suelo en sentido longitudinal llega, como máximo, hasta una distancia equivalente a veinte veces su altura, el ancho de las franjas se fijará atendiendo especialmente a esa limitación".

"La modalidad corriente en nuestras explotaciones, fundada en el aprovechamiento combinado del suelo con agricultura y ganadería, impone ciertas restricciones a este método; el hábito de pastorear rastrojos, por ejemplo, es uno de los mayores obstáculos para la difusión de las franjas rectas contra el viento".

#### Conducción de las pasturas

La cubierta vegetal permanente es la mejor defensa contra la erosión eólica. En los campos sometidos a pastoreo, es necesario adecuar el número de cabezas, para lograr mantener la cubierta vegetal en condiciones satisfactorias para la defensa contra la erosión eólica.

"La norma básica del buen uso de las praderas consiste en ajustar el número de animales a la capacidad receptiva de los campos".

"El empleo preferente de especies nativas de hábito perenne debe completarse con la incorporación de pastos provenientes de otros países, pues muchos de ellos han demostrado su perfecta adaptación a las condiciones ambientales de nuestra zona de Erosión Eólica".

"En todos los casos se evitará la destrucción paulatina de la cobertura herbácea por el pastoreo incontrolado. Además de los daños que el suelo sufre en tales circunstancias, la regeneración de las pasturas, siempre lenta y costosa, puede llegar a influir adversamente en la estabilidad económica de la empresa agraria".

#### Plantaciones forestales

Muchas zonas hoy expuestas a la erosión eólica estaban antiguamente pobladas con árboles.

"La explotación errónea a que fueron sometidas esas tierras de definida aptitud forestal, intensificó el fenómeno erosivo".

"Por consiguiente, el aprovechamiento de masas boscosas dentro de dicha zona, habrá de basarse en principios conservacionistas, de conformidad con las normas específicas de la Administración Nacional de Bosques. Aparte de ello, se observará la necesidad de no destinar abusivamente a la agricultura o a la ganadería las tierras forestales".

En algunas zonas es conveniente el empleo de especies indígenas u otras de probada adaptación, en forma de "fajas rompevientos", si bien ello debe tomarse como algo sólo secundario para la defensa contra la erosión.

"Erroneamente está muy difundido el concepto de que las cortinas forestales son imprescindibles y hasta suficientes para impedir las voladuras del suelo. Teniendo en cuenta que las cortinas sólo reducen el ímpetu del viento hasta una distancia equivalente a veinte veces su altura, calculando que las mismas lleguen a alcanzar un promedio de 15 m, es fácil deducir que su efecto benéfico no pasaría de 300 m; en otras palabras, por cada kilómetro habrían de implantarse tres barreras forestales".

#### b) Lucha contra la erosión eólica

Verificadas las manifestaciones más leves de erosión eólica, corresponde adoptar técnicas conservacionistas para contrarrestarlas. La lucha puede ser directa e incluye especialmente la "fijación de los médanos activos y la interrupción de la generalización del proceso erosivo incipiente en los campos labrados".

La lucha indirecta contra la "erosión eólica comprende el conjunto de las técnicas correspondientes de prevención". "Para lograr un control efectivo de la erosión eólica, es menester completar la lucha directa con los métodos indirectos", recientemente vistos.

#### Fijación de médanos

Para fijar o estabilizar los médanos activos, el Instituto de Suelos y Agro-tecnia recomienda el procedimiento que seguidamente se detalla y que ha sido

aplicado con buen éxito en numerosas experiencias desarrolladas en la zona de la erosión eólica.

"El cercado de la superficie medanosa es una medida previa imprescindible para la eficacia de los trabajos posteriores".

El primer paso de la fijación en sí consiste en suavizar y rebajar las crestas e irregularidades del médano, a fin de posibilitar la siembra mecánica, disminuir la exposición al viento y facilitar el arraigo de la vegetación. El rebajamiento se logra de diversas maneras, pero resulta muy efectivo el trazado de canales de viento en la cuna del médano; estos canales pueden abrirse con la pala de buey en forma de surcos y en dirección de los vientos dominantes, separándolos a una distancia de 1,50 a 2 metros".

"En un médano de relieve poco abrupto no es difícil trazar 100 canales en una jornada de ocho horas. También pueden emplearse bolsas de arena, tablas y/o chapas para orientar al viento en el sentido necesario tendiente a que ocasione un corte en el cuerpo del médano que se desea destruir".

"En médanos de regular altura y superficie no muy despareja son más útiles las niveladoras de tamaño mediano (2 metros), traccionadas por caballos. Este tipo de niveladoras es también necesario para completar el efecto de los canales de viento y el trabajo realizado por niveladoras de hora grande (3 metros), los que suelen emplearse sobre médanos muy altos y con desniveles pronunciados, accionados por tractores orugas". "Obtenida la suavización apropiada, se procede a la siembra mecánica de la especie elegida".

Para las zonas de erosión eólica se han obtenido resultados "excelentes", con todas las especies de sorgo y en especial el denominado sorgo negro o perenne. También se han obtenido resultados positivos con el mijo y el centeno para la siembra de otoño.

"Para asegurar la germinación y el crecimiento de las plantas en la primera parte de su ciclo, inmediatamente después de la siembra debe cubrirse el médano con paja o residuos vegetales".

"Recubierto el médano, se pasa una rastra de discos para anclar al suelo el material antedicho, con el objeto de impedir que el viento lo desplace". "El médano se vigilará constantemente para efectuar resiembras en los puntos donde no haya arraigado la vegetación".

"A fin de contar en el tiempo oportuno con el material de cubrimiento, conviene implantar un cultivo en las cercanías del médano. En tal sentido, puede sembrarse en su época el centeno para la fijación a llevarse a cabo en primavera y el sorgo negro en esta estación para utilizarlo con igual propósito, en el otoño".

"Conforme con los datos del Instituto, el costo de fijación de médanos, siguiendo el método explicado, oscila entre 7 y 10 jornales por hectárea".

"Estabilizado el médano, se lo cuidará, evitando que la vegetación incorporada sea destruída; de lo contrario, se volvería al estado anterior. Las superficies medanosas recuperadas, en ningún caso serán utilizadas para la agricultura; únicamente luego de varios años de lograda la fijación, podrá admitirse sobre las mismas un pastoreo bien controlado. No obstante, el destino más adecuado de los médanos que se fijan es la forestación."

### Detención de la erosión incipiente

Para los casos de erosión incipiente, se recomienda "trazar con el arado lister surcos perpendiculares a la dirección de los vientos más frecuentes; de este modo se consigue detener la rápida generalización del proceso".

"La distancia entre surcos, será entre 5 y 10 metros, según la intensidad de las voladuras. Cuando los surcos sean tapados por la arena, se trazarán otros en el medio del espacio comprendido entre los anteriores".

### 3. Aridez

La falta de lluvias suficientes provoca un desequilibrio que requiere en el posible laboreo de las tierras, un cuidado especial, en particular para evitar su erosión y/o pérdida de la fertilidad.

"La aridicultura consiste en la explotación racional de las tierras que presen

tan problema de aridez". "Siempre se vincula con la insuficiencia normal de lluvias".

Aquí se tratarán "únicamente los conceptos relativos a la aridicultura basada en el solo aprovechamiento de las lluvias, haciéndose, por lo tanto, abstracción del riego":

a) Planificación General del Uso de la Tierra:

"La aridicultura comprende dos aspectos fundamentales. El primero de ellos, que por su magnitud debe ser contemplado por el Estado, es la planificación general del uso de la tierra".

Corresponderá:

"fijar el tipo de explotación (forestal, ganadera, agrícola, mixta, etc.), según la aptitud de la tierra, y "determinar la unidad económica familiar (superficie mínima de explotación)".

b) Planificación de la Explotación

Este aspecto entra ya "bajo la responsabilidad directa del productor y se relaciona con el plan de explotación propio, que principalmente ha de basarse en la elección de especies y variedades vegetales y de razas animales adaptadas al medio y, asimismo, en un manejo inteligente del suelo".

Elección de Especies, variedades y razas:

Esta elección es muy importante, dadas las condiciones "limitadas" de las zonas que sufren insuficiencia de lluvias.

"El medio naturalmente hostil, exige plantas y animales de probada rusticidad para lograr un beneficio económico". "En el criterio de selección de las especies y variedades vegetales habrán de tenerse en cuenta la resistencia a la sequía, a los vientos cálidos y desecantes, a los fríos continuados y a las heladas. En cuanto al ganado, también debe conocerse su adaptación a la sequía y a las temperaturas extremas, así como a los pastos espontáneos y cualquier otra característica que particularice a la zona".

c) Manejo del suelo

La técnica apropiada para la conducción del suelo, es imprescindible para lo



grar resultados satisfactorios en zonas adversas. Todas las técnicas que veremos tendrán por objeto el aprovechamiento total del agua disponible; o sea su almacenamiento, conservación y uso.

#### Almacenamiento del agua en el suelo:

"Por almacenamiento se entiende la penetración del agua en el suelo hasta la mayor profundidad posible; con ello se evita la pérdida de la misma por escurrimiento y también, en parte, por evaporación".

Para ello el suelo debe prepararse adecuadamente. Es necesario "mantener su superficie terrosa y cubierta de residuos vegetales, para procurar que el agua pluvial permanezca en el lugar en que cae, hasta infiltrarse en máxima proporción".

Para ello se emplea el laboreo subsuperficial, la labranza en contorno y las terrazas de absorción, ya vistas anteriormente. Además se emplean los "instrumentos lister, común y con dispositivo excavador y otros semejantes para ahuecar la superficie en forma discontinua y la labranza del subsuelo o desfonde".

"El laboreo del suelo según el sistema lister se efectúa con arados de doble vertedera, los que dejan la superficie más o menos profundamente surcada en forma continua. El sistema se aplica de cuatro maneras distintas, de acuerdo con los fines que se persiguen a las modalidades de su empleo".

- i) "el lister se emplea como labranza previa a la siembra, para favorecer la infiltración del agua en el suelo".
- ii) Puede usarse también como método de siembra, para depositar la semilla en contacto con el suelo húmedo a 5-10 cm de la superficie, con el fin de facilitar la germinación y ulterior emergencia de las plantas.
- iii) En algunos casos su aplicación se extiende a todo el ciclo cultural, como sistema integral de cultivo; esta variante no tiene todavía difusión en nuestro país.
- iv) Finalmente, los surcos lister son muy útiles como primera medida de lucha cuando se inicia el proceso de erosión eólica".

"Una técnica de almacenamiento especialmente empleada en la producción de pas turas desecano es el ahuecamiento y poceado discontinuo del campo mediante un instrumento de discos excéntricos".

"En los suelos de algunos sectores de la región semiárida, particularmente del noroeste de Santa Fé, y oeste del Chaco, es corriente la formación de una capa compacta cerca de la superficie. El laboreo a una misma profundidad, año tras año, endurece notablemente esa capa, dificultando la penetración del agua en el suelo con el consiguiente perjuicio para los cultivos".

"En tales casos es necesario remover el subsuelo por debajo de los 20 cm, hasta los 40 cm de profundidad, de ser posible, mediante una labor de desfonde. Este trabajo puede efectuarse con arados de vertedera gigantes, arados de rejita su plementaria de desfonde o bien las agrupadas con garfios o cuchillas de tipo formón, que agrietan el suelo profundamente".

#### Conservación del agua en el suelo:

Captada el agua, debe conservarse. Es decir tratar de que no se evapore ni se emplee en el suministro de humedad para malezas.

"La transpiración de las plantas constituye la causa principal de la disminución del agua retenida por el suelo. En consecuencia, la norma conservacionista aconsejable es la lucha contra la vegetación adventicia o sea el contralor de las malezas con labranzas oportunas".

Las malezas deben ser eliminadas antes de la floración, "porque en esta fase del ciclo vegetal el consumo de humedad es ya elevado". "La destrucción de las malezas aún pequeñas, si bien beneficiosa para la conservación del agua, resulta una práctica antieconómica, pues de aplicarla, es preciso repetir frecuentemente las labranzas, con perjuicio, además, para la estructura del suelo".

"La evaporación directa de la humedad desde la superficie del suelo no puede ser absolutamente evitada, pero sí reducida en parte mediante la cobertura de residuos que deja el laboreo subsuperficial.

### El Barbecho

"El barbecho consiste en mantener el suelo labrado y libre de vegetación de cualquier tipo durante un lapso más o menos prolongado, que puede abarcar desde tres meses a un año o más. Es una técnica cultural muy conveniente, que se relaciona con el almacenamiento y la conservación del agua, al alargar el período de captación de la misma y evitar el gasto de humedad.

"En el sur de Córdoba, oeste de Buenos Aires y Nordeste de La Pampa, un barbecho estacional, como el de verano (enero-abril), por lo regular es suficiente para acumular en el suelo una adecuada reserva de agua que permita afrontar la sequía invernal. En el sur de San Luis, oeste de La Pampa y extremo sur de Buenos Aires, en cambio, el barbecho deberá prolongarse a medida que aumente la aridez ambiental".

"En el oeste de la región pampeana, el barbecho estival o estivoño, luego de cosechados los cereales, constituye el medio lógico para elevar el índice de seguridad de rendimiento de los cultivos de invierno para cosecha o pastoreo. Como en casi toda esa zona son grandes los riesgos de erosión eólica, el laboreo del suelo habrá de realizarse bajo cubierta, utilizando la reja pie de pato, exclusivamente o alternándola con el arado-rastra; con dos labranzas practicadas oportunamente puede mantenerse limpio el barbecho y efectuar la siembra".

### Uso del agua del suelo

La técnica del almacenamiento y conservación del agua debe complementarse con técnicas adecuadas para su uso, especialmente en la agricultura.

"Para la mejor utilización del agua convendrá tener en cuenta:

- La época de siembra
- la rapidez de esa labor y
- la densidad del cultivo a efectuar"

Es necesario evitar que los períodos de alta exigencia hídrica vegetal coincidan con "lapsos climáticos críticos por falta de agua".

Donde la evaporación es veloz debe intensificarse la rapidez de la siembra y/o activar el proceso de germinación (en algunas especies puede "remojarse" la semilla antes de la siembra).

"Un inconveniente muy común en la región semiárida es el excesivo número de plantas cultivadas en relación con la cantidad de agua". Es preferible -y más rendidor- un "cultivo más ralo, pero de plantas normales, a cambio de otro denso con unidades raquílicas".

"En el caso tan generalizado de siembra realizada sin barbecho previo, estos métodos de siembra más espaciada son sumamente eficaces para estabilizar los rendimientos. En los pocos años buenos, la producción puede resultar igual o ligeramente inferior a la de los cultivos distanciados en la forma de rutina, pero en los años regulares o malos, el espaciamiento amplio permite, en cambio, una mejor defensa contra la aridez, lo que se traduce en cosechas por lo menos aceptables; en otras palabras, los fracasos de la producción se reducen sensiblemente".

## CAPITULO VII

### EL CREDITO BANCARIO A LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

1. El objetivo de este trabajo es el de señalar la importancia de la acción del crédito bancario para la conservación del suelo.

Hemos expuesto la peligrosa relación que existe entre el suelo disponible -y aún potencial- y la necesidad de alimentar a una población mundial que ya está hambrienta y que crece vertiginosamente.

El fenómeno de la erosión y de la pérdida de fertilidad del suelo es un hecho que agrava esa peligrosa relación, con el riesgo de llevarla a una situación de consecuencias imprevisibles en pocas décadas.

La exposición de las formas de erosión y las prácticas necesarias para prevenirla o combatirla, nos revelan que éstas requieren desembolsos adicionales en la explotación agropecuaria que, como conclusión de este trabajo, sostendremos que deben ser cubiertas por medio del crédito.

En este capítulo trataremos del "Crédito Bancario" a las actividades agropecuarias.

#### 2. La Actividad Agropecuaria y la Actividad Bancaria

La actividad agropecuaria es, por muchos motivos, básica para las distintas actividades económicas del hombre.

El desarrollo industrial ha provisto, sin duda, los mayores avances de la civilización y ha permitido satisfacer necesidades de características y volúmenes globales insospechados en otras épocas. Otro tanto ocurrirá en el futuro.

La actividad comercial, la actividad financiera, etc. son a su vez indispensables para el sistema económico vigente.

No son necesarias más consideraciones para decir que, sin embargo, es la actividad agropecuaria la que permite en forma directa la subsistencia del hombre sobre la tierra.

No hay duda de la interacción que existe entre todas las actividades económicas. "La tecnología moderna ha encontrado maneras de sustituir o atemperar la destrucción cruel que había estado realizando el hombre civilizado de recursos naturales, para satisfacer sus necesidades de calor y de energía, empleando en escala destructiva que se acercaba al derroche, cantidades masivas de carbón, petróleo, y otros minerales fósiles, que constituían verdaderas reservas para la vida civilizada, destinadas a agotarse algún día si se seguía con el mismo ritmo de utilización".

"El empleo de nuevos recursos y el uso racional de los que anteriormente se derrochaban permiten que la humanidad pueda asegurar la satisfacción de sus necesidades por largas centurias, de una manera providencial que señala un orden divino en la vida humana, al mostrarle en los requerimientos de mayores exigencias el

camino de los progresos científicos, que revolucionan la tecnología al servicio de un mundo de más necesidades, de población de crecimiento explosivo, que podrá ser abastecido por el empleo más racional de recursos naturales, aprovechados por el ingenio del hombre en su permanente búsqueda de innovaciones y descubrimientos". (16)

Pero la naturaleza "ha sido avara" con el suelo. Y el hombre, paradójicamente, usa de él provocando su destrucción.

La actividad bancaria tiene enormes posibilidades de contribuir a la solución del problema del hombre presente (y futuro) existente en el mundo. La actividad bancaria tiene en el sistema económico una trascendencia muy especial. Interesa como pocas a toda la colectividad. Cambó, autor del reordenamiento de la banca española, opina que "la industria bancaria, por su naturaleza, no puede ser una industria absolutamente libre" (16). La mala situación bancaria o los problemas que en su gestión puedan aparecer inciden en todo el sistema económico.

Y, en definitiva, como actividad económica nacida para estar al Servicio de las otras actividades básicas de la economía, sus servicios deben también ser orientados, en forma decidida, hacia el quehacer agropecuario. Y en particular, sostenemos, hacia la solución del problema de la conservación del suelo.

"Es un planteo demasiado importante para que no se aproveche el instrumento de acción de más rápida eficiencia en manos de los gobiernos, como es la política crediticia para que no se haga su estudio vinculando los problemas existentes, las experiencias realizadas y las posibilidades del empleo de los bancos y de sus políticas en busca de un mundo mejor. (16)

En los países que no pueden calificarse como desarrollados, el apoyo bancario al sector agropecuario debe dirigirse hacia el mismo con mayor energía.

En los países de alto desarrollo económico, las actividades no agropecuarias contribuyen en forma directa a mejorar los sistemas de explotación agraria y ganadera, por contar con adecuado desarrollo de la infraestructura perisférica al campo.

Las comunicaciones, los caminos, la energía eléctrica, la producción de máquinas agrícolas cada vez más perfeccionadas y productivas, la capacitación profesional del agricultor, su espíritu de empresario, etc., son cuestiones que han provocado que, en general, los rendimientos de las explotaciones agrícola-ganaderas de países desarrollados sean muy superiores a los obtenidos en países de estructura menos desarrollada.

Por otra parte, en los países industrializados, la agricultura es un negocio, como otro cualquiera, más o menos disociado de la vida doméstica; de ahí que el crédito agrícola se utilice principalmente, si no exclusivamente, para fines productivos. Como en esos países la obtención del máximo beneficio es el objetivo último de la explotación agrícola y como los intereses devengados por el crédito forman parte integrante del costo real de producción, el agricultor procura reducirlos al mínimo evitando nuevos préstamos y amortizando los que tiene en cuanto ha recogido sus cosechas". (17)

"En los países en desarrollo, la situación es completamente distinta, aunque las instituciones de crédito, tienen el mismo interés en limitar el importe de sus préstamos a lo estrictamente indispensable para atender las necesidades legítimas del agricultor. Por otra parte, las exigencias de liquidez obligan asimismo a limitar las carteras de préstamo al máximo compatible con las finalidades de crédito". (17)

El Ing. L. Franchelli, en su trabajo "Nuestra contribución al cultivo mínimo MOTO-MECANICO-QUIMICO" sostiene que con los "sistemas mecánicoquímicos, completados en algunos casos con riego y en todos con una infraestructura moderna, nuestros competidores agropecuarios neutralizan la ventaja que significan nuestros recursos naturales".

"Bueno es tener presente que la química moderna con la asistencia de la mecánica corrige, restituye y crea fertilidad en el suelo, la que puede llegar a ser ya -cuando situaciones especiales lo exijan y las económicas lo consientan- su creación casi integral".

"El problema que desde ya hay que considerar con máxima prioridad es cómo nuestra agricultura y ganadería saldrán de su ritmo actual para afrentar las altas inversiones que exige el equipamiento y reequipamiento con esos perfeccionamientos mecánico-químicos, frente a competidores actualizados de países subvencionados y/o protegidos con aranceles; países que agregan a su política y capacidad económica, rendimientos culturales que superaron a los nuestros".

En la introducción al informe titulado "Una nueva modalidad de crédito agrícola", publicado por la FAO (Roma-1965), se sostiene que "en casi todos los países en desarrollo dan crédito para los programas de fomento rural las instituciones oficiales de crédito, públicas o sometidas a la fiscalización estatal, que de ordinario suelen exigir que los préstamos sean garantizados con bienes tangibles. En tales circunstancias, el crédito propende a ser repartido no según las necesidades ni según el incremento neto previsto de la producción del agricultor, si no en función de la garantía material disponible estipulada con arreglo a los métodos originarios de la banca. Por esta razón los cultivadores pequeños, e incluso los medianos, que constituyen la mayoría de la población rural en casi todos los países en desarrollo, se ven obligados, por lo general, a recurrir a usuarios de profesión, que son menos formalistas en materia de garantías porque sus operaciones de préstamo, les proporcionan cuantiosos beneficios, por grande que sea el riesgo". "Además el crédito de las instituciones públicas incurre con frecuencia en ciertos retrasos y requiere muchas formalidades cuyo cumplimiento resulta demasiado para el sencillo agricultor".

Los prestamistas, en cambio, pueden facilitar en seguida crédito, lo mismo para fines productivos que para el consumo". (20)

Inclusive es posible, agregamos, que el agricultor o ganadero sobrecargue su explotación en forma tal que conspire contra la conservación del suelo, ya que la urgencia por pagar el crédito -generalmente de muy corto plazo- lo obliga a sacrificar la productividad futura de su tierra, por un lucro adicional de corto plazo. Pensamos que esto no sólo puede ocurrir al hacer uso de este tipo de cré

dito, sino también con créditos de bancos y/o instituciones a veces oficiales, cuando lanzan campañas de otorgamiento de facilidades bancarias, sin supeditar las a las exigencias de un prolijo estudio conservacionista. Es más, los desequilibrios frecuentes en la balanza comercial de los países en desarrollo pueden incitar a sus gobiernos a establecer políticas crediticias apresuradas con el único fin de obtener en el próximo año un mayor volumen exportable, a costa del deterioro de muchas zonas donde el simple incremento de los cultivos o de los animales por hectárea debió acompañarse con adecuadas prácticas de conservación, para asegurar el mantenimiento de los rendimientos.

Pero, el encauzamiento de los créditos agrícolas no es de solución sencilla. "La dotación de créditos a los agricultores en los países en desarrollo es, en verdad, un problema muy complejo, que no puede resolverse con medidas simplistas". (20)

Hay una "nueva modalidad que ya se ha implantado con todo éxito en varios de los países en desarrollo". (20)

"Consiste en combinar el crédito, la extensión y el cooperativismo agrícolas en la realización de los programas de desarrollo rural". (20) "Gracias a él, también, aumentan las posibilidades, a través de una orientación y un asesoramiento técnico constantes, de adoptar métodos agrícolas más perfectos y de conseguir una producción mejorada, mayores ingresos para los agricultores y la aplicación de la política agrícola de los gobiernos".

"Las experiencias del Brasil, México y la India en la materia, constituyen ejemplos". En estos tres países, se ha demostrado que el crédito supervisado puede amoldarse a una gran variedad de condiciones. El programa del Brasil consiste principalmente en un servicio de extensión agrícola que utiliza el crédito como instrumento. Los préstamos los otorgan a los agricultores los bancos nacionales, estatales, y comerciales por recomendación de los agentes de extensión pertenecientes a la Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR). La planificación granjera y doméstica de cada agricultor, que requiere la estricta supervisión del crédito, se practica en cada zona tan solo con un número seleccionado de agricultores, sirviendo sus explotaciones de granjas de demostración para orientar y enseñar a grupos enteros. El programa mexicano de crédito supervisado se refiere a un solo ramo de la producción (avicultura o apicultura). En la India el programa de crédito fomenta la agricultura mixta, en general, quedando articulado con las actividades de desarrollo de la comunidad".

Para casi todos los nuevos países en desarrollo, la mejor solución consistirá, siempre que ello sea posible, en combinar desde un principio el crédito agrícola con la extensión y las cooperativas (de crédito, de comercialización y de suministros agrícolas); pero, como requisito previo, es necesaria una actitud positiva por parte de los gobiernos frente al desarrollo agrícola y una política agrícola inequívocamente dinámica".

"La combinación de esos tres servicios puede dar resultados eficaces, sobre todo allí donde la estructura agraria está siendo objeto de un mejoramiento del



régimen de tenencia de la tierra. Podría entonces hacer que los cultivadores disfrutasen de seguridad en su tenencia, dándoles incentivos para aumentar la productividad de la mano de obra y de sus tierras. Además, con esa solución combinada se trata de conseguir una efectiva participación de la población en los programas destinados a su propio bienestar y progreso." (20)

### 3. La Vida Rural

El Dr. M.G. Cañelas, en su libro "Economía y Política Bancaria", dice que "el mundo moderno no se preocupa únicamente de los problemas tecnológicos de la actividad rural, sino fundamentalmente de los humanos y sociales vinculados con la masa un poco sumergida que en esta etapa de grandes invenciones y de vida cómoda en las urbes, se desenvuelve con una actividad sacrifificada dedicada a las labores del campo." (16)

En el año 1952 se reunieron en Castel Gandolfo los delegados de las principales organizaciones agrícolas del mundo para tratar los problemas relacionados con la vida rural. Sus conclusiones forman un nutrido grupo de proposiciones que constituyen el llamado Código Social Rural de Castel Gandolfo, con conclusiones sociales, económicas y técnicas en la materia, todas con miras a alcanzar el mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo de los individuos y de las familias, colocándolas en niveles favorables dentro de las generales condiciones de vida de la sociedad moderna". (16)

S.S. Pío XII, entonces reinante, cerró la Conferencia con un discurso doctrinario, expresando que los remedios universalmente aplicables serían difíciles de encontrar. El trabajo individual, dijo, debe ser subsidiariamente auxiliado por la cooperativa con la responsabilidad de los participantes y el empleo de la técnica moderna en toda la medida en la cual ella debe ponerse al servicio de la explotación campesina. Agregó que la "legislación social moderna debe ofrecer también sus ventajas a las poblaciones rurales pero conformándose a su carácter propio"; "ante todo hay que darles la posibilidad de una educación cuidada, sabiamente adaptada a sus necesidades, estimulando su perfeccionamiento profesional". Agregó que "todas las medidas han de tener por fin, entre otros, asegurar en todas partes al pueblo de la campaña su propio carácter, su propio ascendiente, su propio valor en la economía y en la sociedad", tratando con mucha paciencia y con mucho tacto reencaminar al mundo campesino por el camino de su salvación, combatir sus defectos y vencer la fascinación de un mundo que no es el suyo".

Las conclusiones son de la mayor importancia e interés, correspondiendo a estos capítulos, en los que se anotan sólo los aspectos relacionados con las cuestiones aquí tratadas:

- 1º El medio ambiente rural: los hombres de campo deben estar preparados para adaptarse al progreso material, siendo necesario:
  - a) Elevar la capacidad profesional del agricultor,
  - b) Consolidar la familia, especialmente convenciendo al padre y a la madre de nuevas responsabilidades;
  - c) Asegurar a la juventud una formación que, alimentada en las mejores fuentes de la tradición rural, se torne hacia el porvenir, de suerte que,

afrontando con confianza un mundo nuevo, los jóvenes demuestren ser no secuaces sino jefes.

La educación, las formas culturales, las instituciones sociales, se adaptarán a las necesidades del campo; los ciudadanos, las administraciones públicas, respetarán el género de vida de los hombres de campo.

Aún en los países con mayoría urbana una política de amplia previsión lejos de desatender los valores rurales, se esforzará en promoverlos y se apoyará sobre ellos para vivificar la nación.

2º La industrialización del medio agrícola: La modernización debe facilitar directamente a la familia rural condiciones más humanas de vida y de trabajo.

El proceso de modernización conducirá a menudo a disminuir el número de trabajadores agrícolas. Esta disminución del trabajo necesario debería tener como resultado aligerar las tareas de las mujeres y los niños, de tal manera que la mujer pueda consagrarse al cuidado del hogar y que los niños puedan proseguir su educación y recibir una formación que los prepare convenientemente en la carrera que piensan abrazar.

3º La dimensión de la explotación rural: El tamaño de la explotación familiar modernizada debe ser suficiente para que la renta en especie y en dinero de la familia, comprendidas las entradas provenientes de las instituciones de seguridad social, sea suficiente para asegurar a toda la familia un nivel de vida conveniente.

De una manera general, la explotación agrícola familiar debe dar una productividad por persona activa y un rendimiento por hectárea por lo menos igual al de otros tipos de explotación agrícola.

La legislación social, los impuestos, la organización social, deben favorecer al mantenimiento de las explotaciones familiares modernizadas y asegurar a los habitantes de la campaña que viven de la agricultura o de otra actividad, ventajas equivalentes a aquellas que gozan los habitantes de las ciudades, especialmente en lo que concierne a la educación de los niños, la seguridad y la higiene en el trabajo, las condiciones de trabajo, la seguridad social, la atención médica y los servicios generales necesarios a la vida moderna, teniendo en cuenta las condiciones de vida y de trabajo propias del campo.

Es necesario a veces emplear maquinaria costosa, adquirir medios de producción y vender productos en común, a fin de reforzar la posición económica de las explotaciones familiares y reducir los costos de producción.

Las explotaciones demasiado pobres o demasiado pequeñas para poder vivir una familia en forma decente, deben ser mejoradas o agrandadas. Será preciso obtener facilidades de crédito a una tasa de interés módico para que la explotación pueda ser así mejorada o ampliada, sea por compra o arrendamiento de las fracciones necesarias.

En ciertos casos la explotación colectiva puede ser una solución aceptable.

Las explotaciones grandes no son por sí mismas un mal; sin embargo esas grandes explotaciones, como todas las demás, deben evitar toda forma inapropiada de monocultura, una explotación desconsiderada del suelo, trato injusto a los peones permanentes o por día, lo que agravaría el conflicto entre las clases sociales.

La gran propiedad fundiaria cesa de cumplir su función social cada vez que ella tiende a un monopolio rígido en provecho de un reducido número a una utilización insuficiente de la facultad de producción del suelo o a formas de pauperismo debidas a un porcentaje exagerado sobre los productos de la chacra o granja en provecho del propietario, o a la presencia de una presión demográfica excesiva que conduce a una fuerte demanda de tierra. En tal caso conviene que las autoridades públicas tomen las medidas necesarias pudiendo llegar hasta la expropiación parcial o total mediante una indemnización equitativa.

4° La cooperación en el mundo agrícola. La asociación cooperativa está dotada de organismos técnicos que prolongan al mismo tiempo que completan la actividad de las empresas agrícolas y especialmente las explotaciones familiares, permitiendo que se mantengan y se desarrollen, adaptándolas a la realidad económica. Los asociados ponen en común su capacidad para comprar, vender, producir. Toda persona es libre de hacerse miembro de una cooperativa o de dejar de serlo, estando sujeto a las obligaciones que como socio le correspondan mientras no renuncie a su calidad de tal en defensa de los intereses sociales.

5° La instrucción profesional agrícola. Aumentar el nivel económico y social de los medios rurales, especialmente, exige un esfuerzo considerable en materia de instrucción profesional. Este esfuerzo debe ser generalizado en todos los países.

6° La organización profesional agrícola. Los hombres dedicados a las labores del campo tienen derecho de crear libremente sus propias organizaciones profesionales y darles la estructura más conveniente para sus fines. Tales organizaciones tienen por fin principal la realización de objetivos profesionales y económicos, pudiendo supletoriamente ser de asistencia mutua, formación profesional, cooperación, crédito, actividades sociales y culturales y educativas.

El Dr. Cañelas, continúa el tema abordando "La doctrina en los problemas sociales de la agricultura", diciendo que la misma "está contenida en la Encíclica Mater - Magistra de S.S. Juan XXIII.

En este documento se sostiene que se deben adoptar algunas medidas para alcanzar estos objetivos:

"-Que las autoridades públicas procuren con eficacia que en el campo adquieran el conveniente grado de desarrollo los servicios públicos más fundamentales, como, por ejemplo, caminos, transportes, comunicaciones, agua potable, vivienda, asistencia médica y farmacéutica, enseñanza elemental y enseñanza técnica y profesional, condiciones idóneas para la vida religiosa y para un sano esparcimiento; y

-Que los agricultores dispongan de todo el conjunto de productos que han de permitir que su hogar esté acondicionado y funcione de acuerdo con los progresos de la época moderna, de manera de frenar el éxodo rural y asegurar el desarrollo económico que requiere una agricultura próspera". (16)

"El desarrollo económico debe marchar armónicamente entre todos los sectores, procurando que en la agricultura tengan aplicación los adelantos más recientes en lo que atañe a las técnicas de la producción, la variedad de los cultivos y la estructura de la empresa agrícola, manteniendo en lo posible la proporción adecuada con los sectores de la industria y de los servicios, con una justa reciprocidad que responda a la exigencia de los consumos y a la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda". (16)

"Como medios para alcanzar estos objetivos de un desarrollo proporcionado entre los distintos sectores de la economía, se hace preciso desenvolver una cuidadosa política económica en materia de agricultura por parte de las autoridades públicas, valiéndose de los instrumentos clásicos de la imposición, crédito, seguros sociales, precios, promoción de industrias complementarias, y por último, el perfeccionamiento de la estructura de la empresa agrícola". (16)

"La aplicación de las indicadas políticas, pueden valerse de instrumentos que proporcionan una justa reforma agraria dentro de los planes de desarrollo; inversiones públicas en capital social y en obras básicas de infraestructura económica; creación de complejos industriales en las zonas o regiones preponderantemente agrícolas; redistribución más equitativa de la riqueza y de la renta; integración con otros países y regiones y alcanzar la cooperación internacional. A esos fines el Estado debe suplir la iniciativa privada cuando fuese necesario para alcanzar los objetivos buscados y actuar en un punto óptimo, respetando las libertades y dignidad humanas, lejos de las prácticas del Estado omnipotente y de la indiferencia del mismo, corriente en las estructuras de la economía liberal". (16)

"El crédito y la acción de la banca y de sus políticas, constituyen un elemento indispensable en estos programas porque tienen la suficiente plasticidad y oportunidad para ser aplicadas en el momento apropiado y dar vida a instituciones que aseguren a la agricultura los recursos y la asistencia debidos, a tipos de intereses y a plazos en condiciones ventajosas." (16)

"El ahorro privado no se dirige fácilmente a las actividades agrícolas por el álea de las plagas y de los accidentes climáticos y por los bajos rendimientos para el capital. La agricultura no está en condiciones de pagar altos intereses, como lo pueden hacer las empresas dedicadas a producciones o distribuciones finales de los productos, que gozan de mayor elasticidad para la fijación de los precios. Los ahorros no acuden espontáneamente. Es preciso canalizarlos creando instituciones especializadas." (16)

"El crédito agrícola, indispensable para los agricultores, tiene riesgos especiales de la discontinuidad de la producción debida a sus estacionalidades características; a que están sujetos a accidentes sobre todo de carácter meteo-

rológico; y, en otro aspecto, a que deben trabajar con una clientela difícil, porque si bien tienen rasgos poco comunes de solvencia moral y honor, en cambio rehuyen la concurrencia a bancos y despachos que afectan a su peculiar manera sencilla de actuar. Antes que pedir a un funcionario, han de preferir acudir al prestamista del pueblo o al negociante mayorista con quienes tiene trato frecuente y amistoso."(16)

"En esas condiciones el crédito agrícola debe manifestar contornos sencillos y democráticos. Tales organizaciones por sus riesgos, dispersión de sucursales en vastas zonas, bajos rendimientos finales, sólo pueden ser organizados por el Estado como organismos o bancos especializados. Los créditos deben ser de trámites simples, muchas veces fruto de la visita personal del banquero a la chacra o granja, baratos y de plazos adecuados a la estacionalidad de los productos predominantes en la zona. Muchas veces no bastará la sola acción del instituto especializado y será necesario completar su intervención organizando cooperativas intermedias." (16)

#### 4. El futuro de la actividad agropecuaria y el crédito bancario

El problema final de alimentar a dos millones de almas es un tema a resolver en este siglo. "No es posible pensar cuantas hectáreas más se podrán sembrar, sino como se producirá más en la misma superficie de terreno". (16) Esta frase nos presenta en pocas palabras, en forma implícita, una cuestión primordial: si el incremento de producción por acre se obtiene disminuyendo las condiciones de fertilidad intrínseca del suelo, el crecimiento obtenido está condenado a limitarse y por fin anularse.

El suelo es el activo fijo de la empresa agropecuaria y no es posible admitir la limitación de su vida útil.

Para producir más con la misma superficie y reducir los costos de producción "no solamente debe reemplazarse el empleo de la energía simple y aparentemente barata de la fuerza humana o la tracción animal, empleando el arrastre de herramientas por el caballo, el asno, el buey o el búfalo, sino debe pasarse a mejor empleo de métodos nuevos y de mecanización, especialmente, para eliminar la ocupación encubierta o disfrazada de brazos que pueden ser desplazados a ocupaciones más remunerativas". (16)

"La evolución a operarse en el trabajo del campo es profunda. Las tareas rurales deben ser cumplidas con el menor empleo de trabajadores introduciendo las más modernas técnicas. La agricultura es la actividad en la economía moderna que merece consideración privilegiada, de verdadera prioridad, entre las diferentes ramas del trabajo nacional, no solamente porque produce la alimentación de los hombres ocupados en los diferentes sectores, sino porque es el primer eslabón en la secuencia circular que sucesivamente procura el mayor desarrollo. La industrialización no es independiente ni se opone a la actividad agrícola. Sólo la complementa." (16)

"En la actualidad existen criterios revolucionarios en la tecnología campesina. La mecanización es de la más absoluta prioridad por la rapidez del trabajo, aprovechando lluvias o tiempos útiles muy breves entre la cosecha de un producto

y la sementera de otro; por la economía de brazos; porque no se destroza campo útil con caballadas de trabajo. El agotamiento y el uso de las tierras durante años no se soluciona únicamente con inteligente rotación de cultivos y descanso de los campos, sino que debe agregarse la aplicación de abonos nitrogenados, fertilizantes, desinfección de campos y de semillas, para suprimir plagas e insectos y enfermedades en las nuevas variedades de semillas, muchas veces recién aparecidas con virulencia por haberse roto el anterior equilibrio de la naturaleza al haber introducido métodos nuevos y forzar la producción.(16)

"La política de crédito no puede ser indiferente a una actividad que se transforma en forma revolucionaria. Un agricultor en Europa Occidental o en los Estados Unidos produce para 25 ó 30 habitantes de las ciudades, mientras que en los países subdesarrollados apenas pueden hacerlo para dos o tres. En el siglo pasado los agricultores al servicio de la Ciudad eran más numerosos que ahora. De otra manera no sería posible mantener el crecimiento del urbanismo característico de esta etapa histórica".(16)

En definitiva, en futuro de las explotaciones agropecuarias, "el crédito agrícola bien organizado puede representar un valioso aporte al desarrollo económico de los diversos países". (18)

"No hay que considerar aisladamente el crédito agrícola, sino como parte de un proceso coordinado de desarrollo económico y mejoramiento social, aplicado de modo tal que las poblaciones rurales participen de los resultados". "Pero se desperdiciaría el crédito, o su contribución se vería limitada, sino estuviera apoyado dentro del sector rural, por otras medidas". (19)

"El crédito agrícola, en el mejor de los casos, ha sido estático en la mayoría de los países subdesarrollados". "Queremos con esto decir que pasado el período del crédito no ha habido aumento neto en la producción, en los ingresos del campesino o en sus bienes". (18)

El objetivo del crédito agrícola, ha de ser, en el futuro de las actividades agropecuarias, "un crédito dinámico, o sea, que al final del período de crédito haya una mejora del rendimiento y de la renta, o de los bienes". (18) Pero esto no puede entenderse sin el mantenimiento de la capacidad productiva.

El plano ecológico. "Para la programación y aplicación del crédito a las actividades agropecuarias, en el momento del adelanto actual, es necesario que se cuenta con un mapa ecológico, construido con el mayor cuidado posible, para ubicar cada cultivo agrícola y cada explotación ganadera en la zona que resulta más apta de acuerdo a criterios agrológicos, económicos y sociológicos.

Por ecología, en su sentido moderno, se entiende, la parte de la biología que estudia el modo de vivir de los animales y de las plantas y sus relaciones con los seres que los rodean."

"Con las observaciones de la vida en la tierra, y la consideración del mejor lugar para cada explotación, se dibuja el mapa ecológico que considera el lugar adecuado en el terreno para apoyar con el crédito. Por ejemplo, el trigo, el maíz, la cebada, los vacunos, los lanares, los caprinos, según las cualidades de la tierra

rra, el tapiz vegetal y las corrientes naturales para cada producto, calificándolas en óptimas, muy buenas, buenas, regulares, submarginales y marginales, de riego imprescindible, inaptas o aisladas. (16)

En la Argentina ha realizado un excelente trabajo en esta especialidad el Ingeniero Agrónomo D. Juan Papadakis, de la Secretaría de Agricultura de la Nación, quien junto con el Mapa Ecológico ha agregado un buen estudio explicativo.

Desde el punto de vista bancario, debe aprovecharse la información que suministra el mapa ecológico para la orientación en los destinos de los acuerdos, a fin de apoyar a los productores que, respectivamente, para cada renglón de la actividad agropecuaria, trabaje en zona por lo menos, buena, orientando, en su defecto los cultivos agrícolas y las actividades de la ganadería, mediante el compromiso de destinar los recursos del crédito a las actividades aptas o más recomendadas para cada respectivo lugar. (16)

Combinando el mapa ecológico con un mapa donde se hayan señalado las distintas zonas que sufren erosión o pérdida de fertilidad, tendríamos fijadas las zonas donde y para que créditos, es necesario recurrir a procedimientos que aseguren no solamente la inversión en la actividad deseada, sino también que los procedimientos de explotación a emplear se ajusten a esquemas conservacionistas.

De acuerdo a lo expuesto hasta este momento, consideramos que todo el apoyo bancario a la actividad agropecuaria deben estar en función de una política conservacionista, a saber:

a) Para los créditos de toda naturaleza, tales como para la adquisición de máquinas e implementos que favorezcan la tecnificación; de fomento o de simple apoyo financiero, los planes deben asegurar los requerimientos conservacionistas en forma directa o indirecta.

A título de ejemplo, no sería procedente que los bancos otorguen créditos para la compra de arados de vertedera que provocan voladuras en zonas de erosión éolica. Tampoco debiera acordarse un crédito de fomento, o un crédito para la compra de semillas a un agricultor que no emplea el cultivo de contorno en zonas donde con él se solucionarían los problemas de erosión hidráulica.

b) Para los créditos con fines directamente conservacionistas aparece clara la necesidad de acordar un plan de trabajo que asegure la inversión de los fondos en trabajos de conservación.

Estos créditos directos podrán tener como sujeto "jurídico" al agricultor o no. Podrán darse crédito a los agricultores para la construcción de terrazas de cultivo, sistemas de drenaje, diques reguladores del curso de las aguas, compra de semillas para establecer coberturas vegetales que eviten voladuras, compra de abonos, etc.

También podrán desarrollarse créditos para "no agricultores" pero con fines también conservacionistas. Así se podrán dar créditos para el establecimiento de fábricas de arados "pie de pato" cuya producción se destine a reemplazar al arado de vertedera. También serán saludables los créditos que se acuerden para mon

tar una fábrica de fosfato, o una fábrica mezcladora de fertilizantes, cuya producción cubrirá los requerimientos de fertilización de suelos agotados.

En zonas donde los suelos se perjudican por el excesivo pisoteo de los animales, o por la eliminación excesiva de las pasturas, una fábrica de comprimidos alimenticios para animales puede ayudar a mantener el número de cabezas, limitando el deterioro del suelo.

En la Argentina el problema de la erosión es del dominio público desde hace largos años. El mal trato dado a las tierras, el exceso de población ganadera y el talado despiadado de los montes forestales naturales, especialmente los de caldén en La Pampa, son las causantes del grave mal. Guillermo Rohmeder en marzo de 1941 ya podía comentar esta cuestión en la Revista Geográfica Americana, expresando que "según las condiciones locales ha bajado el nivel de las aguas subterráneas, ha mermado la cantidad de precipitaciones pluviales, murió en sequedad el tapiz vegetal, se han formado médanos o sucumbió la agricultura después de algunos años gordos". (16)

En el Estudio Económico de América Latina de 1949, se hace referencia a la erosión en la Argentina, la que se localiza en regiones marginales, donde por el incentivo de altos precios o la inexperiencia se cultivaron tierras que debieron dejarse libradas al pastoreo"; y más adelante termina diciendo que "el Ministerio de Agricultura se está ocupando de corregir este daño", haciendo referencia a la Resolución Ministerial del 13 de octubre de 1949, al Decreto 31.812/48 que fija las zonas de erosión eólica y las unidades agrarias típicas de determinadas hectáreas según los lugares, 300 ó 400 por ejemplo, sin desperdicios, y como explotación adecuada la ganadera, con vacunos y lanares, rotaciones cada seis años y siembra de forrajeras anuales por el 15% de la superficie y alfalfares o praderas permanentes el resto". (16)

"La política bancaria ha de estar vinculada al uso de la tierra. No deben apoyarse con crédito aquellas explotaciones destructoras de tan codiciado bien como es el manto de cultivo. Es básico que se establezca la capacidad agrológica del terreno en las zonas de influencia de cada casa bancaria, antes de establecer las prioridades para fijar el destino aceptable de los recursos del crédito que la misma debiera exigir como condición de cada operación; analizar los informes sobre la calidad de las tierras, sus pendientes, las corrientes de aguas pluviales y la forma de desagüar, manera de arar, grado de erosión, antes de acordar crédito. La clasificación de los terrenos es esencial para desarrollar programas de conservación y recuperación de suelos". (16)

5. Las Praderas: El rubro que sigue se trata en particular por tratarse de una notable experiencia conservacionista en nuestro país.

"Las tierras sueltas tienen en el cultivo de los pastos con destino a la alimentación ganadera a campo, uno de los medios más eficaces y de mayor rendimiento para reconstituir el suelo y agregarle elementos fertilizantes. Hay numerosas experiencias en la materia. (16)

"En el año 1963 se hizo una experiencia muy interesante como consecuencia de la grave sequía que asoló la ganadería de la llanura del litoral, sobre todo sudoeste de Buenos Aires. Por Decreto del Gobierno Nacional 1439/63, según dice la



Memoria, se constituyó la Comisión Nacional de Promoción Agropecuaria, conocida con la palabra "Proagro", dependiente de la Secretaría de Agricultura con el objeto de promover la aplicación de técnicas que produzcan el rápido incremento de la producción y de la productividad agropecuaria.

En 1967 la Estación Experimental de Balcarce, haciendo uso de un crédito promocial (PROAGRO), programó el empleo de fertilizantes fosfatados y nitrogenados en el Sudeste de la Provincia de Buenos Aires.

El plan requirió de la implementación de algunas cuestiones anexas, tales como un adecuado apotreramiento y un correcto manejo de las pasturas. La experiencia se efectuó en 40 unidades de explotación.

En cada caso se anotaron las diversidades de suelos con los que operó el experimento y se midió la producción de pasto verde y en algunos casos la de carne o la carga animal en lotes fertilizados y no fertilizados.

La conclusión fue, que es necesario fertilizar para obtener buenas pasturas, y los incrementos oscilaron entre un 80 y 200 %.

A título de ejemplo, pueden citarse, los resultados obtenidos en un campo del Partido de General Belgrano. Su suelo, denominado "Soloth", presenta un horizonte superficial levemente ácido, bastante profundo y con un contenido de materia orgánica que oscila entre 5 y 6%. Presenta en el subsuelo un material no muy fino que, junto con la ubicación topográfica, da al suelo condiciones de buen drenaje.

La fertilización - 150 kg por hectárea de "fosfato diamónico - se realizó sobre una pastura de un año y medio, constituida por alfalfa, trébol rojo y festuca. En siete meses los resultados fueron los siguientes:

	<u>Producción</u> <u>de "Verde"</u>	<u>Producción</u> <u>de carne</u>
Lote sin fertilizar	23.920 kg/Ha	293 kg/Ha
Lote fertilizado	51.865 kg/Ha	543 kg/Ha

"En dicho período - aproximadamente 200 días - sin considerar el efecto residual del fertilizante, el incremento de producción de carne permitió pagar el fertilizante y dejó un margen de ganancia neta de m\$ 10.000 por hectárea." (21)

Todos los productores que participaron en el plan continuaron empleando los fertilizantes, prosiguiéndose con las mediciones a fin de establecer el grado de conveniencia económica de las futuras aplicaciones.

El objetivo del plan ha sido "incrementar la producción de carne por hectárea en condiciones económicas y, a la vez, mejorar los suelos mediante ésta y otras prácticas de manejo. Una buena cobertura vegetal evita la erosión y aumenta el drenaje natural". (21)

6. La Mecanización: En este mismo capítulo, nos hemos referido en el punto 2, a la necesidad de que nuestra agricultura y ganadería salgan " de su ritmo actual para afrontar las altas inversiones que exige el equipamiento y reequipamiento con los perfeccionamientos mecánico-químicos, frente a competidores actualizados de países desarrollados".

"La preocupación del hombre por alcanzar mayor productividad en las labores del campo ha introducido la idea de la agrotécnica. Es la sustitución del pequeño agricultor que con gran acopio de braceros explotaba poca superficie, por el labrador que beneficia mayores extensiones con el auxilio de la maquinaria moderna." (16) "El agricultor que debe hacer frente a mayores adquisiciones contando con los mejores precios de sus productos, no puede descartar un proceso previo de capitalización, muchas veces superior a sus solas fuerzas, y por lo general posible solamente con el auxilio del crédito de los institutos especializados". (16)

"La mecanización agrícola descansa en un complejo de factores que muestran la dificultad del problema y la necesidad del auxilio crediticio. La mecanización sólo puede encararse cuando el productor está alentado por los precios remunerativos para sus productos corrientes; le aseguran bienestar económico, posibilidades de ahorrar y de invertir; y asimismo, suficiente margen para obligarse tomando a su cargo cuotas periódicas del servicio de la deuda a cuyo pago se compromete. La mecanización más que del ámbito del agricultor adventicio en campo arrendado es propio del hombre arraigado, que obliga muchas veces a encarar planes gubernativos de reforma agraria para que adquiriendo y cuidando lo suyo tenga planes de un propio progreso. Por otro lado, los institutos financieros deben alentar la fabricación de maquinaria agrícola y el aprovisionamiento permanente de repuestos".

"El primer elemento indispensable para la mecanización es la motorización, de donde surge la importancia de la fabricación de tractores. En la Argentina fueron notables los esfuerzos de "Dinfia", que instaló la fábrica de tractores "Pampa", abriendo camino a esta industria. Una empresa italiana luego se instaló en la provincia de Córdoba. Existe el decreto 11.300 del 15 de septiembre de 1959 que establece que las fábricas de tractores instaladas o a instalarse en el país lo harán sobre la base de marcas de reconocido prestigio, debiendo abarcar sus planes de producción un mínimo de cinco años, con determinadas condiciones de estímulo, incluso la importación de "partes" de los tractores en los primeros años de funcionamiento de las fábricas".

"La mecanización del campo exige además las cosechadoras, "corta-trilla" que se emplea en el país en casi su totalidad; las plataformas de maíz y juntadoras, que elimina el entrojado desgranando de inmediato el cereal; las máquinas para forraje; y las conocidas herramientas y pequeñas máquinas de rejas, rastras, sembradoras, pulverizadoras, trituradoras de malezas, arrancadoras de tubérculos, aventadoras, clasificadoras y toda la variedad exigida por la gran explotación agrícola.

"Es un aporte tecnológico que debe adaptarse a cada necesidad sin retardar ni exagerar el proceso, de acuerdo a cada tipo y dimensión de explotación, dignificando el trabajo humano haciendo menos necesario su esfuerzo muscular con el empleo de más reducida cantidad de braceros".

"El crédito bancario es imprescindible en todo proceso de mecanización". (16) El Banco de la Nación Argentina ha concretado un programa de tecnificación agropecuaria en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo. Así lo informa en su Memoria del año 1963 donde luego de expresar que el incremento de la productividad agropecuaria es un imperativo para el desarrollo económico argentino, agrega que "es menester que el campo produzca a menores costos, con mayores rendimientos, de modo, por una parte, de mejorar las condiciones en que se presenta la producción en un mercado internacional agudamente competitivo y, por otra, posibilitar el abastecimiento del mercado interno a menores precios".

"El Banco que atiende dentro de sus operaciones corrientes la financiación de los chacareros para adquirir tractores, implementos agrícolas, máquinas y vehículos, para los que se acordaron, 5.597 millones en 1963, a mediados del mismo año convino con el Banco Interamericano de Desarrollo "un programa de tecnificación agropecuaria que supone una inversión global del orden de Dls. 83.3 millones", con la base de un préstamo acordado por aquel instituto de Dls. 25 millones. El contrato establece que el 60% del importe del Programa debe ser cubierto por partes iguales entre el Banco Interamericano y el Banco de la Nación quedando el 40% restante a cargo de los propios beneficiarios y de los proveedores. La operación está convenida a 15 años con amortizaciones periódicas y a la tasa corriente del Banco financiador. El Programa ha tenido amplia aceptación". (16)

Actualmente el plan continúa vigente; como norma general a una misma persona que sea productor agropecuario (propietario o arrendatario) o a una asociación o sociedad legalmente constituida o a un contratista, el monto máximo del préstamo no excederá el equivalente en pesos moneda nacional de 30.000 dólares. El plazo máximo de amortización es hoy de cinco años, a la tasa del 9, 10 y 12% según las zonas y monto de préstamo solicitado.

Con este crédito es probable que se obtengan buenos resultados, especialmente en materia de productividad inmediata, ya que a los solicitantes deben informar en que aspectos de la explotación esperan obtener aumentos de rendimiento con los elementos o fertilizantes que se desean adquirir.

7. Sistema de créditos para las actividades agropecuarias: El Dr. Cañellas, en su obra "Economía y política Bancaria", considera que es requisito esencial la existencia de un banco central en condiciones de dar las normas de ejecución de los planes de promoción campesina que pueda trazar el Gobierno. El Banco Central, como sucede felizmente en el caso argentino, ha de estar auxiliado por organismos capaces de ejecutar tales políticas por su impregnación bancaria en todos los focos de trabajo rural y por su organización económica y técnica: es el caso de los Bancos de la Nación Argentina y de la Provincia de Buenos Aires, que adquirieron su gran prestigio precisamente en las operaciones de crédito agropecuario, y de los Bancos de Provincias que tienen gran potencialidad financiera como los de Mendoza, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba, que están en condiciones de tomar sobre sí las responsabilidades y riesgos de cada plan según las características de las respectivas zonas, así como los demás establecimientos que ofrecen una magnífica red de sucursales para llevar adelante operacio-

nes canalizando ahorro en acuerdos de créditos de promoción, mediante las modernas "líneas" de crédito".

"Las normas crediticias para el fomento agrario no deben ser de aplicación privativa de la banca oficial especializada, sino dadas en forma generalizada para que los establecimientos bancarios, cualesquiera sea su capital, oficial, mixto o privado, puedan adherir a los planes generales. La moderna concepción del razonable grado de liquidez que hoy se ha difundido en las políticas bancarias y en las concepciones del redescuento bancario por la banca central, facilitan la extensión de este proceso".

"Los establecimientos bancarios dedicados al crédito agropecuario no deben buscar la autofinanciación como ideal para trabajar en la plaza, sino la cooperación y colaboración con institutos canalizadores de ahorro, con bancos de países productores de maquinaria y semillas y sementales puros, a fin de hacer líneas de crédito y con la misma colaboración en los planes de los mismos proveedores de elementos y fabricantes de maquinarias haciéndolos participar en concurrencia con la banca en todas las operaciones de capitalización del agro".  
(16)

8. Una nueva modalidad de crédito agrícola: Hemos citado en el punto 2. a la publicación hecha por la FAO, publicada en Roma en el año 1965, bajo el título de "Una nueva modalidad de crédito agrícola".

Luego de examinarse en ella las condiciones del crédito agropecuario en países de distinto grado de desarrollo, se toca el tema de la "nueva modalidad" expresando que consiste en:

"combinar el crédito, la extensión y el cooperativismo agrícolas, en la realización de los programas de desarrollo rural".

La extensión agrícola es básica para lograr implantar un régimen de crédito rural oficial o privado, que adecuadamente orientado por un banco central, logre la ejecución de los "planes de promoción campesina que pueda trazar el Gobierno".

"La extensión, por su función de ayuda a la población rural difundiendo entre ella los conocimientos técnicos, se encuentra estrechamente vinculada a todas las actividades cotidianas de la familia agrícola y de la comunidad rural. Se trata de todo un proceso educativo cuyo objetivo principal estriba en acrecer la productividad agrícola y conservar los recursos naturales mediante la introducción de métodos de explotación más perfectos. Asimismo, contribuye a mejorar el hogar, la salud y las condiciones sociales de la familia campesina." (20)

"Debido a los métodos de explotación y a los sistemas sociales que prevalecen en los países en desarrollo, el establecimiento de un servicio de extensión eficiente, bien adaptado a las condiciones sociales y económicas de cada país, es requisito indispensable para el desarrollo de la agricultura y el progreso rural. Sin embargo, su efectividad se ve a menudo obstaculizada por carecer los agricultores de capital para poner en práctica las recomendaciones del agente de extensión. Por otra parte, el suministrar capital a los agricultores sin mostrarles cómo deben servirse de él con eficacia, y sin lograr una utilización adecuada

de la mano de obra y de los recursos de la explotación, suele dar por resultado un excesivo endeudamiento para los agricultores y unas pérdidas cuantiosas para la institución crediticia".

"Casi todos los países en desarrollo han organizado instituciones especiales de crédito agrícola cuya finalidad principal consiste en ayudar a los pequeños y medianos agricultores a incrementar su producción y mejorar sus condiciones de vida y de trabajo. No obstante, en muchísimos casos, los resultados han sido tan desalentadores que al cabo de dos o tres años las instituciones crediticias se han visto forzadas a retirar su programa de crédito, después de sufrir fuertes pérdidas y sin haber conseguido su objetivo".

"Percatadas de la complejidad de los problemas planteados, las instituciones crediticias y las autoridades de los servicios de extensión, así como de los prometedores resultados que habían rendido los programas de crédito supervisado intensivo en unos cuantos países en desarrollo, se produjo como consecuencia una cierta colaboración entre los servicios de extensión y las instituciones de crédito. En un principio, la colaboración no estuvo bien organizada, pero los crecientes beneficios que surtió a todos los interesados, y, en particular, la mayor productividad y los mejores ingresos que rindió a los agricultores, hicieron posible establecer una coordinación bien definida entre los servicios de extensión y los programas de crédito, coordinación que en algunos países (como, por ejemplo, el Brasil) se ha llevado a la práctica por medio de verdaderos acuerdos formales."

"El crédito supervisado es, en general, más costoso que el crédito agrícola ordinario, pero ofrece un doble servicio a los agricultores: la enseñanza y el crédito. Si del servicio de extensión ya existente se hace un uso adecuado, coordinándolo con el crédito, evitándose así la duplicación y rebajando de manera sustancial los gastos de administración se cumplimentará el programa entero en forma más económica y, ciertamente con mucha más eficacia. Como no puede haber ni progreso rural ni acrecentamiento de la productividad cuando los agricultores viven en condiciones miserables, el cultivador y su familia deben ser considerados como la unidad básica de los programas de desarrollo rural".

"De no funcionar ningún servicio de extensión, o de ser ineficientes los que hubiese, deberían ser organizados o reorganizados; en todo caso, el personal local de la institución crediticia deberá capacitarse en extensión agrícola para poder así asesorar y guiar a los prestatarios en obtener el mejor rendimiento posible de sus préstamos y de sus recursos agrícolas".

"Es verdad que tanto el crédito agrario como la extensión agrícola, cada uno a su manera, ejercen una gran influencia en las zonas rurales de los países desarrollados cuando los granjeros poseen un alto nivel de educación y de conocimientos técnicos. Pero en los países en desarrollo deben ser articulados debidamente para convertir así al crédito en un eficaz instrumento de promoción del progreso económico y social".

"La extensión puede ciertamente persuadir a las instituciones de crédito a tomar en consideración los factores sociales cuando hayan de tratar con personas que hasta entonces ni disfrutaban de acceso alguno al crédito ni tenían oportu

nidad de beneficiarse del mismo. Por otra parte, la extensión será mucho más eficaz, ejercerá una influencia más poderosa, si actúa conjuntamente con las instituciones crediticias. Merced al crédito, los agricultores se mostrarán mejor dispuestos a ser aconsejados y se hallarán en mejor posición para poner en práctica las recomendaciones que les hagan los especialistas de extensión".

"La experiencia de algunos países de América Latina y de otras partes del mundo ha puesto claramente de relieve la importancia que posee el crédito utilizado como instrumento para llevar adelante una obra eficaz de extensión. La introducción del crédito en la extensión estimula a los agricultores a examinar sus propias necesidades económicas, lo cual constituye por sí sólo todo un método pedagógico. Desde este punto de vista los especialistas en extensión deben ayudar a los agricultores a que descubran cuáles son los tipos de crédito que mejor se acomodan a sus actividades de explotación. Pero importa tener bien presente que los agentes de extensión no deben participar en manera alguna, ni tampoco contraer ninguna responsabilidad con respecto a la administración y el control de los préstamos".

"La labor de extensión no debe seguir ninguna pauta con relación al crédito inflexible. El otorgamiento de los créditos, aún sin tener que rendir necesariamente una utilidad, debe estar basado en principios comerciales, pero para poder acomodarse con las actividades de extensión, debe utilizar métodos de trabajo y procedimientos flexibles. Ello permite que el personal de extensión busque soluciones a los problemas de los agricultores y fomente el desarrollo de la agricultura en su zona respectiva. Al perfeccionar los métodos de explotación y acrecer la producción, y a través de un prudente asesoramiento, el agente de extensión contribuye a que las instituciones crediticias aminoren sus riesgos y sus gastos".

"Medie o no un acuerdo entre el servicio de extensión y el organismo de crédito, el personal de aquél debe ayudar a los posibles prestatarios a preparar sus solicitudes y planes de préstamo. Otra forma de cooperación entre el servicio de extensión y el organismo crediticio, sobre todo en el plano local, consiste en dar información a este último sobre los diferentes tipos de producción que merecen ser especialmente atendidos en el otorgamiento de préstamos".

"En los países en desarrollo, la carencia de habilidad administrativa de casi todos los granjeros constituye otro de los graves problemas con que han de enfrentarse los especialistas en extensión. El asesoramiento sobre administración agrícola debe tratar de acrecer la productividad de la explotación y los ingresos del agricultor. Al colaborar en los programas crediticios, los agentes de extensión deben tratar sobre todo de impartir una información básica, pero sencilla, sobre los principios de la administración agrícola. Ningún efecto positivo puede surtir la orientación técnica si no rinde al agricultor un beneficio económico. Así, aprendiendo cómo deben administrar su propiedad, se familiarizarán mejor los agricultores con los problemas de su empresa y llegarán a conocer mejor con qué recursos pueden contar para conseguir el resultado óptimo".

"Los principios de la administración agrícola deben enseñarse mediante el contacto personal con las distintas familias, además de servirse de los métodos de enseñanza en grupo y en masa. Entre las demostraciones deben figurar las del mejor aprovechamiento posible del crédito y de los recursos de la explotación. Siempre que sea posible, debe obtenerse la cooperación de los dirigentes rurales".

"Habr<sup>á</sup> que recurrir a la acción educativa de grupo y a toda una variedad de métodos de extensión. En la fase de planeamiento, el contacto personal podrá circunscribirse a la ayuda a los prestatarios cuyas granjas hayan de servir como unidades de demostración, así como a solucionar los problemas más concretos de los agricultores".

"Al contacto con los grupos habr<sup>á</sup> que recurrir de lleno a fin de mostrar lo mismo a los prestatarios que a los no prestatarios, los resultados obtenidos en las granjas de demostración. Con ello se pondrá en evidencia cuál es el uso más apropiado del crédito y de los recursos de las granjas y, también, se orientará a los prestatarios durante las diversas etapas de los proyectos que están siendo realizados en sus propias explotaciones".

"El número de los prestatarios que puede asesorar el agente de extensión estará en proporción con las condiciones reinantes en cada zona. El nivel educativo de la población rural, las necesidades de crédito, las condiciones actuales de la agricultura, la densidad de población y la red de carreteras, tales son algunos de los factores que habrán de ser tenidos en cuenta, pero no deben descuidarse las demás actividades generales que ha de llevar a cabo el agente de extensión en su zona de trabajo".

"Debe tenerse presente que el éxito o el fracaso del programa de crédito y en particular de los de crédito supervisado, será determinado en gran parte por el éxito o el fracaso de los métodos mejorados de explotación que recomienden los especialistas de extensión, así como por instalaciones y servicios de comercialización disponibles."

Como nueva modalidad para créditos, podemos citar a los créditos supervisados. Dice el Dr. Cañellas (16) que "es una modalidad que se ha impuesto en algunos países latinoamericanos para llevar adelante sus planes de crédito agrario, con el propósito de arraigar a los agricultores a sus tierras, organizar la vida familiar y procurar el trabajo eficiente de las tierras, sobre todo en aquellas comarcas donde no existe una gran disciplina social o no han llegado los adelantos de la vida moderna. Se trata de un crédito que es esencialmente de "habilitación" a fin de que sus recursos lleguen a quienes necesiten de la financiación y no tengan relaciones ordinarias y frecuentes con instituciones bancarias, de las que rehuye por natural idiosincrasia. Se procura auxiliarlos con el crédito en las propias fuentes de trabajo, observando in-situ la calidad agrológica de la tierra y la organización y cultura de la familia y su capacidad de laboreo de la tierra, para orientar la producción mediante el crédito, siguiendo paso a paso cada proceso evolutivo a través de los diferentes ciclos de los sembrados y explotaciones rurales".

"Si bien este tipo de crédito se dirige por excelencia a beneficiar a los pequeños agricultores que producen poco más que sus necesidades de nivel de subsistencia, también puede ser de aplicación en los acuerdos a medianas y grandes explotaciones, cuando es preciso que la banca acuda para la irrigación crediticia frente a necesidades promocionales, de fomento y ayuda de actividades interesantes a la economía, para eliminar o reducir la presión de prestamistas privados, generalmente usuarios, pero en mayor contacto personal con los trabajadores rurales, a quienes abusando del afecto y de la amistad provechan para esquilmarlos". (16)

"Este tipo de préstamos requiere una compleja estructura funcional, que va desde la colaboración de ingenieros y peritos agrónomos, inspectores y veedores para la supervisión de la explotación, expertos en banca para la selección de clientela y estructura bancaria orgánica para diagramar convenientemente los programas y asegurar su continuidad." (16)

"Mediante estos créditos se proponen estos objetivos:

- Elevar el nivel social de los pequeños productores agrícolas;
- Introducir las técnicas modernas de producción, en semillas, máquinas, herramientas, introduciendo como instrumento eficiente para alcanzarlo una adecuada programación de crédito.
- Elevar la productividad de los pequeños predios.
- Formar cooperativas para la adquisición de elementos de trabajo y de consumo, semillas de pedigree, sementales seleccionados, y la comercialización adecuada de los productos.

No es evidentemente, el caso de la agricultura de la Argentina que deba ser tratada con estos métodos, porque cuenta con una técnica eficiente y una banca especializada para el crédito agrario, en el que basa su gran fuerza dentro de la economía del país. La banca está impregnada casi en la totalidad del territorio patrio con un moderno servicio bancario, no escapando ningún lugar por minúsculo que fuere, a su acción y tradición de buena atención. La clientela es digna y de gran honradez, con familias bien organizadas, fuerzas morales ponderables y capacidad tecnológica adquirida en el trabajo de varias generaciones dedicadas a las labores del campo." (16)

Refiriéndose a los diversos congresos, estudios, seminarios, etc. que han analizado el problema de elevar la "agricultura Latinoamericana", el Dr. Cañellas afirma que "ha habido uniformidad de pensamiento en el sentido de que los bancos dedicados al crédito agrario deben buscar la colaboración entre sí, no dejando de lado la investigación y la extensión agrícola en forma permanente, para llevar sus esfuerzos donde hiciere más falta o resultase más útil, debiendo diagramar los planes de crédito rural dentro de aspectos regionales. Además de la solvencia de los prestatarios debe contemplarse la necesidad de obligar a los agricultores a que apliquen los recursos concedidos a la ejecución de los planes y de la conveniente combinación de los elementos de la producción. Es parte de estos planteos el crédito "supervisado", el "integral" y el "controlado", designados así estos últimos porque el "integral" abarca todos los aspectos vinculados con una determinada explotación dentro de los planes, por ejemplo, roturación,



semilla, limpieza, corta-trilla, transporte o ensilado; o bien en las carnes vacunas el ciclo de semilla-pradera-aguadas y molinos-veterinaria-alambradas, mangas y otros elementos de trabajo. Es controlado, atendiendo a los mayores adelantos tecnológicos de nuestros tiempos, cuando procura certificar la utilización de modernos procedimientos de producción, el agregado de buena maquinaria, uso de semillas y de técnicas adecuadas según los últimos adelantos, exigiendo el concurso del asesoramiento de ingenieros agrónomos." (16)

9. El crédito agropecuario en la Argentina: El crédito agropecuario al agro argentino se canaliza, en primer lugar, por medio del Banco de la Nación Argentina.

Es sabido que un banco local que opere exclusivamente en favor de los créditos agropecuarios no podría funcionar, dado que "el mismo proceso estacional de los cultivos y de los trabajos del campo, sus pagos a los proveedores, los requerimientos de pagar en dinero efectivo a sus propios trabajadores y proveedores son condiciones que conspiran contra la radicación disciplinada de depósitos. El Banco de la Nación está en condiciones de desarrollar políticas de crédito agrario porque cuenta con depósitos judiciales y oficiales por varios miles de millones de pesos."(16)

En el trabajo "El crédito agrario en el Banco de la Nación Argentina", publicado en forma oficial en 1945, se pueden leer consideraciones que reflejan cabalmente la importancia del Banco Nación para los créditos agropecuarios. Dice, entre otras cosas: "La aplicación de la Ley 11.684, sobre crédito agrario, ha adquirido en el Banco de la Nación Argentina un volumen y una importancia tales que se hace muy conveniente, para la orientación del Banco y también del país. De sus cifras puede inducirse que el Banco de la Nación, como Banco agrícola, viene prestando un significativo servicio al progreso agropecuario del país, pues aparte de facilitar el desenvolvimiento racional de las explotaciones rurales, estimula el mejoramiento y la mayor producción de la masa agraria, aportando los capitales necesarios en créditos habilitadores de cultivo, de cosecha y de comercialización".

"Es un hecho visible que, la gran mayoría de las pequeñas y medianas explotaciones agrarias de la República, no cuentan con el suficiente capital para poder desarrollar su negocio dentro de las vías estables y normales. La falta de fondos suficientes para adquirir las maquinarias y elementos necesarios para el buen trabajo de la tierra y para realizar la cosecha racional y económicamente, da origen a un acrecentamiento de los costos de la producción sobre el nivel medio y el apremio por dinero obliga muchas veces a malvender la cosecha".

"Esta falta de fondos para el desarrollo técnico de las explotaciones agrarias, en el ciclo completo de su economía, es una de las causas importantes de la inestabilidad de nuestra producción rural. Se ha dicho que esa inestabilidad dificulta el arraigo de las instituciones de crédito agrario, pero la corta experiencia viene, hasta ahora, demostrando que el uso prudente, y bien adaptado a la idiosincrasia nacional, de esos tipos de crédito consolidan y estabilizan al hombre en la tierra que trabaja".

"Por esa causa, la acción progresista desarrollada por el Banco ha tenido la virtud de inducir a otros bancos del país a la realización de una acción paralela, similar en varios de sus aspectos. Y así van consolidándose las industrias agrarias sobre bases cada día más estables, puesto que permite a los agricultores modestos y a los de explotación mediana, desenvolver sus negocios dentro de la capacidad máxima que puede esperarse del esfuerzo de sus brazos y de su habilidad en el desempeño de su espíritu industrial".

"El desenvolvimiento rápido y general del crédito agrario en todo el país, ha sido posible sólo, debido a que el Banco de la Nación disponía de numerosas sucursales diseminadas en las zonas más productivas y ricas de la República. Ello permitió entrar de lleno en acción desde los primeros años, e hizo acumular una experiencia preciosa en un tiempo breve, que cualquier otra institución que no estuviera en iguales condiciones físicas de organización, no hubiera podido realizar. El vínculo amplio entre los productores y el Banco, la pericia adquirida por los funcionarios que median en las gestiones de estos tipos de créditos, las normas establecidas por la experiencia para encauzar la investigación de las condiciones que deben reglar cada clase de préstamo para que éste favorezca en forma continuada la radicación y el progreso de los productores, han consolidado la institución oficial como Banco agrícola que puede afirmarse que como está llamado a prestar, cada día, señalados servicios a la riqueza agropecuaria de la Nación".

En nuestros días, es significativo señalar el desarrollo de los Bancos del Interior. Su envergadura crece conjuntamente con el desarrollo económico de sus zonas de influencia, aunque su especialidad no sea la agropecuaria en medida importante. Existen Bancos cuyas casas centrales están en la capital pero que tienen como meta su extensión en el interior del país. Inclusive Bancos tradicionalmente "urbanos", inclusive algunos extranjeros, procuran habilitar sucursales en zonas importantes del interior.

Pero, como hemos transcripto anteriormente, un banco puramente rural no tendría posibilidades de desarrollo. Es necesario del desarrollo económico general de todas las actividades económicas para mantener una situación estable de depósitos.

Entre los bancos del interior, desde hace cierto tiempo, existe la idea de formar un banco con casa central en Buenos Aires, y con capital integrado por los que operan en el interior como zona eje de su actividad".

Es posible que este proyecto, al sumar esfuerzos y al unir casas de zonas del interior con distinto tipo de explotación agropecuaria, contribuya a crear una mayor masa de fondos aplicables a créditos de sus zonas de influencia.

10. La determinación de prioridades en el crédito agrícola: tras los desastres agrícolas de 1952, en la Argentina se estructuraron las bases de un programa de crédito agropecuario.

La base para el desarrollo del plan fue el Mapa Ecológico. "El mismo debería procurar paulatinamente la radicación de cada cultivo en su zona óptima, o por lo menos, en las más favorables, para alcanzar el mejoramiento a la preservación de los suelos cuyo deterioro era una grave preocupación de los científicos del mundo entero." (16)

Las características de la programación eran las siguientes:

- 1º: Contemplar las necesidades del productor en forma integral, desde los gastos que demanden la preparación de la tierra, siembra, cultivo y recolección, hasta la colocación y venta de los productos, de tal manera que pueda saber de antemano en qué proporción contará con los recursos necesarios para afrontar las sucesivas etapas de su trabajo;
- 2º: Serán de carácter especial y para su concesión no será impedimento la falta de responsabilidad material del solicitante, pues se otorgarán en base a sus antecedentes morales y capacidad de trabajo. Prácticamente, el Estado se asociaría al trabajador del campo poniendo a su disposición todos los recursos y medios que éste necesita para el desarrollo y evolución de la empresa, cuyo éxito sería no sólo para su beneficio personal, sino también para el país;
- 3º: El tipo de interés será lo más reducido posible;
- 4º: Se considerará la posibilidad de eximirlo de sellado hasta el límite establecido para las operaciones de fomento;
- 5º: Las solicitudes de crédito se tramitarán y resolverán preferentemente;
- 6º: Una vez establecidos tales créditos, las sucursales comprendidas en esta etapa inicial del movimiento, no podrán acordar otros préstamos fuera de los correspondientes a la programación, para los mismos fines, aunque el solicitante tuviera margen disponible en su crédito personal;
- 7º: No darán en ningún momento lugar a una expansión innecesaria del crédito, que contribuya a aumentar la inflación, acordándose sólo en la medida estrictamente indispensable para que el productor pueda llevar a la práctica el plan proyectado;
- 8º: Estos préstamos, en general, no tendrán carácter de inversiones a largos plazos, pues aunque no se descontará la posibilidad de habilitar, por excepción, al productor que no cuenta prácticamente con nada, aquellos estarán destinados en primer término, a prestar ayuda a los trabajadores del campo regularmente instalados y que dispondrán, por lo tanto, no sólo de tierras, en propiedad o arrendadas, sino también de todos o parte de los implementos agrícolas, animales de labor, etc."

Es muy importante destacar que los agricultores, a pedido del Banco, debían contar con el asesoramiento del Agrónomo Regional del Ministerio de Agricultura. En todos los casos se requería la presentación de los planes de explotación, para que el Banco siempre pudiera evaluar las posibilidades económicas de la aplicación de los fondos y estimar, a su vez, el monto integral requerido.

Cuando el Banco, previa consulta y consejo técnico, estimara la necesidad de modificar, ajustar o complementar el proyecto, el agricultor o ganadero podrá ser invitado a modificarlo, para lograr, entonces, el crédito solicitado.

Este plan fue preparado para ser aplicado por el Banco Nación, pero el Ministerio de Finanzas, autorizó al Banco Central, para que, "de acuerdo con sus facultades, dictara las normas correspondientes para que el otorgamiento del crédito agrario pudiera ser otorgado por todos los bancos del sistema". (16)

"El Plan reposa en cuatro aspectos:

- a) de técnica agronómica;
- b) de política económica;
- c) de política crediticia; y
- d) de orden administrativo

Los problemas de técnica agronómica se relacionan con los productos que se sembrarán preferentemente, atendiendo a integrar racionalmente la economía nacional. Se establecen prioridades de explotación pero se recomienda no desarticular bruscamente las explotaciones existentes. En las explotaciones mixtas o ganaderas se recomienda que no sólo se trate de mantener los vientres sino que aumenten y sean reemplazados en cuanto convenga. La producción debe diversificarse, contemplando la rotación de cultivos y deben permitirse las pequeñas explotaciones que tengan por objeto satisfacer las necesidades de cada establecimiento y de cada familia.

Los problemas de política económica se relacionan con el cumplimiento de programas de intensificación que trace el Gobierno, a fin de obtener mayor producción en algunos renglones que interesen a la economía nacional, sobre todo para reforzar los conceptos activos del balance de pagos.

En cuanto al orden crediticio se procurará la racionalización y la intensificación del trabajo campesino a través de la irrigación crediticia.

En el orden de administración el objetivo es educar al trabajador del campo en la formulación de sus propios planes de trabajo, dejando el azar y la improvisación con que está acostumbrado a trabajar, para encontrar el camino de una buena administración.

La llave de la ejecución de un plan tan ambicioso, cuya crítica sólo puede ser favorable, estaba en las planillas de prioridades que se habían formulado para que cada Sucursal del Banco, o los bancos en la zona de la respectiva influencia, se ajustasen para los acuerdos". (16)

A continuación se muestran tres planillas de prioridades, según fueron formuladas:

"Para Cañuelas, de tambos como explotación predominante:

Productos agropecuarios	Prioridad			Orden preferencial del crédito		
	1º	2º	3º	Orden	Agricultura	Ganadería
Sorgos .....	x		x	1	Avena	Tambo
Maíz .....				2	Trigo	Invernada
Lino .....		x		3	--	Cría
Trigo .....	x			4	--	Lanares

Productos agropecuarios	Prioridad			Orden preferencial del crédito		
	1°	2°	3°	Orden	Agricultura	Ganadería
Girasol .....	x			5	---	Alfalfa
Avena .....	x			6	---	---
Cebada .....		x		7	---	---
Centeno .....		x		8	---	---
Invernada .....		x		9	---	---
Cría .....				10	---	---
Alfalfa .....	x					
Lanares .....		x				
Tambo .....	x					
Porcinos .....						

Para Pergamino, zona de tierras de pan llevar:

Productos agropecuarios	Prioridad			Orden preferencial del crédito		
	1°	2°	3°	Orden	Agricultura	Ganadería
Maíz .....	x			1	Maíz	Porcinos
Lino .....	x			2	Lino	Alfalfa
Trigo .....	x			3	---	---
Girasol .....	x			4	---	---
Avena .....		x		5	---	---
Cebada .....		x		6	---	---
Centeno .....		x		7	---	---
Invernada .....			x	8	---	---
Cría .....			x	9	---	---
Alfalfa .....	x			10	---	---
Lanares .....						
Tambo .....						
Porcinos .....	x					

Para Rosario, con buenas tierras, pero con las necesidades urbanas:

Productos agropecuarios	Prioridad			Orden preferencial del crédito		
	1°	2°	3°	Orden	Agricultura	Ganadería
Horticultura .....	x			1	Maíz	Tambo
Papa .....	x			2	Lino	Invernada
Maíz .....	x			3	---	Alfalfa
Lino .....	x			4	---	---
Trigo .....	x			5	---	---
Girasol .....	x			6	---	---
Avena .....		x		7	---	---
Cebada .....		x		8	---	---
Centeno .....		x		9	---	---
Invernada .....	x			10	---	---
Alfalfa .....	x					
Tambo .....	x					
Porcinos .....		x				

## CAPITULO VIII

### LA APLICACION DE LAS PRACTICAS CONSERVACIONISTAS

#### 1. Introducción.

La aplicación de las prácticas conservacionistas representa siempre una ventaja económica para la empresa agrícola-ganadera. Por lo tanto involucra progreso para la región, comuna, provincia o país donde se aplique.

Frente a la situación mundial de insuficiencia alimentaria y las limitaciones del suelo disponible para la producción de los alimentos necesarios, la conservación del suelo es tan importante para nuestra civilización y en especial para las futuras, que todo lo que por ella se haga puede colocarse en un plano de importancia mayor que los esfuerzos internacionales para evitar una guerra nuclear.

Es posible que estas afirmaciones parezcan exageradas. Pero su realismo se comprueba con pocas verdades.

El suelo actualmente cultivado no alcanza para alimentar a toda la población mundial. Existen áreas disponibles pero aparecen graves cuestiones -especialmente económicas- que limitan las posibilidades de su aprovechamiento.

Por otro lado, enormes extensiones del suelo actualmente empleado están sufriendo un grave deterioro por erosión y pérdida de la fertilidad, y la población mundial crece en forma vertiginosa.

Los conocimientos actuales proporcionan la posibilidad de cambiar algunas prácticas de cultivo, que si bien involucran costos adicionales en los regímenes de explotación, tienen la enorme ventaja de que en pocos años proporcionan retornos suficientemente compensatorios de esos mayores costos y nos liberan del tremendo cargo que bien podrían efectuarnos nuestros hijos por no haberles transmitido el preciado tesoro del suelo natural en condiciones adecuadas para una producción sostenida o creciente.

#### 2. La importancia económica de la conservación

En este trabajo se ha señalado insistentemente la importancia de la conservación del suelo, en relación directa a la disponibilidad del mismo y al volúmen de alimentos requeridos para alimentar a la población mundial.

La enumeración de perjuicios o formas del mismo que sigue a continuación, parece perder importancia frente a los términos de peligroso déficit actual y potencial que nos señala la relación aludida en el párrafo anterior.

- Cada deterioro del suelo, implica un problema de recuperación para el futuro. La recuperación es siempre sumamente costosa. En algunos casos es prácticamente imposible, sea por razones económicas o de tiempo, por cuanto la capa o material de suelo a recuperar pueda insumir varios siglos.
- Cada deterioro implica que en los años en que así se explotó el suelo la producción global y relativa haya disminuído, y la producción no realizada está definitivamente perdida.

- La pérdida de producción representa una reducción en el nivel general de producción de todas las actividades. El nivel general de vida disminuye para todo el grupo. En forma directa se contribuye a que en cada ciclo de explotación el déficit alimentario sea mayor y más hombres y niños tengan que morir por ello.
- Cada comunidad que deteriore su suelo en forma continua agrava el proceso y puede estar condenada a desaparecer como comunidad agrícola. Y esto puede provocar que otras actividades pierdan sentido de seguir desarrollándose en la misma zona. El mismo banco que puede ser parte de esa comunidad pierde sus posibilidades operativas.
- La pérdida de la parte, siempre afecta al conjunto en el cual ella se integraba. El deterioro de una zona agrícola afecta a otras zonas no agrícolas. Puede de crear efectos expulsivos que unidos a los de atracción de las grandes ciudades, origine en estas exceso de población con sus conocidos resultados.

### 3. Responsabilidad frente al Problema de la Conservación

En consecuencia, si los programas de conservación del suelo interesan a toda la comunidad, es toda la comunidad la que debe contribuir en ellos. El Estado, las Provincias, los Municipios, en forma individual y/o conjunta, pero coordinando su acción hacia un mismo fin, deben ocuparse del problema conservacionista. Los organismos privados y todos los entes y personas son responsables de hacer algo por la conservación.

Desconocer la erosión del suelo como un problema mundial "parece hoy una herejía". "A pesar de todo, hace poco más de una generación apenas se hablaba de la erosión del suelo". "Nuestras universidades \*, en los cursos de primer año en geología, dedican mucho tiempo y atención al proceso de la erosión y denudación; alumnos de preuniversitario, en su geografía física, aprendieron los inevitables efectos en la superficie de la tierra de aquellos agentes cuyo significado, un siglo atrás, LYELL había descrito tan notablemente", nos dice el profesor L. DUDLEY STAMP en su libro "Población Mundial y Recursos Naturales".(22)

Entendemos que la responsabilidad por ayudar en la implantación de las políticas conservacionistas se puede medir bajo dos enfoques distintos. Primero por la relación directa que se tenga en el manejo de la actividad agrícola-ganadera y segundo por la función que ante la comunidad tenga cada ente o persona.

- a) En el primer sentido es clara la responsabilidad del agricultor o ganadero. La de su personal. La de las personas que se relacionan directamente con él. La de los profesionales que se ocupan del campo.

Los Bancos, que son organismos indispensables en el complejo económico-financiero del mundo actual, en el que existen cumpliendo funciones en beneficio de todas las actividades que cointegran ese complejo, no pueden dejar de atender las necesidades de crédito originadas en inversiones que "asientan" la producción y aún la elevan. Inclusive, en su gestión normal crediticia y como seguridad directa e indirecta de sus intereses no deben brindar sus servicios favoreciendo acti

\* Se refiere a Inglaterra.

vidades que deterioran innecesariamente la productividad de cualquier bien económico. Si los bancos con sus créditos ayudan a mantener explotaciones agrícolas o ganaderas que se desarrollan provocando erosión o pérdida en la fertilidad del suelo, es evidente que contribuyen a liquidar "el activo fijo" de una actividad económica que no tiene posibilidades de reemplazo.

Toda máquina se desgasta en su gestión productiva. Si una empresa los emplea en condiciones "destructivas" para obtener su producción, todo banco se cuidaría en darle crédito para favorecer esas condiciones operativas. El único crédito posible para esa empresa sería a muy corto plazo y jamás debería estar orientado para aumentar su capacidad productiva.

Es más, la banca moderna se caracteriza por haber introducido en sus prácticas corrientes los préstamos para alentar la productividad.

La "acción bancaria para la productividad", "se trata esencialmente de financiaciones típicas de los préstamos de fomento. Se caracterizan porque están destinados a la acción MEDIATA, y no a alcanzar los resultados INMEDIATOS". (16)

Si la producción de la empresa depende de las cualidades del suelo, éste no puede ser objeto de destrucción. El suelo debe ser empleado manteniendo o mejorando sus condiciones. No puede ser reemplazado por una unidad nueva. Y la recuperación de sus cualidades productivas siempre es más costosa que la aplicación de las prácticas conservacionistas.

En síntesis, consideramos que todo crédito bancario destinado a las actividades agropecuarias sólo puede concederse cuando las prácticas agrícolas o ganaderas de explotación son conservacionistas.

Es más, como veremos más adelante, los bancos también deben concurrir en apoyo de las inversiones que se destinan a combatir la erosión, a mejorar el suelo deteriorado o a favorecer el aumento de su capacidad de cultivo.

b) En cuanto al segundo enfoque, la responsabilidad medida por la función que cada ente o persona desempeña dentro de la comunidad, está informado por el grado de importancia que le asignemos a la conservación del suelo como problema de interés general.

Hemos citado a lo largo de este trabajo muchas opiniones. En la introducción de este capítulo hemos llegado a decir que el peligro que entraña la destrucción del suelo puede colocarse en un plano de importancia mayor que los esfuerzos internacionales para evitar una guerra nuclear. Quizá éste esté inspirado un poco en las palabras de Ward Shepard citadas en el Capítulo II, "la guerra quiebra o destruye el medio social, que es la matriz de la civilización. El desgaste del suelo destruye el medio ambiente natural, que es su fundamento".

La responsabilidad del Estado, las Provincias, y otros entes menores, vital en función de sus fines propios.

La empresa moderna, que es un ente destinado a crecer y desarrollarse en el medio en que opera, sirviéndole a su vez con sus servicios, debe también colaborar en la consigna de la conservación.



Una fábrica de implementos agrícolas debe fomentar el empleo de instrumentos adecuados. Para citar una vez el ejemplo, no puede dedicarse a proveer arados de vertedera en zonas donde la erosión eólica existe.

Fuera de la responsabilidad directa de los bancos, citada en el punto a) anterior, de orientar sus créditos hacia las prácticas conservacionistas o la lucha directa contra la erosión, también por la importancia que hoy tienen en razón de sus funciones, frente a la comunidad, son organismos que no pueden eludir su quehacer en la conservación.

Las escuelas, los centros culturales, los organismos benéficos en general, las universidades y los medios de difusión en general tienen su deuda por saldar con el suelo que provee pan a la humanidad.

4. La responsabilidad del Estado por la Conservación aparece como ineludible. La política económica debe darle prioridad.

En el año 1953, en nuestro país se elaboró un proyecto de "Ley de Conservación del suelo agrícola". El día " 7 de Julio " fue instituido como "Día de Conservación". Esto es muy importante, aunque recordamos aquí que en una oportunidad el Dr. HUGH BENNETT, padre de la Conservación, al ser preguntado sobre su opinión en cuanto a la legislación necesaria en materia de conservación de suelos contestó: "Bueno, mi opinión es la que debe hacer lo menos posible en lo que respecta a legislación y de que la manera más adecuada para encarar el problema es la de los medios educativos".(23)

El referido proyecto de ley, establece como artículo 1º que: "Declárase de interés público en todo el país la conservación del suelo agrícola, entendiéndose por tal el mantenimiento y mejoramiento de su capacidad productiva".

El artículo 2º ordena que las provincias "deberán seguir la política conservacionista sostenida por el Gobierno Nacional" y crea el "Consejo Nacional de Conservación de suelos".

En el artículo 3º establece que se deberán determinar las regiones o áreas de suelos erosionados, agotados o degradados. Esto está correlacionado con los considerandos del proyecto de ley que dicen que "el mapa de suelos interesa primordialmente, para la explotación agraria". Prosigue: "todas las naciones adelantadas poseen un mapa de suelos; la Argentina lo reclama imperiosamente para apreciar en magnitudes geográficas el presente y futuro de su economía". "El suelo es la fuente natural fundamental de la riqueza nacional y la base de las dos actividades primordiales del país: la agricultura y la ganadería". "La mayor parte de la superficie cultivada del país ha sido librada a la colonización hace apenas pocas décadas. El cultivo de las tierras se ha hecho sin previsión, despreocupándose muchas veces de conservar su fertilidad, que parecía inagotable". Esto, provocó problemas técnicos y económico-sociales que actualmente tratamos de resolver: la erosión, degradación y pérdida de la fertilidad de los suelos en grandes extensiones del país".

El artículo 4º de la ley proyectada faculta al Poder Ejecutivo para:

- a) determinar técnicas de manejo culturales y recuperación de los suelos,
- b) establecer normas para el aprovechamiento de la fertilidad y fijar regímenes

de conservación

- c) expropiar, para llevar a cabo planes regionales de recuperación, tierras erosionadas, agotadas o degradadas, dunas y médanos, lagunas permanentes y tierras de las nacientes de los cursos de agua, destinando las áreas restauradas a la explotación, bajo regímenes conservacionistas, o declarándolas en reserva.

El artículo 5° llegó a proyectar la facultad del Ejecutivo para "ajustar las normas agrotécnicas, limitar o prohibir: "las explotaciones que originen erosión, degradación o agotamiento" del suelo.

El artículo 6° establece un plan de once puntos para el "estudio del suelo y planeamiento agrotécnico", asignándole al Ministerio de Agricultura y Ganadería la responsabilidad del cumplimiento.

En primer lugar ordena levantar "la carta de los suelos" del país, debidamente clasificados y estudiados. También se deberán establecer aptitudes y fijar las técnicas agronómicas de manejo.

El artículo 7° se ocupa del ordenamiento agrológico del regadío y el 8° de los fertilizantes.

El artículo 10° fija la obligación del "propietario, arrendatario, tenedor o ocupante de la tierra a cualquier título", de "denunciar la existencia de erosión", "ejecutar los planes prevención y lucha" contra la misma, y hasta de "realizar en su predio los trabajos necesarios de lucha contra la erosión".

En el artículo 13° se establece que "el Banco de la Nación Argentina, otorgará préstamos especiales, a largo plazo e intereses adecuados, para la conservación del suelo y del agua". En los considerandos, al referirse al crédito, se dice que "la valoración agrológica de las tierras es también fundamental para una administración orgánica del crédito a fin de que éste se otorgue de acuerdo con la productividad intrínseca de la tierra, asegurando así su finalidad económica y la garantía del capital invertido".

En la Revista Anales de la Sociedad Rural Argentina, en octubre de 1953 se publicó un trabajo del Ing. Agrónomo José M. Pereyra, titulado "Hacia un Enfoque Integral del Problema de la Erosión del Suelo". En él se analiza el problema de la erosión con especial referencia a nuestro país, y luego de agotar el tema se presenta un plan, cuyos puntos básicos son los siguientes: (24)

"1° Localización e inventario de las áreas erosionadas, mediante relevamientos topográficos y edofológicos, y la confección de los planos correspondientes".

Para ello aconseja recurrir al concurso del Instituto Geográfico Militar y organismos del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

"2° Incorporar al patrimonio del Estado, mediante compra directa o por expropiación, de las áreas determinadas en el punto 1°".

"3° Traslado de los pobladores de las áreas erosionadas y su reinstalación en colonias organizadas en campos agrícolamente aptos".

"4° Implantación de una red de estaciones experimentales de erosión" que tendrían a su cargo fijar los tipos de explotación, los cultivos, las especies y las prácticas de manejo más adecuadas, para su zona de influencia.

"5° Recuperación de las tierras erosionadas como consecuencia de los estudios locales.

"6° Destino final, al dominio privado de las zonas recuperadas".

Creemos, que el Estado es responsable de tener en cuenta en sus planes económicos los problemas conservacionistas.

En particular debe contribuir en forma directa en apoyo de los planes provinciales y estos en apoyo de los planes regionales y locales.

El suelo es algo extremadamente ligado a cada localidad o región. Es la acción de sus habitantes, en especial la de aquellos que lo cultivan la que verdaderamente contribuirá a defenderlo.

Lo verdaderamente necesario, como primer medida, es la sensibilización general de la comunidad en el problema. En igual medida, se requiere la preparación de toda la "infraestructura técnica" que servirá de base y apoyo para la acción parcial que le toque a cada responsable.

La preparación de dicha "infraestructura" es de un costo muy elevado. El Estado debe contribuir en forma directa para el relevamiento general de todos los suelos cultivables del país. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria parece ser el organismo adecuado para esta tarea. Pero se requiere dotarlo de toda la capacidad operativa que exigen las circunstancias. El personal altamente capacitado de este organismo, los excelentes estudios realizados, los trabajos concretados en sus estaciones experimentales y la calidad de los profesionales que egresan de todas las universidades del país, solo necesitan del apoyo financiero del gobierno para concretar su acción encaminada a proporcionarnos esa "infraestructura técnica".

5. El relevamiento general de los suelos del país, permitirá confeccionar el mapa ecológico, al que ya nos hemos referido en varios pasajes.

La utilidad de este mapa es inmediata para la preparación de cualquier tipo de política agropecuaria, tanto a nivel nacional, provincial, regional o local.

Para el Dr. Cañellas, en párrafo que ya hemos citado, "para la programación y aplicación del crédito a las actividades agropecuarias, en el momento del adelanto actual, es necesario que se cuente con un mapa ecológico, construido con el mayor cuidado posible, para ubicar cada cultivo agrícola y cada explotación ganadera en la zona que resulta más apta de acuerdo a criterios agrológicos económicos y sociológicos". (16)

En "Población Mundial y Recursos Naturales", L.Dudley Stamp, le llama "Catastro del suelo", dice: "algunos países gastan millones en estos exámenes; otros lo consideran de escaso valor, o completamente inútiles. Y, ciertamente, existen varias opiniones en cuanto a los sistemas y objetivos del catastro de los suelos" (22). Señala Stamp que algunos estudiosos encaran el mapa de suelos como una clasificación del perfil del mismo en función de la sucesión de capas que lo compo-

nen. Por ello "algunos edofólogos afirman que solamente los suelos de tipo "no agrícola" pueden describirse en los mapas" ya que al arar, la acción del agricultor es mezclar y remover los primeros 25 ó 30 centímetros de la superficie destruyendo su perfil."

Entendemos que un mapa ecológico debe tener en cuenta las condiciones intrínsecas del suelo, pero sin duda también las condiciones generales de explotación real, con el fin de enlazar en un mismo conjunto la información puramente estática de las propiedades del suelo con los problemas de su explotación por el hombre.

El Mapa debe informar las zonas erosionadas determinando causas; debe fijar las condiciones que prevengan su destrucción; debe indicar donde es necesario y por ende posible recuperar la capacidad productiva perdida.

6. Es parte también de la "infraestructura técnica", la acción directa de divulgación, llevada a cabo en los lugares de aplicación.

En nuestro medio el actual Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria cuenta con relevamientos globales de las principales zonas agrícolas-ganaderas, realiza importantes investigaciones que han contribuido en forma notable al progreso agropecuario argentino y en publicaciones y conferencias contribuye a la divulgación, demostración y aplicación de prácticas conservacionistas.

Pero es necesario que todos los habitantes tengan conciencia del problema. La sensibilización general debe comenzar desde la instrucción primaria (especialmente en los sectores rurales) y abarcar todos los ciclos superiores. Las instituciones de bien público deben colaborar por todos los medios posibles en la divulgación de la necesidad de adoptar las prácticas conservacionistas.

En América Latina tenemos el ejemplo de México, "pues en todos sus niveles de enseñanza se incluyen tópicos y asignaturas relativos a la conservación del suelo" (La Prensa, 6.7.67; "Una Lección Mejicana sobre la Conservación de la Naturaleza", de José S. Gollán).

El objetivo de todas estas cuestiones será, como es lógico, la aplicación efectiva de las prácticas conservacionistas. O sea la decisión del agricultor o ganadero por aplicar en su explotación las prácticas conservacionistas recomendadas.

La decisión de aplicar las prácticas conservacionistas implica la necesidad de estudiar el terreno afectado y programar los trabajos para varios años futuros. En esta tarea será eficaz la colaboración de organismos especializados. En el esquema nacional el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria es, posiblemente, el organismo más indicado para elaborar y supervisar los planes individuales, siempre que su organización se extienda en la medida necesaria, como lo hemos señalado anteriormente.

También puede ser importante en esta etapa la intervención de los "Consultores Agrícolas".

En la Revista "Finanzas y Desarrollo" que publica el "Fondo Monetario Internacional"; en el artículo titulado "Consultas para el Desarrollo Agrícola", el Dr. M. M.M van Gent, sostiene que "la agricultura esta recibiendo cada vez más atención

como factor de desarrollo económico, y la intervención de los consultores para el adelanto de la misma va cobrando cada vez más importancia".(25)

"Entre las muy diversas materias en que intervienen los consultores, la agricultura ocupa un lugar por derecho propio. Definir este lugar resulta difícil dado que no existe consenso entre los países en cuanto a una terminología básica. La expresión "ingeniería agrícola" tiene distintos significados según el país de que se trate, y a menudo no se distingue claramente entre ella y, pon<sup>g</sup>amos por caso, la ingeniería civil. En la mayoría de los países de la Europa Continental y en América Latina, a las personas que se gradúan en cualquier ramo de las ciencias agrícolas se les denomina ingenieros agrónomos, en tanto que en Estados Unidos y en el Reino Unido se les aplica el título de "ingeniero agrícola" a los que se especializan en maquinaria agrícola. Otra diferencia notable es que en varios países europeos ha surgido entre la ingeniería agrícola y la ingeniería civil un sector intermedio que no tiene equivalente exacto ni en los EE.UU. ni en el Reino Unido. El nombre que mejor le cuadra a dicho sector es el de Ingeniería rural y constituye una disciplina aparte, así como un servicio independiente que se ocupa de los problemas en torno al aprovechamiento, avenamiento y riego de terrenos, reforma agraria y colonización" (25)

Tratando las materias a que se contraen estos consultores, el artículo dice: "Si bien son varios los cometidos que los consultores agrícolas desempeñan, en general su labor se contrae a proyectos, materias en que poseen conocimientos especiales, y servicios relacionados con la dirección de actividades.

La gama de los proyectos es bien amplia. Los que más aspectos abarcan son los que tienen como finalidad contribuir al fomento de toda una región. En ellos la agricultura no es sino uno entre varios elementos, aunque en muchos países en desarrollo es el más importante ya que proporciona la base para el desarrollo. Va cundiendo una tendencia favorable a abordar los problemas por medio de un enfoque regional". "La agricultura precisa estudios sobre el ambiente natural (suelos y clima). y acerca de las medidas para lograr que la tierra sea productiva (aprovechamiento, conservación, riego)." (25)

"Un sin número de proyectos de riego, avenamiento, aprovechamiento, colonización y cultivo tienen un carácter algo más restringido en lo que respecta a sus finalidades y extensión, en tanto que los proyectos que se refieren al almacenamiento, la mecanización y a la aplicación de fertilizantes así como a proteger las siembras no tienen que ceñirse a determinada zona. Por último, corresponde clasificar como proyectos todos los programas de fomento de la industria pecuaria y de la pesca así como de la silvicultura."

"Cada proyecto "tipo" incluye las siguientes fases: exploración, estudio de factibilidad, trazado definitivo, y ejecución. Las fases respectivas pueden considerarse divididas en etapas en términos de decisiones respecto a si deberá o no llevarse a cabo la fase subsiguiente. En todas las fases de un proyecto intervienen consultores, principalmente firmas consultoras; pueden realizar los estudios preliminares (incluso el trabajo de campo y de investigación), preparar el trazado general del proyecto y su justificación, y luego formular

los lineamientos definitivos del mismo y hasta preparar los documentos contractuales más adelante; inclusive es posible que se les encargue supervisar la ejecución de la obra". (25)

7. Tomada la decisión de adoptar las prácticas conservacionistas y preparados los planes técnicos de trabajo, será necesario resolver un importante problema, el de la financiación inicial del plan.

Todos los planes conservacionistas, implican la aplicación de mayores recursos que los planes tradicionales; es necesario invertir dinero "adicional" en la etapa de programación y en la de aplicación; será necesario emplear mano de obra en áreas específicas encaminadas a prevenir o luchar contra la erosión; se requiere de máquinas agrícolas especiales; es necesario modificar algunas de las existentes; pueden requerirse nuevas maquinarias, antes no empleadas; debe disponerse de variedades de semillas de las cuales es posible que no se tenga existencia en los depósitos; deben contratarse asesores y trabajos técnico/profesionales para un control permanente del desarrollo del programa.

Si el agricultor o ganadero encuentra escollos financieros que le impiden la aplicación del plan conservacionista, todo el trabajo de estudios, relevamiento, sensibilización y divulgación sería inoperante.

8. Actualmente, en los Estados Unidos de América, encontramos el sistema más amplio y efectivo de acción para la Conservación del Suelo.

La primer preocupación gubernamental por la conservación de las fuentes naturales aparece en el gobierno de Teodoro Roosevelt. Entonces, los planes conservacionistas se referían a las fuentes naturales de minerales, forestales y agua.

La atención oficial por la conservación específica del suelo comienza en el año 1929, con el establecimiento de estaciones experimentales que iniciaron el estudio de la erosión del suelo.

Ya para esa época el granjero norteamericano explotaba su tierra con criterio de empresa, procurando obtener el mayor rédito posible y la estabilidad o aún incremento de los mismos en el futuro. Su objetivo firme de procurar un efectivo desarrollo de su empresa agrícola-ganadera habría de ser un valioso apoyo para la campaña conservacionista.

En 1933 se crea en los EE.UU. el "Servicio de Erosión del Suelo" dependiendo del Departamento del Interior. En 1935 el Departamento de Agricultura toma a su cargo esta dependencia con el nuevo nombre de "Servicio de Conservación del Suelo". Este servicio es puramente técnico, y trabajan en él científicos del suelo, ingenieros agrónomos, biólogos, químicos, hidrólogos y muchos otros especialistas.

Básicamente, puede decirse que el Servicio de Conservación ejerce sus actividades conforme a dos principios:

1. La autoridad y responsabilidad para los programas de conservación es una cuestión puramente LOCAL, que debe llevarse a cabo conforme a las leyes de cada Estado (El Servicio es Federal).
2. La efectivización de los programas debe ser exclusivamente VOLUNTARIA.

El organismo motriz para toda la acción conservacionista es un ente local, llamado "Distrito Local de Conservación" que se rige y conforma su actividad a las leyes del Estado.

El funcionamiento general en los distintos Estados es el siguiente: existe en cada Estado un "Comité de Conservación" (del Estado). Para organizar un "Distrito de Conservación", se reúnen los agricultores de un área determinada -de un condado u otra apropiada- y solicitan al Comité ser incluidos en el "Acta de Admisión".

Aceptada la petición, en una audiencia pública, celebrada en el lugar específico, se toma testimonio de las partes interesadas. Comprobado el interés de los agricultores, se definen los límites del "Distrito" y los propietarios de tierras involucradas deben concurrir a votar si desean o no la creación efectiva del "Distrito".

Obtenida la votación favorable de  $2/3$  ó  $4/5$  del total según los estados, el "Comité de Conservación" designa dos supervisores del Distrito que tendrán por primer función solicitar un "certificado de incorporación" a las autoridades del Estado. Concedido, el "Distrito" se transforma en una entidad legal que só lo puede ser disuelta luego de cinco años de su creación y previa votación.

El primer paso a dar por el nuevo distrito será la elección de tres supervisores para trabajar conjuntamente con los dos designados anteriormente por el "Comité de Conservación del Estado".

Todos los supervisores formarán una junta que tendrá a su cargo formular el programa del distrito, en función del cual se desarrollarán los individuales de los agricultores interesados.

Para iniciar sus trabajos, el "Distrito" cuenta con estadísticas, estudios y clasificación de los suelos de su zona, preparados en largos años por el "Servicio de Conservación del Suelo" que ha de ser su principal colaborador.

Además el mismo distrito deberá reunir información específica sobre el deterioro del suelo, rendimiento de cultivos con o sin prácticas conservacionistas de otros distritos y si es posible del propio. Empleará luego todos sus esfuerzos para reafirmar los conceptos de los problemas de la erosión y la necesidad de adoptar planes conservacionistas, valiéndose de los colegios estatales de agricultura, de las escuelas secundarias, de la prensa, radio y televisión, de conferencias, de reuniones en mesa redonda, etc.

Antes de llegar a acordar con los agricultores de la zona los planes conservacionistas, habrá celebrado muchas reuniones donde los agricultores (empresarios) discutirán los planes con los técnicos locales, del Estado y aún Federales.

En las reuniones se presentan en forma global las estadísticas de producción y los datos sobre las características del suelo, los signos de erosión o pérdida de la fertilidad que se hayan advertido. Se presenta la clasificación de las tierras de acuerdo a sus aptitudes. Se discute todo tratando de compenetrar el tema a todos los interesados y se hacen ver las posibilidades de la explotación con el uso de algunas técnicas propuestas. Luego es común pasar a considerar los mapas individuales de las granjas.

Además del Servicio de Conservación de Suelos, existen otros organismos del Departamento de Agricultura que procuran divulgar las prácticas conservacionistas.

La Administración de Seguridad de Granjas: fue establecida para acordar facilidades crediticias a los agricultores que no eran capaces de obtener fondos en otra parte. Pero al propagarse los principios conservacionistas dirige su ayuda hacia los "granjeros" que los adoptan.

El Servicio Forestal, la Administración del Crédito Agrícola y la Oficina de Economía Agrícola son entes que también se ocupan por la propagación conservacionista.

Junto a toda esta "estructura oficial", donde juegan las responsabilidades del Gobierno Federal, de los Estados y de las administraciones locales, juegan también un importante papel las universidades agrícolas de los respectivos estados, las escuelas primarias y secundarias, los organismos culturales y sociales, especialmente los del medio agrícola.

Existen grupos de granjas cooperativas, juntas de comercio, fabricantes y distribuidores de máquinas y equipos agrícolas y de fertilizantes químicos; bancos rurales y otros entes de préstamos que ocupan también buena parte de sus actividades en la conservación del suelo. También es importante la difusión encauzada por medio de artículos de fondo aparecidos en revistas y periódicos especializados y de circulación general.

En otro orden es notoria la acción de la sociedad "Amigos del Suelo", fundada en 1940 por un grupo de 60 personas entre las cuales había industriales, educadores, ingenieros, agricultores, economistas, escritores, biólogos y otros.

Su objetivo -la conservación del suelo y del agua- se cumple llegando en especial al público en general por medio de artículos de fondo en diarios y revistas, exhibición de películas, realización de conferencias y debates públicos en el campo y las ciudades. Edita trimestralmente una revista titulada "La Tierra".

También el "Servicio de Conservación de Suelos" (oficial) edita una revista mensual titulada "Conservación del Suelo", que es el órgano oficial del Servicio, suministrando valiosa información con numerosas ilustraciones.

La suscripción anual de la revista es sumamente económica y su distribución alcanza a muchos entes; organismos gubernamentales y personas interesadas en la conservación de todos los países.

En todo este proceso, de "hacer algo" por la conservación del suelo, los bancos toman también su parte, así como otros organismos de crédito.

La banca tiene por función importante acordar auxilio financiero a las empresas comerciales, industriales y agropecuarias. Parece ser demasiado obvio que ningún banco desee facilitar fondos a una empresa que en gestión deteriora, a cambio de un lucro de muy corto plazo, su capacidad productiva y de mediano y largo plazo. Por el contrario, nada más sano para la banca que acordar fondos para las empresas que aseguran su productividad y crecen en forma sostenida con el transcurso de los años.

En los Estados Unidos, los bancos han reconocido plenamente las oportunidades, obligación y a su vez deberes en los programas conservacionistas. La Asociación Americana de Banqueros, a través de su Comisión Agrícola, ha estudiado plenamente el problema y por ejemplo, en su programa de 1946, editado el 7.1.46, colocó a la Conservación del Suelo, como "ítem número uno".



## CAPITULO IX

### RECAPITULACION Y CONCLUSION

#### 1. Recapitulación:

Hemos comenzado este trabajo definiendo el suelo y la función que cumple para el desarrollo de la vida vegetal.

Considerando la escasa disponibilidad del mismo y la situación de una población mundial mal alimentada -que crece vertiginosamente- llamamos la atención sobre la peligrosa relación existente entre el suelo cultivable y el requerido para producir los alimentos necesarios para todos.

Entonces entró en juego el fenómeno de la erosión y pérdida de fertilidad del suelo. Vimos sus distintas formas, algunos antecedentes históricos y también su actual acción destructiva.

Pero la técnica agropecuaria moderna nos proporciona un conjunto de "prácticas conservacionistas" para la prevención y lucha contra la erosión y la pérdida de fertilidad del suelo. La aplicación de las mismas, permite detener la erosión, mantener y aún elevar la productividad del suelo. Las características del fenómeno de la erosión sólo han sido analizadas y evaluadas en forma reciente, aunque en alguna medida siempre ha sido advertida por el hombre.

El primer objeto de este trabajo ha sido el de poner en evidencia las consecuencias irreparables que la erosión tiene para la explotación agropecuaria afectada, para la región donde se produce, para el país y para toda la humanidad.

Posteriormente hemos visto la importancia del crédito bancario para las actividades agropecuarias y por fin se ha tratado la responsabilidad del estado, de las provincias, de las escuelas y de todos aquellos que intervienen directa o indirectamente en el quehacer agropecuario.

Dijimos que la aplicación efectiva de las prácticas conservacionistas requiere de una "estructura técnica" adecuada y de una "sensibilización general" de la comunidad en la materia.

Habiendo logrado dicha infraestructura técnica y sensibilización el proceso llega a un punto clave: la DECISION DEL AGRICULTOR-GANADERO de aplicar las medidas adecuadas para combatir y/o evitar la erosión o mejorar la fertilidad de su predio. Entonces, dos elementos se hacen vitales para la etapa de ejecución:

- a) El apoyo técnico y
- b) El apoyo financiero

El apoyo técnico podrá lograrse en buena medida como un "subproducto" de la gestión de los entes oficiales (o privados) que hayan contribuido en preparar la "infraestructura técnica" previa a la decisión del agricultor de aplicar las nuevas prácticas.

Las campañas de divulgación requeridas para la sensibilización directa de los agricultores y ganaderos, les servirán de apoyo directo para implementarse en las técnicas más sencillas, especialmente en las zonas de erosión leve o para la fertilización de tierras con problemas generalizados en una determinada región.

La supervisión de planes específicos puede efectuarse por medio de los ingenieros agrónomos regionales del Ministerio de Agricultura o del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Para estudios de mayor envergadura, en zonas más afectadas, es posible que se requiera el concurso de "consultores agrícolas" o la intervención de profesionales que actúan en forma independiente.

El apoyo financiero se requiere para encarar los estudios y para aplicar luego los planes trazados. Al hablar de las técnicas destinadas a combatir o prevenir la erosión hemos visto que requieren la construcción de obras de riego, terrazas, caballones, estanques, cercas, desagües y el empleo de máquinas e implementos, extraños a la explotación tradicional. En el caso de los fertilizantes el desembolso de fondos cuyos efectos se prolongan en varios años también es claro.

Se ha dicho en diversas oportunidades, que los bancos no solamente han de intervenir para este tipo de ayuda directa. También deben inducir hacia las prácticas adecuadas tratando de que jamás el dinero que prestan se aplique en explotaciones que destruyen el suelo. Inclusive deben concurrir en apoyo de créditos para actividades que, sin ser agropecuarias, puedan beneficiar el suelo, como la fabricación de fosfatos, fertilizantes, arados con pié de pato o maquinaria aplicable para la construcción de terrazas.

La conclusión básica y fundamental de este trabajo es que los bancos deben acudir en apoyo directo de los planes de conservación y supeditar toda su política crediticia al sector agropecuario, a los requerimientos que se definan en su zona de influencia, para la conservación del suelo.

Es mucho lo que previamente deben hacer el estado, las provincias, los municipios, las escuelas, las universidades, los organismos regionales de las zonas afectadas. Los bancos deben también instrumentarse para una nueva modalidad operativa.

Con todo, creemos que ya los bancos pueden ir condicionando su acción. En especial, la política crediticia orientada por la banca oficial debe condicionarse desde ahora, a solucionar problemas financieros derivados de la conservación en las zonas más afectadas y que han sido estudiadas seriamente por organismos del estado.

## 2. Conclusión:

De acuerdo con lo tratado las conclusiones de este trabajo son las siguientes:

- a) La Política Económica y en particular, la política agropecuaria debe estar informada por el objetivo básico de conservar y mejorar la productividad del suelo.
- b) Para ello es necesario que se adopten prácticas conservacionistas en todas las explotaciones agropecuarias afectadas por el fenómeno de la erosión y/o pérdida de la fertilidad del suelo.
- c) El Estado -Nación, Provincias y Municipalidades- y los particulares, son responsables de contribuir a crear una infraestructura técnica y una sensibilización y educación general que motiven la adopción efectiva de las prácticas conservacionistas.

- d) La aplicación de las prácticas conservacionistas requiere apoyo financiero para su implementación efectiva. Los bancos tienen que prestar su apoyo directo a planes que se basen en una adecuada programación técnica debidamente controlada.
- e) Además, los bancos deben ser responsables de evitar que sus créditos agropecuarios financien explotaciones basadas en prácticas destructivas del suelo o de su fertilidad.
- f) Los bancos deben asegurar sus créditos, pero por sobre todas las cosas deben asegurar el desarrollo y mantenimiento de una economía sólida y productiva. La prosperidad de los Bancos depende de la prosperidad de la comunidad a que sirven. La prosperidad de la comunidad depende de la prosperidad de cada uno de los sectores económicos que la integran. La conservación del suelo es indispensable para la prosperidad del sector agropecuario, por lo tanto, contribuye al desarrollo de una economía sólida y productiva.

ANEXO 1

ANTECEDENTE DE UN PROGRAMA DE CONSERVACION FINANCIADO POR UN BANCO PRIVADO

Un boletín del "Federal Reserve Bank of St. Louis", publicado bajo la responsabilidad del Sr. DARRYL R. FRANCIS, presenta un caso real del proyecto de financiación bancaria para atender un plan conservacionista.

El programa se inicia en el año 1945 y finaliza en 1954.

Para presentar los resultados del operativo efectuado se preparó un cuadro donde se presentan dos Rubros. Un Rubro A donde se compila todo el costo adicional ocasionado por las "tareas conservacionistas" y un Rubro B donde se anota el incremento de los ingresos originado en la aplicación de las nuevas prácticas.

El caso presentado corresponde a una "Granja" cerca de St. JOSEPH, Estado de Missouri, que tenía "problemas que son bastante típicos en el área". "En otras áreas, mucho menos trabajos de construcción serían requeridos para corregir las pérdidas de la erosión y el "balanceo" agrícola puede ser completado simplemente con rotación de cosechas, cales y fertilizantes".

Cuadro Demostrativo (en u\$s)

Rubro A: Costos

Concepto:	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	TOTAL
Obras riego	832	-	-	-	-	-	-	-	-	-	832
Terrazas	254	1104	938	-	-	-	-	-	-	-	2296
Cal	165	468	450	-	-	-	-	-	-	-	1083
Estanques y otros	-	450	-	-	-	-	-	-	-	-	450
Cercas y otros	-	363	1163	-	-	-	-	-	-	-	1526
Fosfatos y otros fertilizantes	-	127	287	278	281	277	282	277	282	277	2368
Desagües	-	1119	-	-	-	-	-	-	-	-	1119
Sanjas y Varios	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	40
<b>Total costos</b>	<b>1251</b>	<b>3631</b>	<b>2878</b>	<b>278</b>	<b>281</b>	<b>277</b>	<b>282</b>	<b>277</b>	<b>282</b>	<b>277</b>	<b>9714</b>

Rubro B: Ingreso adicional

Maíz	260	309	601	640	689	688	689	688	689	688	5941
Avena	-	175	159	166	200	196	200	196	200	196	1688
Pasturas	-	260	161	747	748	747	748	747	748	747	5653
Trigo	-	-	200	225	225	225	225	225	225	226	1776
Alfalfa	-	-	-	85	85	85	85	85	85	85	595
<b>Total Ingr. Adic.</b>	<b>260</b>	<b>744</b>	<b>1121</b>	<b>1863</b>	<b>1947</b>	<b>1941</b>	<b>1947</b>	<b>1941</b>	<b>1947</b>	<b>1942</b>	<b>15653</b>
Ingreso neto s/ costos	(991)	(2887)	(1757)	1585	1666	1664	1665	1664	1665	1665	
<b>ACUMULADO:</b>	<b>(991)</b>	<b>(3878)</b>	<b>(5635)</b>	<b>(4050)</b>	<b>(2384)</b>	<b>(720)</b>	<b>945</b>	<b>2609</b>	<b>4274</b>	<b>5939</b>	

Como puede apreciarse, los ingresos "adicionales" logrados en diez años llegaron a la suma de u\$s 15.653 y los fondos invertidos en el programa a u\$s 9.714. En consecuencia, la inversión efectuada rindió en 10 años un 50%. "En términos de valores actuales sobre la inversión, esto significa un retorno durante los primeros 10 años del programa del 15%. Desde 1949 este retorno anual puede llegar al 20%. Esta tasa es superior a la obtenida en el promedio de las inversiones agrícolas". "Es una buena medida para fundamentar la inversión en la conservación del suelo".

"El costo total del programa puede ser pagado en siete años, lo que demuestra la alta capacidad de reintegros de las inversiones en la conservación del suelo".

Es importante señalar que la granja considerada fue valuada en u\$s 22.695 en el año de iniciación del programa y el valor al término del mismo fue estimado en u\$s 31.572. Este incremento -que es del 40%- es prácticamente igual a los desembolsos adicionales de explotación originados en las prácticas conservacionistas. En consecuencia, todo lo desembolsado en el programa de conservación está cubierto con el incremento del valor de la granja (en 10 años) y ,además, la explotación genera una renta anual adicional de u\$s 1.665.

ANEXO 2

PLAN DE CREDITO AGRICOLA SUPERVISADO "LA VANGUARDIA"

En Agosto de 1964, el Instituto de Tecnología Agropecuaria -Estación Experimental Pergamino- publicó el "Informe técnico N° 29; Plan de Crédito Agrícola Supervisado La Vanguardia".

Transcribimos a continuación algunas partes de interés: "Prólogo (del Ingeniero Agrónomo Walter F. Kugler).

"El presente plan de desarrollo de la comunidad "La Vanguardia", -elaborado por la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino- tiende al mejoramiento de vida de un grupo de familias rurales a través de un aumento de la productividad de sus respectivas fincas.

Para su ejecución se recurrirá al Crédito Agrícola Supervisado, o sea una adecuada conjunción del crédito bancario y la asistencia técnica económica y social, a cargo esta última del servicio de Extensión del INTA.

La gran trascendencia de este plan consiste, más que a su alcance como acción concreta, -se limita a una colonia de 16.000 hectáreas-, al hecho de que constituye un ensayo valioso de una modalidad distinta de la acción que realiza el Estado en materia de crédito y extensión agrícola.

La acción desarrollada hasta el presente por las instituciones bancarias oficiales en materia de crédito agrario, si bien no puede desconocerse su gran aporte a nuestro agro, se ha apoyado en una modalidad que tal vez no es la más adecuada, especialmente cuando se quiere promover determinados efectos a través de este medio en explotaciones pequeñas y medianas. El otorgamiento de los créditos se ha hecho sobre la base de financiar la producción de ciertos rubros y aún de determinadas fases o etapas que hacen al ciclo cultural de tales rubros, independientemente de las características en sí de cada empresa agropecuaria y del nivel de conocimientos técnicos del productor.

A su vez la asistencia técnica, económica y social que se le presta al productor no siempre da los frutos esperados cuando paralelamente no está acompañada del necesario apoyo crediticio que hace posible la realización de determinadas prácticas o innovaciones.

Mediante el crédito agrícola de tipo supervisado u orientado se logran dos ventajas salientes: a) el crédito se otorga en base a planes de explotación que tienen en cuenta las características y posibilidades reales de cada finca o tipo de finca agrícola tomada como unidad de explotación, y b) dichos planes de explotación se elaboran con la asistencia técnica de los organismos respectivos, asistencia técnica que no se limita a la elaboración del plan sino que normalmente continúa durante toda su ejecución.

Estamos seguros que la experiencia que se recoja de este ensayo habrá de ser sumamente valiosa para la acción futura a desarrollarse en materia de crédito agrícola en el país. Unida a los antecedentes extranjeros y nacionales posibilitará la elaboración de vastos planes de desarrollo agrícola, en los cuales el crédito supervisado u orientado en base a la asistencia técnica será un positivo factor de recuperación de nuestra actividad agropecuaria.

Crédito Agrícola Supervisado: Concepto y aplicación (del Ing. Agrónomo Eugenio Andruchowicz)

I. Concepto

"El crédito agrícola supervisado, ha surgido en los países en vías de desarrollo como una necesidad que venía a llenar un vacío en la legislación sobre la materia en esos países, entre los cuales se encuentra el nuestro. Dice el Dr. H. Belshaw: "Nuestra tesis general es que el crédito agrícola, en el mejor de los casos ha sido estático en la gran mayoría de los países subdesarrollados. Queremos con esto decir que pasado el período de crédito, no ha habido un aumento neto en la producción, en los ingresos del campesino o en sus bienes".

Esta aseveración viene a confirmar que todo proceso de cambio debe ser paralelamente acompañado de una función educativa, de no ser así, esos cambios sólo son temporarios, perdiendo su vigencia en el tiempo.

Podemos decir entonces, que el crédito agrícola supervisado u orientado, es una institución destinada a lograr el desarrollo del medio rural mediante una acción integral, consistente en suministrar al productor y su familia, servicios coordinados de educación y crédito, considerando como desarrollo rural el aumento de la productividad agrícola y el mejoramiento de las condiciones de vida del productor y su familia.

El crédito como simple aportador de capital no podrá promover modificaciones substanciales en la estructura de la pequeña y mediana explotación rural si no va acompañado de una acción orientada, que no sólo enseñe al productor las mejores y más "económicas" técnicas de explotación agronómicas, sino que debe educar a toda su familia considerada como una unidad fundamental del progreso rural, ya que no podrá decirse que el mismo existe, si a pesar del aumento de la productividad, las condiciones de vida de la familia campesina continúan siendo precarias.

Su orientación o supervisión debe ser dirigida en el sentido de hacer que el productor pueda valerse de todos los recursos que se encuentran a su disposición y de los que pueda proporcionarle el crédito a fin de extraer el máximo provecho de su trabajo.

Los créditos a otorgar en base al sistema de "crédito supervisado" deben revestir un carácter preferencial en cuanto a monto y/o intereses y/o plazos de amortización, con respecto a los de otorgamiento ordinario, dentro de las actuales normas del crédito agrario.

La garantía fundamental para este tipo de crédito debe estar representada en lo posible por la capacidad de trabajo del productor, por los logros económicos que la ejecución del plan alcance, que se desprende de la seriedad y capacidad técnica de su elaboración, y por la acción de supervisión u orientación que el Servicio de Extensión lleve a cabo.

Los costos de ejecución y supervisión del programa, ya que el mismo lleva implícita la doble finalidad de suministrar recursos y educar al productor, no es aconsejable imputarlos a los prestatarios, sino que deben ser considerados como un servicio público y que debe ser llevado a cabo por los agentes naturales del Estado, en este caso el Servicio de Extensión.

## II. Antecedentes del Crédito Agrícola Supervisado en América Latina

"Podemos citar a Filipinas, India y Taiwan, como lugares donde se aplica una especie de crédito supervisado, que no es más que la reforma parcial a los sistemas en vigencia, en esos países, sobre crédito rural. Pero es en nuestra América Latina donde más experiencia se ha obtenido con este tipo de crédito. Paraguay, Honduras, Méjico, Venezuela y Perú han hecho intentos de aplicación del sistema, pero es en Brasil donde más experiencia y resultados han sido logrados, en casi 15 años de vigencia.

El crédito rural supervisado fue instituído en el Brasil el 6 de diciembre de 1948 con la creación de la Asociación Brasileira de Crédito y Asistencia Rural ABCAR, en el estado de Minas Geraes, cuya finalidad era: "Proporcionar asistencia técnica y financiera, posibilitando la intensificación de la producción agropecuaria y la mejora de las condiciones económicas y sociales de la vida rural, facilitando la adopción de un sistema adecuado de crédito a los pequeños productores, bajo un plano de supervisión que garantice el uso eficiente de ese crédito".

ABCAR ha trabajado durante todos estos años en estrecha colaboración con el Servicio de Extensión y se ha ido extendiendo a varios estados más del Brasil. Creemos de suma importancia transcribir aquí los resultados y experiencias logrados en Brasil.

Experiencias que consideramos de gran valor para la fundamentación de nuestro programa:

1. Posibilitó un más rápido conocimiento de los programas del Servicio de Extensión en algunos Estados contribuyendo a su aceptación en aquellos en que las necesidades de crédito se hacen sentir con mayor intensidad.
2. Permitió que los extensionistas dedicaran mayor atención a los problemas económicos del productor, encarando la empresa rural como un todo.
3. Contribuyó al cambio de actitudes por parte de los productores en cuanto a la organización y conducción de la empresa rural, especialmente por la influencia del planeamiento y la supervisión.
4. Provocó un aumento de la producción y de la renta neta del productor.
5. Fue un medio valioso para la introducción de nuevos métodos de trabajo y nuevos equipos.
6. Contribuyó para el mejor uso de las condiciones económicas y ecológicas de las distintas regiones del país.
7. Contribuyó sensiblemente al mejoramiento de las condiciones de vida de la familia rural.
8. Ejerció una saludable influencia en la dinamización y humanización del crédito por parte de las entidades bancarias.
9. Permitió la mayor difusión del crédito facilitando su acceso a los productores que nunca habían hecho uso de cualquier tipo de crédito.



10. Estimuló a los productores a utilizar más frecuentemente el crédito rural corriente.
11. Facilitó el contacto de los extensionistas con las entidades financiadoras.

### III. Planificación y Ejecución del Crédito en la Zona de "La Vanguardia"

Los planes a desarrollar en la zona serán elaborados por los especialistas de administración rural, en trabajo de equipo, con los supervisores del Area de Capacitación de Pergamino. Estos planes sobre distintos rubros, y su influencia en los resultados económicos de las fincas típicas del área, se explicarán en la primera reunión general con los agricultores de la zona. Nombrado el Consejo de Productores que administrará el Crédito, y adjudicados los primeros créditos, se realizarán planes individuales para cada finca de acuerdo a los recursos disponibles, los que pueda suministrar el crédito y las habilidades y preferencias del agricultor.

Los pasos a seguir en este proceso son los siguientes:

1. Lograr la colaboración y el apoyo de los líderes formales de la comunidad, como así también la del agente natural de la Institución de Crédito que se encargue de la administración y contabilización de los préstamos, en lo concerniente a la ejecución del plan.
2. Determinación de quiénes serán los prestatarios del crédito y que tipo de plan llevarán a cabo.

Cómo: mediante una reunión informativa donde se les hará conocer los distintos planes a llevar a cabo.

Cuándo: Apenas se conozca la confirmación oficial de la obtención del Crédito. Para celebrar esta reunión se invitará personalmente a todos los integrantes de la comunidad.

3. Creación del Consejo de Adjudicación del Crédito.

Número de integrantes: No menos de 5 ni más de 10. Se preferirá para tal función a los productores de méritos reconocidos dentro de la comunidad, tanto en lo referente a su capacidad de trabajo y técnica como a sus condiciones morales de honorabilidad; deben ser los líderes formales y/o informales de la misma, en lo posible.

Funciones del Consejo: La función fundamental es la de seleccionar al productor que será el futuro prestatario en base a una serie de criterios de fundamental importancia, a saber:

- a. Que el adjudicatario del crédito realmente lo necesite.
- b. Que se trate de una persona moralmente sana y con buena aptitud de trabajo.
- c. Que el agente supervisor no sea identificado como el que resuelve si se otorga o no el crédito.
- d. Que el productor se interese por sus propios problemas y acuda espontáneamente a recibir los beneficios del asesoramiento.

Una vez aprobado el candidato se le hará llenar un formulario firmado por el Presidente y Secretario del Consejo, con el que se presentará al Area de Extensión donde le será extendido un nuevo formulario firmado por el personal responsable del programa y se le adjuntará el plan de trabajo a seguir.

Con éstos dos formularios y el plan de trabajo se presentará al banco donde proseguirá las gestiones correspondientes y donde se le suministrará la suma nece-

saria para el comienzo de ejecución del plan, ya sea en cuotas o por el total de la adjudicación, de acuerdo a las exigencias del plan.

El banco, al otorgar el crédito, explicará y hará firmar un comprobante donde quede perfectamente establecido que el crédito se otorga con la condición de que el productor se avenga a seguir las orientaciones técnicas y educativas del servicio de Extensión.

A su vez el banco debe comunicar al Area de Capacitación cada vez que proceda a otorgar un crédito.

Una vez que el Area de Capacitación tome conocimiento del otorgamiento del crédito, tomará contacto con el productor a través de sus agentes, en forma personal o por medio de reuniones, a fin de orientarlos en la ejecución del plan.

Además, todo prestatario deberá conducir un registro de contabilidad simplificado, los que actualmente están incluidos en los planes de trabajo del Area de Capacitación, a fin de poder controlar perfectamente los resultados económicos del plan puesto en marcha.

La responsabilidad que le compete al Banco en el otorgamiento de crédito es la siguiente: Un banco es una institución financiera, en tanto que una institución de Crédito Supervisado es una organización de carácter primordialmente educacional, sus funciones educativas son tan importantes o más aún que sus funciones financieras. Por ello, es necesario que este tipo de crédito sea administrado por un organismo que carezca de las características de una institución de crédito corriente, siendo necesario utilizar el banco, para las funciones de entrega de fondos a los productores prestatarios, la tramitación de los cobros y la contabilidad de los distintos préstamos."

ANEXO 3

PROYECTO DE LEY DE CONSERVACION DEL SUELO AGRICOLA

(Preparado por el Instituto de Suelos y Agrotecnia en 1953)

Fundamentos.

El suelo es la fuente fundamental de la riqueza nacional y la base de las dos actividades primordiales del país: la agricultura y la ganadería. Toda la economía nacional funciona sobre nuestro patrimonio el suelo; a pesar de disponer de otros recursos que permiten enriquecer nuestra estructura económica con nuevas aplicaciones, el suelo será siempre el fundamento básico de la riqueza nacional. La gravitación económica de nuestro país en el mercado internacional y el bienestar y progreso interno de la Nación, dependerán en todo momento de la capacidad productiva y fertilidad de nuestras tierras.

La mayor parte de la superficie cultivada del país ha sido librada a la colonización hace apenas pocas décadas. El cultivo de las tierras se ha hecho sin previsión, despreocupándose muchas veces de conservar su fertilidad, que parecía inagotable. Sin tradición agrícola ni planes técnicos de explotación de las tierras, la colonización permitió cimentar la grandeza nacional afianzando su poderío económico, por la liberación de sus energías naturales en potencia; pero, asimismo, creó problemas técnicos y económico-sociales que actualmente tratamos de resolver: la erosión, degradación y pérdida de la fertilidad de los suelos en grandes extensiones del país.

La explotación del suelo y el ambiente natural.

La moderna ciencia del suelo ha permitido conocer las causas de la destrucción de las tierras.

El suelo es un medio biológico natural que se plasma y evoluciona en función de sus agentes formadores. Originado por la alteración física y la descomposición química de las rocas, a causa de las acciones climáticas, se halla en equilibrio con la vegetación natural que sustenta, cuyos detritos unidos a los residuos de otras actividades vitales, contribuyen a formar la capa superficial activa.

Los tipos naturales de suelos se distribuyen geográficamente de acuerdo con las condiciones de formación; constituyen regiones de equilibrio suelo-vegetación natural-clima. El uso de las tierras, entonces debe hacerse en armonía con este equilibrio, para evitar su pérdida parcial o total. La obra que la naturaleza tardó siglos o milenios en construir puede anularse en pocos años de explotación humana irracional.

Necesidad de un mapa nacional de suelos.

El mapa de suelos interesa primordialmente para la explotación agraria. Inventario de los recursos naturales que la tierra brinda al hombre en cada región, la cartografía edafológica es base del planeamiento orgánico de la actividad agropecuaria, pues permite armonizar las características intrínsecas del suelo con las demás condiciones ambientales.

Todas las naciones adelantadas poseen un mapa de suelos; la Argentina lo reclama imperiosamente para apreciar en magnitudes geográficas el presente y futuro de su economía.

El mapa de suelos del país permitirá establecer la aptitud de uso de las tierras para un ordenamiento racional de su explotación, a la vez que ha de constituir el fundamento físico de la política agraria en sus múltiples fases de colonización, régimen de la tierra, regadío y orientación integral de la actividad rural. Todo plan de gobierno para la intensificación y mejoramiento de la producción agropecuaria debe basarse en el mapa edafológico, a fin de encarar científica y definitivamente la utilización del suelo.

#### La erosión y sus efectos.

El equilibrio natural de las tierras desaparece cuando el hombre interviene conduciendo explotaciones sin fundamento técnico. Una de las consecuencias de la alteración consiguiente es la erosión producida por el viento o por el agua.

La deforestación y roturación de praderas naturales, donde tales prácticas no son aconsejables, la monocultura continuada de plantas anuales, el laboreo excesivo o a destiempo del suelo seco, la destrucción de la materia orgánica sin la reposición debida, la labranza inadecuada de tierras onduladas, los desagües inapropiados y el sobrepastoreo, son causas activas que provocan erosión.

Nuestra extensa región central semiárida, afectada normalmente por sequías y períodos ventosos estacionales, sufre los graves efectos de la explotación irracional, que facilita la acción erosiva del viento en millones de hectáreas.

La intensificación de las manifestaciones espectaculares de la erosión eólica durante períodos críticos de sequía que, como el del año 1951, vienen repitiéndose sistemáticamente, constituye un llamado dramático, no solo para los productores que soportan permanentemente las penurias que aquella origina, sino también para quienes viven alejados del medio en que se registra y, asimismo, para los hombres de gobierno que deben velar por el bienestar general.

Por otra parte, en la Provincia de Buenos Aires, valiosas tierras de las regiones maicera y papera han sido notablemente alteradas por la erosión hidráulica al igual que sectores considerables de Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Córdoba, Santa Fe, Tucumán, Salta y Jujuy, con variados cultivos de gran importancia económica.

El fenómeno de la erosión se traduce en la constante disminución de la productividad de nuestras tierras, transformándolas progresivamente en un desierto, con el consiguiente abandono de los predios por los pobladores empobrecidos.

#### Ordenamiento del regadío.

Grandes males afligen al regadío argentino como consecuencia del mal uso del agua y, en muchos casos, por imprevisión en el planeamiento y ejecución de las obras de riego.

El esfuerzo considerable que significó la construcción de presas y diques de embalse quedó reducido en sus proyecciones sobre la economía nacional, ante los fenómenos de salinización producidos ulteriormente por falta de drenaje y desagüe complementarios de las obras originarias; asimismo, grandes áreas regadas se han degradado por desconocimiento de los principios técnicos que rigen el manejo del agua.

Actualmente, miles de hectáreas de regadío en Río Negro, Mendoza, San Juan, Salta, Santiago del Estero, etc. se hallan gravemente perjudicados por el exceso de sales nocivas, siendo necesario restituir las a la explotación mediante la recuperación agrohidrológica respectiva, como así aplicar normas apropiadas para evitar la repetición de tal fenómeno.

Hay que establecer la aptitud de las tierras para el riego en las regiones donde se programan nuevas obras de aprovechamiento hídrico, la correcta distribución del agua, el drenaje y desagüe en la chacra misma, adoptando las normas que para la dotación y régimen hídrico haya establecido la experimentación respectiva.

#### Colonización y crédito agrario.

La colonización oficial o privada debe hacerse sobre la base del conocimiento del suelo y demás condiciones ambientales, ajustando las explotaciones y aún el elemento humano, a la aptitud de la tierra y a la fisiografía regional, para que aquella tenga un éxito permanente.

Asimismo, es necesario el estudio de las tierras para fundamentar un parcelamiento racional, de acuerdo con el destino conveniente, pues ello contribuye a afianzar el porvenir agrario y bienestar de la familia rural. Este problema afecta a todo el campo argentino, sea el mismo de propiedad particular o patrimonio de la Nación.

La subdivisión de las tierras fiscales no se ha efectuado hasta ahora conforme con los principios agronómicos, habiendo privado un criterio de ordenamiento planimétrico, con exclusión de los accidentes geográficos y de aptitud productiva real. Como consecuencia de ello, la explotación agraria actual plantea problemas que es necesario resolver reajustando la distribución de las tierras en función de las condiciones ecológicas, a fin de asegurar el buen éxito de las mismas.

La valoración agrológica de las tierras es también fundamental para una administración orgánica del crédito a fin de que éste se otorgue de acuerdo con la productividad intrínseca de la tierra, asegurando así su finalidad económica y la garantía del capital invertido.

#### Fiscalización y empleo de fertilizantes.

El empobrecimiento de muchas zonas por pérdida de calcio y fósforo del suelo o deficiencias específicas en algún otro elemento químico, trae marcados inconvenientes en la explotación ganadera y agrícola con consecuencias muy graves para la economía nacional.

En el aspecto ganadero basta citar como ejemplo las anemias nutritivas, las enfermedades de los huesos, la hipocalcemia y el raquitismo en las crías, como igualmente la pigmentación anormal de grasas en las reses o calidad inferior de las lanas.

En el aspecto agrícola, ese empobrecimiento se traduce en la merma de los rendimientos, desmejoramiento de los productos cosechados y, consecuentemente, en su desfavorable comercialización.

Las deficiencias apuntadas deben evitarse mediante el uso racional de fertilizantes, para lo cual es necesario una legislación adecuada que promueva su fiscalización, a fin de garantizar la pureza, calidad y eficacia de los mismos.

La acción del Estado debe llegar aún más allá, procurando que el empleo de fertilizantes quede sujeto a principios científicos, para que los resultados no sean contraproducentes. Debe arbitrarse, además, si fuese necesario, la prohibición de exportar determinadas substancias que, como los huesos y otras, pueden constituir una importante reserva para las necesidades futuras del país.

#### La conservación del suelo, factor básico de la estabilidad agraria.

La conservación del suelo encara muy diversos problemas edafológicos que derivan de su erosión, agotamiento o degradación; comprende además el conjunto de principios o prácticas agrotécnicas tendientes a mantener o recuperar la fertilidad o integridad de aquél.

En defensa de la economía de la generación presente y para asegurar el bienestar de las futuras, a las que debe legarse el patrimonio suelo en condiciones apropiadas, es menester realizar las investigaciones y trabajos pertinentes.

El conocimiento cabal de los suelos del país basado en estudios físicos, que permitirán determinar su composición mecánica, resistencia a los agentes meteorológicos y condiciones de labranza; el conocimiento de su aspecto químico, que dará cuenta de su fertilidad y posibilidad de ciertos tipos, de explotación; y el estudio del medio para conocer el comportamiento del suelo ante los tratamientos recibidos, facilitarán en conjunto la orientación científica para el uso de las tierras, en relación con su aptitud y situación.

Hay que crear, además, la conciencia nacional sobre la conservación del suelo, desarrollando una campaña educativa intensa y permanente, que llegue al productor en su propio campo y a sus hijos, a partir de la enseñanza elemental.

La conservación del suelo no puede ser librada únicamente a la acción oficial; es necesario también el esfuerzo coordinado del productor rural, beneficiario directo de esa obra. Hay que facilitar, por ello, la financiación de la conservación, suministrando a los productores créditos especiales ajustados a la índole de la misma, con préstamos e intereses adecuados, fundamentados en un conveniente asesoramiento técnico.

#### Antecedentes en otros países.

Estados Unidos de Norte América debe ser considerado en primer término, por haber creado los principios modernos de conservación del suelo.

Las proporciones que asumió la erosión en aquél país obligó a encarar enérgicamente el problema. En 1934, el "Land Planing Comitee of the National Resource Board" dió a conocer en su informe la gravedad económica que la erosión representaba; siguieron a ello las medidas adoptadas como consecuencia del "Taylor Grazing Act" en 1934, bien llamado primer paso hacia la protección del suelo contra el efecto de la explotación particular, pues permitió encarar con critério de utklidad pública, el uso de las tierras de pastoreo privadas en las zonas de erosión.

En 1935, se creó el Servicio de Conservación de Suelos, que además de las investigaciones para conocer la erosión y métodos para contrarrestarla, estableció los principios científicos de la conservación, teniendo a su cargo la organización de los llamados Distritos de Conservación, de acuerdo con la Ley respectiva. Estos distritos se organizaron entre los agricultores con el auspicio y asesoramiento oficial y tienen por objeto llevar a la práctica las medidas que se aconsejan para conservar los suelos.

Canadá, asimismo, ha adoptado normas legislativas contra la erosión. En 1935 se sancionó la Ley de "Rehabilitación de las Praderas Agrícolas" la que fue reformada en 1937. Por ella se establecen los métodos a aplicarse en las zonas erosionables para la explotación racional de las tierras y los sistemas y prácticas agrícolas, plantaciones de árboles, provisión de agua y procedimientos de colonización que aseguren la conservación del suelo, conforme con los estudios técnicos correspondientes.

Australia, en 1938, promulgó también una Ley de preservación del suelo para el Estado de Nueva Gales Sur, la que dispone medidas enérgicas para contener el desarrollo de la erosión y resguardar la riqueza del suelo en las zonas agrícolas de pastoreo.

Otros países, además, han adoptado medidas legales o de otro carácter para combatir la erosión y evitar la degradación de los suelos, destacándose en tal sentido, Unión Sudafricana, India, Méjico, Brasil, Perú, Venezuela y algunos estados centroamericanos.

No solamente los estados nuevos encararon con criterio técnico científico los diversos problemas de conservación y recuperación de suelos; es en la vieja Europa, de agricultura milenaria, donde la defensa del suelo ha adquirido vital importancia, siendo objeto de preocupación constante por parte de los gobiernos respectivos.

En Italia, gracias a la "bonificación" o mejoramiento, el valor de las tierras se cuadruplicó; en Polonia, el mejoramiento de las condiciones de drenaje redundaron en un aumento del 40 al 50% en las cosechas, siendo universalmente conocidos, por otra parte, los trabajos de recuperación efectuados en Holanda.

#### El Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Conservación del Suelo.

El estudio del suelo constituye una preocupación fundamental del Ministerio de Agricultura y Ganadería. En 1944, al reorganizarse el Departamento, se creó el Instituto de Suelos y Agrotecnia sobre la base de la División de Suelos existente.

Uno de los principales problemas que encaró ese Instituto fue el reconocimiento y estudio de la erosión en todo el territorio nacional particularmente en la región pampeana semiárida, completando así la acción que aquella División había ya iniciado.

En distintas regiones del país fueron reconocidas 40 millones de hectáreas, es decir, aproximadamente el 27% del total de la superficie ocupada con cultivos y praderas, comprobándose la existencia de erosión de diversos grados.

De esta superficie, veinte millones de hectáreas corresponden a la región pampeana semiárida, con erosión primordialmente eólica o por viento y el resto, a la región Mesopotámica y Tucumán, afectadas por la erosión hidráulica o por agua. Estos guarismos revelan de por sí la extraordinaria gravitación del problema de la erosión sobre el aspecto social-económico del país.

Por el reconocimiento agrohidrológico de gran parte de las zonas de regadío del país, se ha comprobado la existencia de vastas superficies perdidas para el cultivo así como la de otras en vías de salinización progresiva y de ulterior degradación. El alto valor económico de las tierras de regadío hace mayormente imprescindible su estudio, a fin de protegerlas convenientemente para asegurar la estabilidad de florecientes economías regionales, como las de Cuyo, Río Negro, etc. El Ministerio de Agricultura y Ganadería, compenetrado de la necesidad de racionalizar el riego desde su origen, a partir de 1948 intensificó los relevamientos previos a la entrega de las tierras a regar.

La investigación de la productividad de los suelos permitió también determinar la presencia de regiones desvalorizadas por deficiencias fosfocálcicas, ante la carencia de los elementos nutritivos fundamentales para la producción, o bien por agotamiento total del suelo, con serios perjuicios para la agricultura, la horticultura, la fruticultura y la ganadería. A raíz de ello, el Ministerio de Agricultura y Ganadería viene insistiendo sobre la conveniencia de adoptar medidas conducentes a restituir al suelo aquéllos principios vitales.

Nuestra extensa región semi-árida ha merecido la atención de los servicios especializados, ensayándose y difundiéndose técnicas de secano para mejorar la producción.

La conservación del suelo y del agua en amplios sectores del país ha sido también abordada, realizándose numerosos trabajos de prevención y lucha contra la erosión, experimentación de prácticas apropiadas y estudios relacionados con la medición de los efectos erosivos.

Por lo expuesto, urge sancionar una Ley de conservación del suelo, adaptada a nuestra modalidad agraria. La erosión, agotamiento y degradación del suelo adquieren los contornos de un problema nacional de grandes proyecciones, que otorga suficiente fundamento para que el Estado intervenga activamente, a fin de restaurar el equilibrio destruído y prevenir los riesgos del futuro.

Reclaman esta Ley con insistencia los productores directamente afectados, habiéndose manifestado la opinión pública en igual sentido. Tales anhelos se han concretado en este proyecto orgánico, que crea las facultades jurídicas indispensables, aprovechando la experiencia internacional y las investigaciones científicas promovidas sobre el propio terreno argentino.

La economía del país y la prosperidad del pueblo de la Nación, no deben quedar expuestas a las consecuencias perjudiciales de la acción reticente en que pudiera incurrir alguna provincia.

Es por ello que una Ley de Suelos puede y debe tener carácter general; puede y debe ser sancionada por el H. Congreso como Congreso de la Nación y no como legislatura local, para la Capital Federal y Territorios Nacionales.



I. DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1°. Declárase de interés público en todo el país la conservación del suelo agrícola, entendiéndose por tal el mantenimiento y mejoramiento de su capacidad productiva.

Art. 2°. El Poder Ejecutivo, por conducto del Ministerio de Agricultura y Ganadería, tendrá a su cargo el cumplimiento de la presente Ley, en todo el territorio del país. Las provincias seguirán la política conservacionista sostenida por el Gobierno Nacional. A tal efecto, deberán disponer la colaboración de los funcionarios provinciales y comunales y la coordinación de los servicios especializados existentes o que se creen, con las autoridades y servicios nacionales para lograr la efectividad de los planes de conservación.

Para concretar la colaboración entre los gobiernos nacional y provinciales, créase el Consejo Nacional de Conservación de Suelos, presididido por el señor Ministro de Agricultura y Ganadería o el funcionario que designe en su reemplazo, e integrado por un representante de cada provincia, uno por cada territorio nacional, un representante por cada Ministerio vinculado directamente con la producción agropecuaria y un representante del organismo encargado del cumplimiento de la presente Ley.

Art. 3°. Para la aplicación del régimen obligatorio de conservación de los suelos y de mantenimiento de su fertilidad, establecido por esta Ley, el Poder Ejecutivo, previo los estudios que correspondan, establecerá las regiones o áreas de suelos erosionados, de suelos agotados y de suelos degradados.

A tales efectos se entiende por:

- a) erosión: el proceso de remoción y transporte notorios de las partículas de suelo por acción del viento y/o del agua en movimiento, que determina la pérdida de su integridad;
- b) agotamiento: la pérdida de la capacidad productiva intrínseca del suelo como consecuencia de las prácticas de explotación, lo que origina rendimientos no económicos y hace necesario restituir los elementos perdidos;
- c) degradación: (salinización, alcalinización y acidificación) la pérdida de equilibrio de propiedades físico-químicas del suelo, origininada particularmente por el régimen hidrológico al que estuviera sometido y para cuya restauración se hace necesario el uso de correctivos adecuados.

Art. 4°. Facúltase al Poder Ejecutivo para adoptar las siguientes medidas:

- a) determinar técnicas de manejo culturales y recuperación de los suelos;
- b) establecer normas para el mejor aprovechamiento de la fertilidad y fijar regímenes de conservación;
- c) expropiar, para llevar a cabo planes regionales de recuperación, tierras erosionadas, agotadas o degradadas, dunas y médanos, lagunas permanentes y tierras de las nacientes de los cursos de agua,

destinando las áreas restauradas a la explotación, bajo regímenes conservacionistas, o declarándolas de reserva.

Art. 5°. El Poder Ejecutivo podrá, para ajustar las normas agrotécnicas, limitar o prohibir:

- a) las explotaciones que originen erosión, agotamiento o degradación en aquellos lugares donde las condiciones ecológicas favorecen esos procesos en forma manifiesta y/o cuya iniciación ha sido comprobada;
- b) la decapitación del suelo agrícola, cuando sea peligrosa para el mantenimiento de reservas hortícolas vecinas a los centros urbanos; a tal efecto, se considera que hay decapitación cuando se elimina la capa superficial del suelo de cultivo, anulando sus condiciones intrínsecas para la producción agrícola.

El Poder Ejecutivo levantará las limitaciones o prohibiciones antes citadas, al desaparecer los peligros que motivaron las medidas adoptadas.

## II. ESTUDIO DEL SUELO Y PLANEAMIENTO AGROTECNICO

Art. 6°. A los efectos de la presente Ley, el Ministerio de Agricultura y Ganadería procederá a:

- a) levantar la carta de los suelos del país y establecer la aptitud de las tierras para agricultura, ganadería, bosque y reserva;
- b) determinar el estado evolutivo de los grupos naturales de suelos;
- c) precisar las deficiencias físicas, químicas y biológicas de los suelos y establecer las técnicas para su fertilización o enmienda;
- d) clasificar los suelos por su valor agronómico, determinando su aptitud específica para las plantas cultivadas y establecer las áreas ecológicas de difusión de los cultivos;
- e) fijar las técnicas agronómicas del riego, de acuerdo con el suelo, clima y cultivo, estableciendo el régimen racional del regadío;
- f) determinar la potencialidad y evolución de las tierras pastoriles y establecer el régimen agrotécnico de su explotación conservacionista;
- g) efectuar el relevamiento y estudio de las capas freáticas en relación con el suelo y la explotación agropecuaria;
- h) realizar el estudio agronómico de la región semi-árida y determinar las técnicas de conservación regional del agua;
- i) efectuar el relevamiento general de los suelos erosionados, agotados o degradados, estableciendo las causas y los perjuicios producidos;
- j) llevar a cabo y asesorar en la ejecución de trabajos de conservación de los suelos y propender a la formación de una conciencia conservacionista, a partir de la enseñanza elemental;
- k) formar personal especializado en conservación de suelos.

## III. ORDENAMIENTO AGROLOGICO DEL REGADIO

Art. 7°. El Poder Ejecutivo, basado en los estudios edafo-agronómicos de sus organismos técnicos pertinentes, procederá a:

- a) establecer la posibilidad agrológica del regadío en las regiones donde se proyecte, por los poderes públicos, obras de riego;

- b) clasificar los suelos por su aptitud para el riego en los proyectos oficiales de aprovechamiento hídrico, de acuerdo con lo cual se fijará el área a regarse en cada uno;
- c) establecer en las regiones libradas o a librarse al regadío, cultivos, sistemas de avenamiento, caudales, dotaciones y turnos racionales de riego que correspondan a los mismos.

#### IV. FERTILIZANTES

Art. 8º. El Poder Ejecutivo, por medio sus órganos correspondientes procederá a:

- a) investigar los recursos del país en materias fertilizantes (abonos y correctores);
- b) fijar limitaciones para la exportación de fertilizantes o materias primas aptas para su fabricación y fijar tasas para fiscalizarlas;
- c) limitar parcial o totalmente el uso de fertilizantes de acuerdo con las características ecológicas locales;
- d) establecer la condición de fertilizante y garantizar su composición y calidad;
- e) determinar la eficacia de los abonos y correctores y fomentar su uso racional;
- f) llevar estadísticas completas sobre fertilizantes.

#### V. NORMAS EDAFOLOGICAS PARA EL REGIMEN DE LA TIERRA

Art. 9º. A los efectos de la colonización, del crédito y del régimen general de la tierra, el Poder Ejecutivo, por medio de sus pertinentes servicios técnicos, procederá a:

- a) fijar, por las características del suelo y demás condiciones ambientales, la aptitud de las nuevas tierras que se librarán a la colonización de acuerdo con las disposiciones legales vigentes;
- b) precisar, por los relevamientos y estudios edafológicos que sean necesarios, la aptitud de las tierras fiscales ya libradas a la colonización agrícola o ganadera, la cual servirá de base al reordenamiento o reajuste de la explotación que corresponda para asegurar su uso racional;
- c) establecer, por la valoración agrícola, la fertilidad intrínseca de los suelos, a efecto de otorgar préstamos hipotecarios sobre las tierras de explotación agrícola ganadera;
- d) determinar la aptitud y productividad intrínseca de los suelos para la adquisición del dominio o del uso y goce de tierras a cualquier título por el Estado, con destino a enseñanza, experimentación o explotación agropecuaria;
- e) dar las directivas agrotécnicas más convenientes para la explotación racional de las tierras libradas a la colonización de acuerdo con normas que aseguren la conservación del suelo;
- f) reordenar la distribución de la tierra ya librada a la colonización, cuando la unidad económica de explotación no esté de acuerdo con las exigencias establecidas por los estudios pertinentes.

VI. MEDIDAS Y TRABAJOS PARA LA CONSERVACION DE LOS SUELOS

- Art. 10. A los efectos de esta Ley, todo propietario, arrendatario, tenedor u ocupante de la tierra a cualquier título, está obligado, en la forma que fije la reglamentación, a:
- a) denunciar la existencia de erosión o degradación manifiesta de los suelos;
  - b) ejecutar los planes oficiales de prevención y lucha contra la erosión, degradación y agotamiento de los suelos, que se dispongan en virtud de lo establecido por los artículos 3º, 4º, 5º, y 6º de esta Ley;
  - c) realizar en su predio los trabajos necesarios de lucha contra la erosión o degradación por salinización, tendientes a evitar daños a terceros.
- Art. 11. El Poder Ejecutivo Nacional dictaminará sobre la obligación de combatir las especies animales o vegetales declaradas plagas en los lugares donde los métodos a aplicar en la lucha contra las mismas aumenten o provoquen la erosión, el agotamiento o la degradación de los suelos.
- Art. 12. El Poder Ejecutivo adoptará las medidas necesarias para que en el planeamiento y ejecución de obras públicas tales como caminos, ferrocarriles, defensa de márgenes fluviales, canales, etc., se apliquen los principios y técnicas de conservación del suelo y del agua.
- Art. 13. El Banco de la Nación Argentina otorgará préstamos especiales, a largos plazos e intereses adecuados, para la conservación de los suelos y del agua.
- Art. 14. El Ministerio de Agricultura y Ganadería fomentará la realización de trabajos de conservación de suelos. A tal efecto procederá a:
- a) facilitar la realización de los trabajos por la colaboración entre los propietarios o poseedores a cualquier título de las tierras afectadas y las reparticiones oficiales correspondientes;
  - b) propiciar la constitución de consorcios voluntarios de productores con el carácter de personas jurídicas de derecho público, en la forma que se reglamente;
  - c) proponer al Poder Ejecutivo Nacional la ejecución, por los organismos oficiales competentes, en los casos de tierras del dominio público o privado, del Estado, provincias o municipios;
  - d) facilitar el uso económico de semillas y plantas, fertilizantes y maquinarias especializadas para la conservación del suelo;
  - e) disponer el asesoramiento gratuito a los productores agrarios y consorcios organizados;
  - f) estimular la acción de las entidades interesadas en la conservación de los suelos, coordinando sus esfuerzos para el mejor uso de la tierra como recurso natural;
  - g) crear organismos regionales de conservación del suelo, de carácter técnico, tendientes a facilitar el cumplimiento de los fines de la presente Ley.

IX. DISPOSICIONES ESPECIALES

Art. 19. Decláranse liberados de derechos aduaneros los aparatos científicos, instrumental de laboratorio, maquinarias y demás elementos que para el cumplimiento de esta Ley se adquieran en el exterior.

Esta franquicia se hará extensiva a los particulares, previa aprobación de los planes que fundamenten las obras a ejecutarse y de la necesidad de las importaciones a efectuar.

Nota: Se han suprimido los capítulos :

VII: RECURSOS y

VIII: PENALIDADES

BIBLIOGRAFIA CITADA

- (1) T. LITTLETON LYON Y HARRY O. BUCKMAN; "EDAFOLOGIA; NATURALEZA Y PROPIEDADES DEL SUELO".
- (2) MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS - INSTITUTO DE SUELOS Y AGROTECNIA - PUBLICACION N° 416 - "CONSERVACION DEL SUELO Y DEL AGUA"; Buenos Aires, 1956.
- (3) SECRETARIA DE ESTADO DE LOS EE.UU. DE NORTEAMERICA - SERVICIO DE LENGUAS EXTRANJERAS - SERVICIO DE CONSERVACION DE SUELOS DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA - PUBLICACION T.C. 243 - Washington, 1958.
- (4) CHARLES E. KELLOGG - "SERIES DE LA UNESCO - ALIMENTO - SUELO Y POBLACION". EDITORIAL SUDAMERICANA - Buenos Aires, 1951. (EDICION AUTORIZADA POR LA ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS, PARA LA EDUCACION, LA CIENCIA Y LA CULTURA).
- (5) PETER KIHSS - "SERIES DE LA UNESCO - QUE HAYA PAN". EDITORIAL SUDAMERICANA - Buenos Aires, 1950 (EDICION AUTORIZADA).
- (6) INSTITUTO GALLACH - "GEOGRAFIA UNIVERSAL - DESCRIPCION MODERNA DEL MUNDO". Barcelona, 1952.
- (7) ALDOUS HUXLEY - "SERIES DE LA UNESCO - LA DOBLE CRISIS". EDITORIAL SUDAMERICANA. Buenos Aires, 1949 (EDICION AUTORIZADA)
- (8) JOHN RUSSELL - "SERIES DE LA UNESCO - LA SALIDA". EDITORIAL SUDAMERICANA. Buenos Aires, 1949 (EDICION AUTORIZADA)
- (9) F.A.O. - "ESTADO MUNDIAL DE LA AGRICULTURA Y ALIMENTACION 1966". Roma, 1966.
- (10) ALBERTO ORBAIZ - "LOS RENDIMIENTOS DECLINANTES" - DIARIO "LA NACION", 25 DE JUNIO DE 1967 - 2da. EDICION - Buenos Aires, 1967.
- (11) MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA - PUBLICACION N° 78 - "LA EROSION EOLICA EN LA REPUBLICA ARGENTINA". Buenos Aires, 1962.
- (12) BENETT, HUGH HAMMOND - "SOIL CONSERVATION" - MC GRAW HILL . N. York, 1939.
- (13) MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA - PUBLICACION N° 65 - "EROSION EOLICA". Buenos Aires, 1960.
- (14) SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA NACION - INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA - PUBLICACION N° 14 - "DIA DE LA CONSERVACION DEL SUELO AGRICOLA". Buenos Aires, 1964.
- (15) BANCO GANADERO ARGENTINO - "LA PRODUCCION RURAL ARGENTINA". Buenos Aires, 1965.
- (16) MARCELO G. CAÑELLAS - "ECONOMIA Y POLITICA BANCARIA" - SELECCION CONTABLE. Buenos Aires, 1967.
- (17) ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION . EL CREDITO AGRICOLA MEDIANTE COOPERATIVAS Y OTRAS INSTRUCCIONES. Roma, 1966.

- (18) ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION - "GUIA DE METODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LAS ENCUESTAS SOBRE CREDITO RURAL" - Roma, 1962.
- (19) ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. "EL CREDITO AGRICOLA EN LOS PAISES ECONOMICAMENTE SUBDESARROLLADOS". Roma, 1959.
- (20) ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. "UNA NUEVA MODALIDAD DE CREDITO AGRICOLA". Roma, 1965.
- (21) "REVISTA PROYECCION RURAL". Número 10-68 - EDITORIAL EDICE. Buenos Aires, 1968.
- (22) L.DUDLEY STAMP - VERSION ESPAÑOLA DE J.G.VIVES - "POBLACION MUNDIAL Y RECURSOS NATURALES". EDICIONES OIKOS - Barcelona, España - 1965.
- (23) CARLOS SAUBERAN Y JORGE S. MOLINA - "SOLUCIONES PARA LOS PROBLEMAS DEL CAMPO" - FUNDACION BOLSA DE COMERCIO DE BUENOS AIRES. Buenos Aires, 1965.
- (24) JOSE MANUEL PEREYRA - "HACIA UN ENFOQUE INTEGRAL DEL PROBLEMA DE LA EROSION DEL SUELO" - "ANALES DE LA SOCIEDAD RURAL ARGENTINA" - N° 10 - Octubre 1953, Buenos Aires - 1953.
- (25) M.M. VAN GENT - "CONSULTORES PARA EL DESARROLLO AGRICOLA" - REVISTA TRIMESTRAL "FINANZAS Y DESARROLLO" DEL FONDO MONETARIO INTERNACIONAL Y EL GRUPO DEL BANCO MUNDIAL. N° 2 Año 1968. Washington 1968.

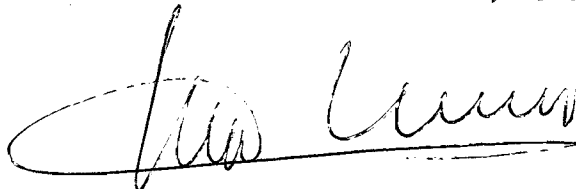
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

(No citada)

- (26) PEDRO INCHAUSPE - "NOCIONES DE CONSERVACION DE SUELOS Y AGRICULTURA GENERAL" - RECOPIACION - Buenos Aires, 1965.
- (26) INTA - "MEJORES NUESTRAS COSECHAS CONSERVANDO EL SUELO". PUBLICACION N° 16 - Buenos Aires, 1960.
- (27) F.A.O. - "EL USO EFICAZ DE LOS FERTILIZANTES" - Italia, 1959.
- (28) INTA - "DIA DE LA CONSERVACION DEL SUELO - 7 DE JULIO". PUBLICACION N° 14. Buenos Aires, 1964.
- (29) CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA - AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (A.I.D.) "LA FABRICACION DE COMPRIMIDOS ALIMENTICIOS PARA ANIMALES". México, 1963.
- (30) IDEM - "COMO MONTAR UNA FABRICA DE FOSFATO". México, 1963.
- (31) IDEM "COMO MONTAR UNA FABRICA MEZCLADORA DE FERTILIZANTES". México, 1963.
- (32) INTA - ESTACION EXPERIMENTAL DE PERGAMINO. "PLAN DE CREDITO AGRICOLA SUPERVISADO LA VANGUARDIA". Buenos Aires, 1964.
- (33) NACIONES UNIDAS - "EL USO DE FERTILIZANTES EN AMERICA LATINA" - N.York, 1966.
- (34) F.A.O. - "LA LEGISLACION SOBRE LOS FERTILIZANTES EN AMERICA LATINA". Roma 1955.
- (35) EDITORIAL SUDAMERICANA EN COLABORACION CON NACIONES UNIDAS - "LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA AL SERVICIO DEL DESARROLLO" - "AGRICULTURA" (VOL. III). Buenos Aires, 1965.
- (36) DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS EE.UU. - "CULTIVO DE PLANTAS DE COBERTURA DE VERANO" - México, 1963.
- (37) MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS - "SOIL AND WATER CONSERVATION" Columbia - OHIO - EE.UU., 1963.
- (38) MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LOS EE.UU. - "DEVELOPING OHIO - WATERSHEDES THROUGH PUBLIC LAW 566. 1963 - OHIO - EE.UU.
- (39) SERIES DE LA UNESCO - "EL DRAMA DE ANTONIO ARANGO - ALFABETO DEL SUELO" - EDITORIAL SUDAMERICANA - Buenos Aires, 1949.
- (40) R. NASSEYEFF - "EL HAMBRE" - EDITADO POR EUDEBA - CUADERNO N° 34. Buenos Aires 1960.
- (41) INTA - "EL CONSUMO DE FERTILIZANTES EN LA REPUBLICA ARGENTINA" - por JORGE BELLATI. Buenos Aires, 1962.
- (42) OHIO SOIL CONSERVATION COMMITTEE - "OHIO'S CONSERVATION STORY ON THE LAND".
- (43) MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LOS EE.UU. - "CONTROL DE LA EROSION POR EL VIENTO EN TIERRAS IRRIGADAS - "FOLLETO 506 - PUBLICACION DE LA AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL - México, 1964.



- (44) INTA - UTILIZACION Y CONSERVACION DEL SUELO EN ARGENTINA - PUBLICACION 114 - Buenos Aires, 1963.
- (45) INTA - "PRIMERA REUNION DE DEFENSA CONTRA LA SEQUIA Y LA EROSION EN LA REGION PAMPEANA SEMIARIDA" - SANTA ROSA, LA PAMPA 1960. EDITADO EN Buenos Aires, 1960.
- (46) INTA - "CONSERVACION DE SUELOS Y ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PASTURAS EN LA REGION PAMPEANA SEMIARIDA" - Buenos Aires, 1963.
- (47) MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - INSTITUTO DE SUELOS Y AGROTECNICA - "LUCHA CONTRA LA EROSION HIDRAULICA" por CASIANO V. QUEVEDO. Buenos Aires, 1960.
- (48) MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - INSTITUTO DE SUELOS Y AGROTECNICA. "PREVENCION DE LA EROSION HIDRAULICA" por Carlos A. Bellón. Buenos Aires, 1956.
- (49) MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - INSTITUTO DE SUELOS Y AGROTECNIA. "FIJACION DE MEDANOS" por Antonio J. Prego. Buenos Aires, 1956.
- (50) MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - INSTITUTO DE SUELOS Y AGROTECNIA. "LA EROSION EN BARADERO - RECONOCIMIENTO PRELIMINAR" por Julio Ipucha Aguerre y José M. Castro - PUBLICACION 102 - Buenos Aires, 1956.
- (51) INTA - "RECONOCIMIENTO PARA LA CONSERVACION DEL SUELO EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE LORETO - MISIONES" por C.V. Quevedo y C.A. Bellón. Buenos Aires, 1962.
- (52) SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA - INTA - "EFECTO DEL USO SOBRE EL ESTADO DE AGREGACION EN ALGUNOS SUELOS PAMPEANOS " por LUIS TALLARICO y A. FERREYRO y F. STILLO. Buenos Aires, 1960.
- (53) F.A.O. - "EL DESARROLLO ECONOMICO MEDIANTE PRODUCTOS ALIMENTICIOS" - Estudio N° 2 - BASICO - Roma, 1962.
- (54) CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA - AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL - "CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS". México, 1965.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Carlos', is written over a horizontal line. The signature is cursive and somewhat stylized.