

1125

29265

SECRET

INUNDACIONES Y EROSION DEL SUELO EN LA CUENCA DEL PLATA

Walter F. Kugler (1) (2) (3)

H. 1112

X. 12
Cuenca del Plata

-
- (1) Ing. Agr. Académico de número de la Academia Nacional de Agromomía y Veterinaria. Consultor del Consejo Federal de Inversiones.
 - (2) Agradezco la colaboración de los Ings. Agrs. Antonio Prego, Juan Carlos Musto, Carlos Irurtia y Roberto Casas del INTA, Ings. Agrs. César Litwin, Juan Manuel Mendia, Lic. Rubén A. Dafinotti, Norberto H. Pasini, Geólogo José Ferrer, Dib. Cartógrafo Norberto Cordero del CFI, Dr. Philippe Culot (FAO) e Ing. Agr. H.H. Kugler.
 - (3) Las opiniones vertidas por el autor y técnicos citados no comprometen a las Instituciones a las que pertenecen.

El Ing. Agr. Walter F. Kugler, deja constancia de su reconocimiento al Ing. Agr. Julio Castelucci, Jefe del Area Empleo de Recursos Naturales; del Consejo Federal de Inversiones, por su apoyo a la realizaci3n de este trabajo.

Ing. Horacio Petrari (Direcci3n Nacional de Construcciones Portuarias y Vias Navegables); Ing. Luis Marfa Calvo (Gerente Obra Civil-Comisi3n T3cnico M3xta de Salto Grande); Ing. Adreano Borus (Consultora Hidrenet), Ing. Agr. Hugo H. Kugler (Banco Internacional de Reconstrucci3n y Fomento), y Srta. M3nica M. Tow (Academia Nacional de Agronomfa y Veterinaria).

1. INTRODUCCION

En la Alta Cuenca del Paraná, se han producido lluvias extraordinarias en el período primavera-verano (1982/83), que triplican la precipitación media, determinando las actuales inundaciones en la cuenca inferior.

La Cuenca del Plata comprende una superficie de 3.200.000 km² (*) en su mayor parte, cubierta por masas forestales.

La actividad agrícola, determinó el talaje de la masa forestal en las provincias del Chaco, Formosa, Salta, Jujuy, Tucumán y Santiago del Estero, en nuestro país, y en los Estados de Minas Gerais, San Pablo, Santa Catarina, Río Grande del Sud y Matto Grosso del Sud en Brasil, en los departamentos de Itapúa y Alto Paraná en Paraguay y en los llanos orientales de Bolivia.

El talado de los bosques, fue indudablemente más acelerado e intenso en los Estados sureños de Brasil, comprendiendo la casi totalidad de la extensión de Minas Gerais, San Pablo, Paraná, Santa Catarina y Río Grande del Sud.

Se desforestaron en San Pablo, Paraná, Santa Catarina y Río Grande del Sud, 55.000.000 ha de las cuales 28.000.000 están cultivadas, en el ámbito de toda la Cuenca.

En el período 1965/79 se incorporaron a la actividad agrícola alrededor de 8.000.000 ha lo cual significaría una incorporación media anual de alrededor de 500.000 ha. A ello cabe agregar 200.000 a 300.000 ha anuales en Argentina, Paraguay y Bolivia.

(*) Brasil: 1.422.170 km²; Argentina 980.000 Km²
Paraguay: 406.752 Km²; Uruguay 186.926 Km²
Bolivia: 24.240 Km²

Es del caso mencionar que el talado de los bosques en la cuenca del Río Indo en Pakistán provocó en los últimos 25 años inundaciones mucho mayores que en los 60 años precedentes y además una grave sedimentación en los embalses, canales y obras de regadío en el país.

En las montañas de Etiopía, Java, Filipinas, donde se han talado 5.000.000 ha de bosque, se ha producido una grave erosión del suelo que ha aumentado las inundaciones (32).

La escorrentía de las lluvias en suelo cubierto por el bosque, es mínima e independiente de la pendiente, si la misma es del 1 o del 10%. Así lo destacan experiencias realizadas por el Instituto Internacional de Agricultura Tropical-Nigeria.

En regiones subtropicales y tropicales, características en gran parte de la Cuenca del Plata, cabe suponer, en tierras desmontadas una mínima retención de lluvias y consecuentemente una mayor escorrentía, como lo atestigua el ejemplo precedente.

Con posterioridad a la inundación, al haber aumentado considerablemente el volumen de sedimentos en el lecho del río, trae aparejado serias dificultades para la navegación. Esto significará mayores volúmenes de dragado con los consiguientes mayores costos, para mantener la transitabilidad de las vías navegables.

Las áreas inundadas provocan pérdidas de la receptividad ganadera, problemas de encostramiento y eventualmente salinización y alcalinización de las tierras. Este es el caso de áreas extensas que ocupan el Gran Pantanal, Iberá y Bajos submeridionales.

El Alto Paraná y el Río Uruguay, hasta hace dos o tres décadas

fluían con bajo contenido de sedimentos, eran aguas transparentes.

El alto volúmen de suelos agrícolas erosionados, transportado por los ríos que convergen en el Río de La Plata, alerta un llamado/ de atención sobre la vida útil de las represas.

Las inundaciones son fenómenos naturales, pero los picos de / crecida son aumentados por el desmonte y una agricultura expoliadora, sin observación de medidas de conservación de suelo. Las represas, u na vez llenas, favorecen la transmisión de la onda de crecida, más / rápidamente.

Estas últimas expresiones nos explican la delicada introduc- / ción del hombre en un medio excesivamente lábil y dificultoso de con trolar.

Transcribo a continuación conceptos del colega de EMBRATER, F. Da Cunha Silva que introducen a la necesidad y finalidades, del pre- / sente estudio.

"La agresión a que fue sometido el medio, por el desmonte se / ha reflejado, de modo avasallador también en los campos. Ríos como / el Uruguay, Jacuí, Taquari (en Río Grande del Sud) Canoas, Chapecó, / y Río de Peixe (Santa Catalina) Iguazú, Ivai y Piquiri (en Paraná) / se convirtieron en "verdaderos corredores de exportación" de suelo / fértil de aquellos tres Estados (17).

"Una expresiva parte de suelo es transportado por los ríos / que conforman la Cuenca del Plata, hacia las planicies argentinas / por los ríos y manantiales de agua que abastecen las ciudades, con / residuos de fertilizantes, insecticidas y fungicidas".

"Esta depredación indiscriminada agrava en escala geométrica /

el empobrecimiento de los suelos, la sedimentación en los cursos de agua, lagunas y represas, la desaparición de vertientes y el agotamiento de napas freáticas y la desertización de extensas áreas otra cultivables, entre otros perjuicios". Resultan oportunos, asimismo conceptos de la reciente Carta Mundial de Suelos de la FAO.

"La degradación de los suelos repercute directamente en la agricultura, al disminuir los rendimientos de los cultivos y los recursos hídricos, pero también se ven gravemente afectados otros sectores de la economía y medio ambiente en su conjunto, entre ellos / la industria y el comercio, debido a factores como las inundaciones o la acumulación de sedimentos en los ríos, las presas y los puer- / tos". (11).

"Se señala la necesidad, por parte de los organismos internacionales, de respaldar programas de investigación pertinentes a la conservación de suelos, no sólo los de carácter técnico, sino investigar también otros problemas sociales y económicos que están vinculados con las cuestiones relativas a la conservación de los suelos / y ordenación de los recursos de tierra. Así también fomentar la cooperación entre los gobiernos para adoptar métodos válidos de utilización de tierras, especialmente en las grandes cuencas hidrográficas internacionales."

Las ideas precedentemente expuestas, han motivado el interés por el estudio de la "Erosión del Suelo en la Cuenca del Plata" y la implementación de las acciones concurrentes.

Se dedicó especial atención al problema de la erosión del suelo, en su sentido más amplio, referido particularmente a nuestro

país; su estudio, dimensionamiento y acciones en el ámbito científico, agronómico y legislativo a que dio motivo.

Deseo destacar especialmente la colaboración brindada por / instituciones internacionales, nacionales, colegas y científicos, / sin cuyo aporte no se hubiese concretado el presente estudio.

La erosión alta y muy alta amenaza seriamente 14.000.000 ha involucrando el sector argentino de la cuenca superior del Río Pilcomayo, cuenca superior del Río Carcarañá región de campos en Corrientes y la zona intermedia pedemontana Chaco-Salteña, cuenca superior del Río Bermejo, cuenca del Río Juramento y región selvática misionera.

Misiones

Misiones representa un amplio sector de la Cuenca del Plata, de modo que lo que ocurre con el suelo es extrapolable a las regiones vecinas de Brasil y Paraguay.

A principios de la década del 30, el Dr. Gruner (22) comparó las pérdidas producidas por la erosión, en campos bajo pastoreo y quemado continuo, con el bosque virgen.

Mientras en el primer caso, se perdieron 30 cm de suelo de la capa superficial, en el bosque, el perfil edáfico se mantuvo intacto. Yerbales y cultivos anuales en diferentes tipos de suelo con más de 5% de pendiente, manejados sin normas conservacionistas perdieron anualmente de 2 a 5 cm de la capa húmifera.

El restablecimiento del bosque en Loreto, sin que hubiese sido erosionado, llevó aproximadamente 30 años.

Es pasturas artificiales sobre bosques incendiados en San Ignacio se observa el efecto desastroso del pastoreo continuo y quemazones. Se produjeron manchas desérticas que aumentaron en extensión, descubriendo rocas y pedregales.

En 15 años desapareció el suelo del monte.

Un dato elocuente lo brindó la comparación de 2 fracciones de campo, una con quemado y pastoreo y la otra con el bosque natural.

Mientras en el primer caso se formaron bancos de tierra de hasta 30 cm de altura, en el bosque, distanciados 45 metros, el perfil edáfico se mantuvo intacto.

La cuantificación de las pérdidas por erosión para diferentes tipos de suelo y usos, arrojó los siguientes datos, de por sí catastróficos:

-Los suelos pardos forestales con 10% de pendiente, sometidos a pastoreo, perdieron anualmente 2 cm de su capa fértil.

En el mismo tipo de suelo plantado con yerba mate, se observó el arrastre de la capa húmifera de un espesor de 25 cm, al cabo de 21 años.

Suelos rojos sueltos, en El Dorado, con 7% de pendiente, sometidos a cultivos anuales acusaron una pérdida de 2,5 cm por año.

Plantaciones de yerba mate, en San Ignacio, con 5% de pendiente, acusaron una pérdida de 50 cm, en 14 años.

El Ing. Furnus, destaca el cuadro desolador que presentaban, en la década del 40 algunos yerbales; que 15 años antes fueron selvas vírgenes.

Destaca el Dr. Gruner que las quemadas sistemáticas del bosque obligaban a los agricultores a una permanente migración, debido a la acelerada erosión del suelo.

Se mudaban de un lote degradado a otro recién desmontado después de 3 ó 4 años de cultivo.

En 1957 fue sancionada la Ley N°9 de "Conservación de suelo" pero no fue reglamentada, ni se la aplicó.

El Ing. Agr. G. Jeckeln (INTA) fue un pionero de la conservación del suelo, habiendo contado durante el período, 1960/67, con el apoyo del IATEM.

No obstante las valiosas investigaciones iniciadas en los años 30 muy poco se ha avanzado en la conservación de este recurso fundamental.

Destaca C. Musto en 1979 que:

"Con precipitaciones del orden de los 1.600 mm la provincia de Misiones se caracteriza por su paisaje ondulado y el color rojo de los suelos, similares en su topografía y características a los suelos del planalto riograndense de Río Grande del Sud. La erosión del suelo es similar en su gravedad a la que caracteriza la región productora de trigo y soja en aquel Estado vecino".

"En Misiones, el suelo protegido por espesa vegetación de selva sufriría, según C. Musto, una pérdida por erosión hídrica de apenas 3 a 7 toneladas por hectárea y por año, cantidad considerada normal en la llanura pampeana aplicando normas conservacionistas de suelo."

"Al eliminarse la masa boscosa, las pérdidas de suelo se incrementan catastróficamente a niveles de 1.000 a 2.400 toneladas por hectárea y por año."

El desmonte en Salta

"En la provincia de Salta las áreas de desmonte activo se localizan principalmente en los departamentos de Orán, Gral. San Martín, Metán y Rosario de la Frontera, en estos últimos se observa un proceso de degradación del monte a través de su explotación irracional, obteniéndose como resultado, el aumento de formaciones vegetales sin valor forestal ni pastoril".

"En general se ha efectuado una intensa extracción de quebracho colorado y algarrobo en la región semiárida salteña (parque chaqueño) y quebracho colorado, cedro, lapacho y cebil en la región selvática húmeda y zona de transición."

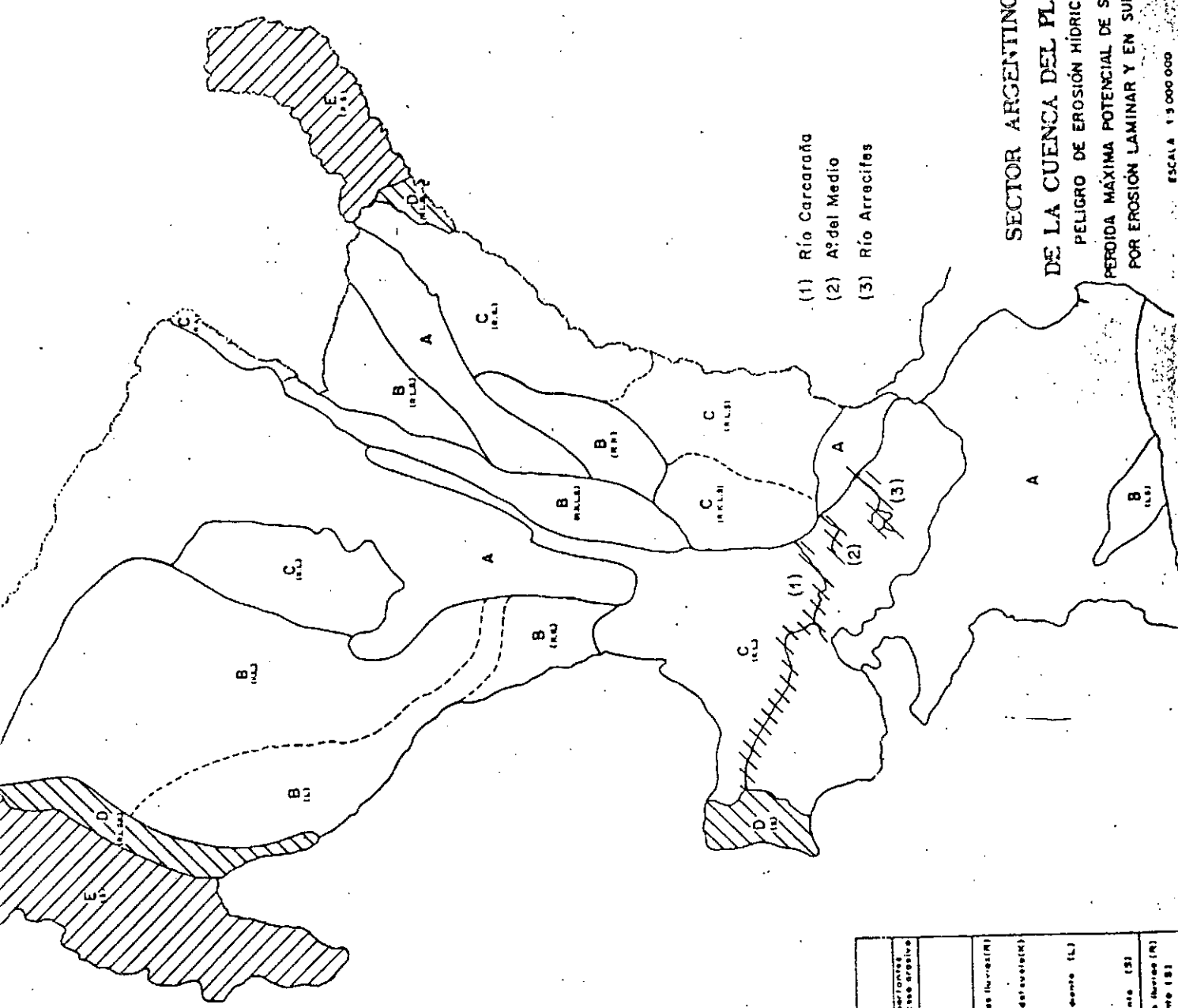
"La mayoría de las tierras desmontadas se destinan al cultivo de granos para cosecha como ser: poroto, soja, sorgo, maíz y girasol."

"Los principales problemas de suelos en las tierras habilitadas son la erosión hídrica en zona de tierras onduladas y la disminución acelerada de la materia orgánica y la fertilidad".

"Estos problemas de suelo se observan claramente en los departamentos de Rosario de la Frontera y Metán, agravado por el monocultivo de la soja y el poroto."

Región Pampeana

En la región pampeana evidencian erosión severa la cuenca de los Ríos Carcarañá y Arrecifes y el Arroyo Medio. En muchos casos se ha perdido la capa arable. La incorporación del arado cincel a la región pampeana subhúmeda a mediados de los años setenta, fue uno de los avances más trascendentes en el laboreo del suelo. Ello se debe a que esta herramienta de labranza rompe el piso de arado y no entierra la vegetación y los residuos de cosecha. Facilita de tal modo, una mayor captación de humedad, al reducir la escorrentía, contribuyendo de tal modo al control de la erosión hídrica y también eólica, además consume menos combustible.



- (1) Río Carcaraña
- (2) A. del Medio
- (3) Río Arracifes

**SECTOR ARGENTINO
DE LA CUENCA DEL PLATA**
PELIGRO DE EROSIÓN HÍDRICA
PERDIDA MÁXIMA POTENCIAL DE SUELO
POR EROSIÓN LAMINAR Y EN SURCO

ESCALA 1:5 000 000

EROSION POTENCIAL EN T/ha año (Para el suelo en barbecho durante continuo)	
CLASE	R.L.S.
A MUY A LIGERA	0-30
B BAJA	31-60
	61-120
C MODERADA	121-360
	> 360

Factor de impermeabilización (I)	0-100
Grado de pendiente (S)	0-100
Grado de pendiente (S)	0-100
Grado de pendiente (S)	0-100

13

TRANSPORTE SEDIMENTARIO EN LA CUENCA DEL PLATA; RIOS BERMEJO, PARANA Y URUGUAY

El transporte sedimentario en el Paraná medio tiene tres orígenes: el aporte del Berméjo, Paraguay y el que le hace el Alto Paraná.

La Alta Cuenca del Río Bermejo aporta, por sí sólo, el 75% del total de sedimentos transportados por el gran sistema fluvial de los Ríos Paraná y Paraguay hasta el Río de La Plata.

Se calcula que la producción total de sedimentos principalmente generados en la Alta Cuenca, es de 95.000.000 de toneladas anuales.

Alto Paraná

Salvo algunas mediciones dispersas, no existen datos sedimentológicos del Alto Paraná anteriores a 1970.

No fueron realizadas estudios sistemáticos de sólidos en suspensión y movimiento de fondo (arrastre).

Los aportes sedimentarios para el período 1970/71, en cifra redonda llega a 21.000.000T si se tiene en cuenta el carácter seco de ese "año hidrológico internacional" de 1970.

Corresponde destacar que hasta hace pocas décadas, el Alto Paraná fluía con aguas transparentes.

Paraná Medio

Los estudios sedimentológicos que se realizaron tuvieron diversas finalidades, entre otras:

- atarquinamiento del embalse y en consecuencia reducción de su vida útil.
- afección al régimen de navegación, por pérdida de calado en la

cola del embalse y presencia de velocidades elevadas aguas
abájo del cierre.

El transporte medio anual fue, en el ciclo 1980/81, de 108.350.000
tn/año.

La carga sedimentaria en suspensión del Paraná Medio es aporta
da en su mayor parte por el Río Bermejo a través del Río Paraguay.

Río Uruguay

Monte Caseros

Se ha efectuado en 1965 una estimación de la posible sedimenta-
ción en el embalse de Salto Grande, en base a las mediciones y
estudios de material sólido en suspensión.

Los volúmenes de los depósitos provenientes del material en sus-
pensión se estiman entre 800.000 y 4.800.000 m³/año, de sedimen-
tos y 100.000 a 480.000 m³/año de arrastre.

Se estima que dichas cifras, probablemente se deben haber tripli-
cado a la fecha.

El Río Uruguay fluía con aguas cristalinas, que comenzaron a en-
turbiarse a fines de la década del 60, lo cual coincide en cierta
medida con la intensificación de la actividad agrícola en el Esta-
do vecino de Río Grande del Sud.

Garabí

Con el objeto de evaluar la capacidad de transporte de sedimentos
y consecuentemente el volumen que los mismos ocuparán en el futu-
ro embalse de Garabí, se realizó en 1974 un estudio del transpor-
te sólido del Río Uruguay.

Se llegó a que el transporte total de sedimentos es de 11.400.000

15
m³/año, como medio de largo período, lo que equivale a un volú-
men anual de 8.900.000 m³.

En ambos casos hubo coincidencia respecto a la necesidad de ma-
yores estudios sedimentológicos.

VOLUMENES DE EXPORTACION DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS Y DRAGADO DE CANALES DE NAVEGACION

En 1973 se dragaron 25.319.108 m³ y en 1982, 40.839.821 m³ en el
Río de La Plata, Paraná, inferior, medio y superior.

La exportación de productos agropecuarios en 1981, fue de
21.750.000 m³.

Por cada tonelada exportada se han dragado casi 2 m³ de sedimen-
tos, lo que a un costo medio estimado de 1,50 por m³ ascendería
a un total de 61.259.000 dólares.

LEY DE FOMENTO DE LA CONSERVACION DEL SUELO

Atento a la incidencia de la erosión del suelo sobre el potencia-
l hidroeléctrico, transmití mi preocupación al Dr. Federico Luis A-
madeo, Subsecretario de Coordinación y Políticas de la Secretarí-
de Estado de Energía. Muy interesado en el tema trasladó su preo-
cupación al Brigadier (R) José Miret, Secretario de Estado de la
Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la Nación.

Se constituyó el Comité Nacional para la Conservación del Suelo.

En estrecha colaboración con el Subsecretario de Recursos Natura-
les de la Secretaría de Recursos Naturales de la Secretaría de
Agricultura y Ganadería, Dr. Guillermo Giaroli, y colaboradores
se participó en la elaboración de la Ley 22.428 de Fomento a la
Conservación de Suelos.

El primer anteproyecto de Ley de Conservación de Suelos fue elev

16

do por el Ing. Agr. Antonio Arena, Jefe de la División de Suelos del MAG en 1940. Transcurrieron 41 años para que aquella iniciativa se concretara.

LA EROSION DEL SUELO EN BRASIL

Opinión del Ing. Agr. Fernando da Cunha Silva (17)

"A partir de los años 50 fueron destruidas grandes extensiones en los Estados de Río Grande del Sud, Santa Catarina y Paraná".

"Al comienzo de los años 30, según datos oficiales, el territorio riograndense poseía el 46% de sus tierras ricas en especies forestales, Reducidas hoy al 15%.

En el Estado de Paraná, los bosques cubrían en 1930 el 85% del territorio, actualmente alcanza al 8%, de los cuales 3% son bosques artificiales.

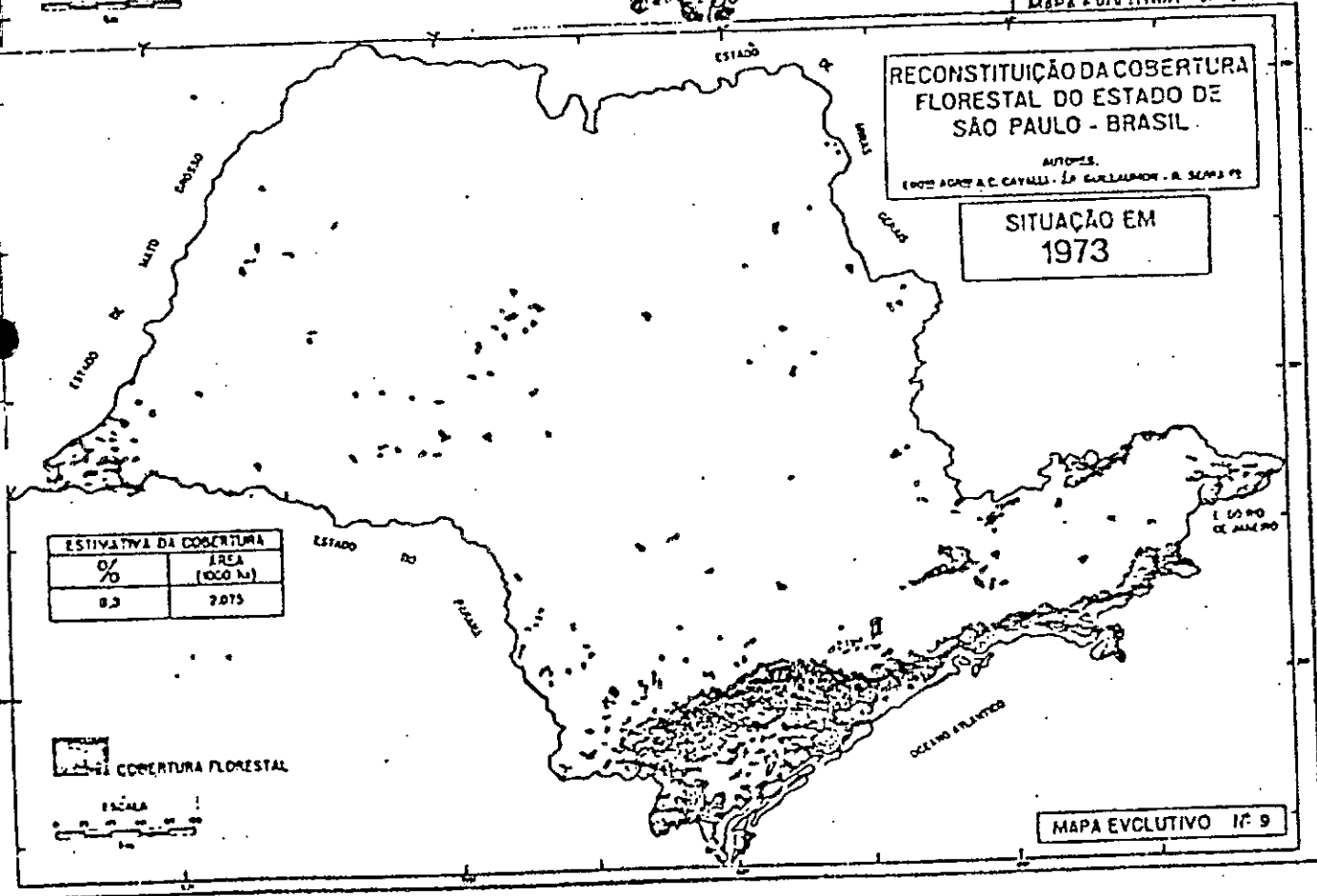
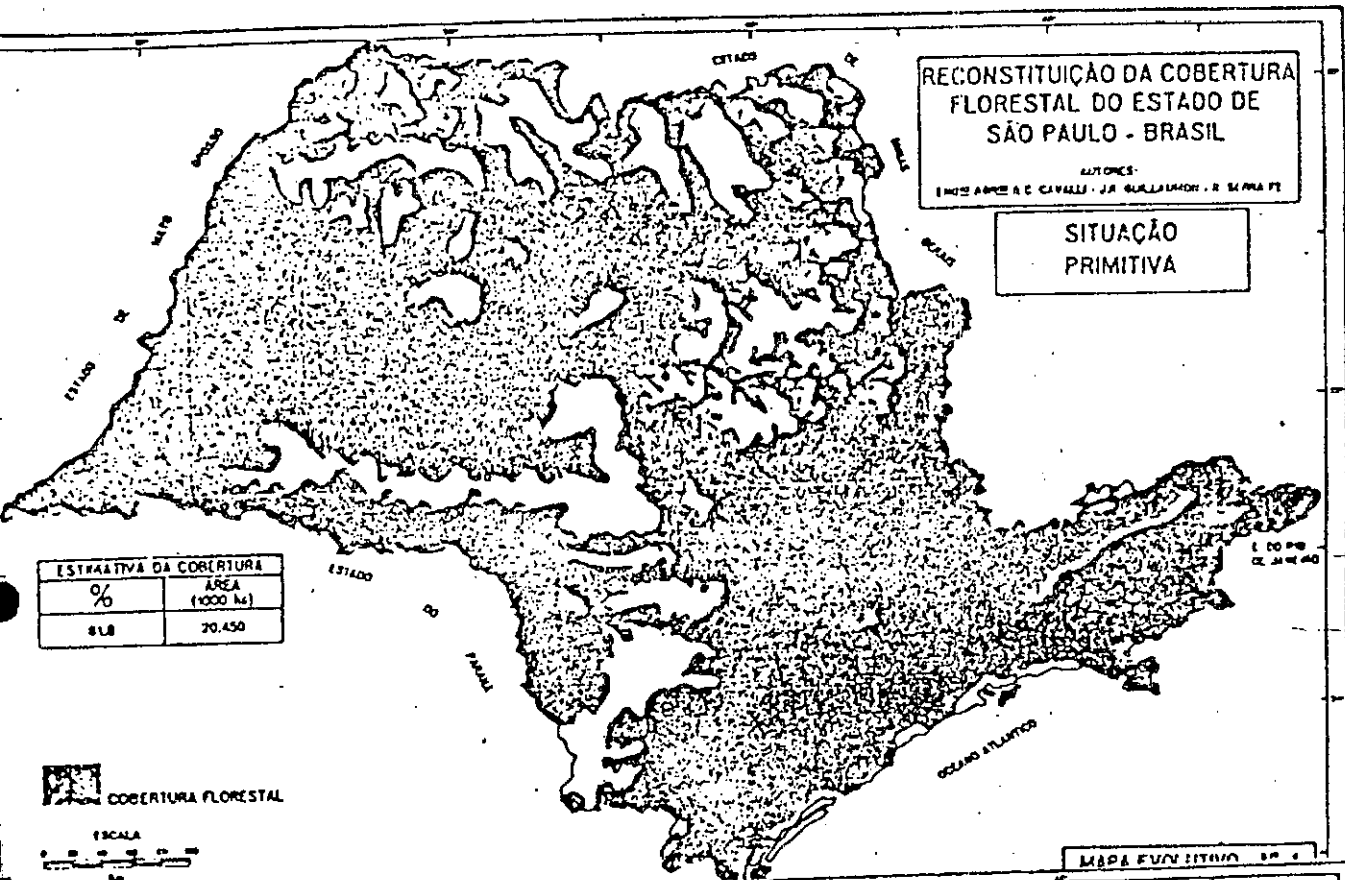
San Pablo dispone nada más que el 4% de su territorio cubierto con bosques, originalmente estaba cubierto el 81,8% de la superficie.

"Una expresiva parte del suelo erosionado es transportado por los ríos que conforman la Cuenca del Plata".

"Junto con la camada de suelo fértil, la erosión arrastra para los ríos y manantiales de agua que abastecen ciudades, residuos de fertilizantes insecticidas y fungicidas."

Cálculos efectuados por Ricardo Pinto Porto, de la Comisión Estadual Coordinadora de Conservación de Suelos en Río Grande del Sud concluyen que dentro de 18 años, 23% de 26,5 millones de hectáreas actualmente a disposición de la agricultura gaucha riograndense, perderán toda la camada fértil!

"Esto equivale a casi 6.000.000 ha o sea una quinta parte de la



superficie de Río Grande del Sud, descontando lagos, ríos y áreas urbanas."

"Inmensas cárcavas, verdaderos precipicios, mostrando las visceras de la tierra erosionada (algunas de más de 100 m de profundidad) amenazan ciudades como Paranavai y Cianorte!"

"La degradación del suelo y del ambiente, en aquella región de colonización reciente llamada "Norte Novissimo" alcanzó proporciones alarmantes".

La ruta del Noroeste

"Dejando detrás de sí las marcas indeseables y nefastas del bosque devastado, la fatiga del suelo erosionado, los ríos de aguas barridas y poluidas, la pobreza y la desesperanza, los colonos huyen de sus campos rumbo a lo desconocido y la aventura. Aquellos más decididos venden lo que sobró de sus bienes y optan por la Ruta del Noroeste, emigrando para las tierras onduladas del oeste catarinense y luego enseguida para el sudoeste y noroeste de Paraná, derivando al Paraguay".

De enero de 1977 a junio de 1980, por lo menos 250.000 brasileños, la mayoría de Paraná, marcharon para Rondonia.

Guerra a la erosión en el Estado de Paraná

"Conciente de la gravedad del problema, Paraná es el Estado Brasileño, que a partir del lanzamiento del "Programa Nacional de Conservación de Suelos" -en 1975- está movilizando mayores recursos financieros y humanos para, evitar con carácter prioritario, que persista el proceso erosivo del suelo".

"Actualmente (1980) alrededor del 30% de 8.800.000 hectáreas cultivadas, ya están protegidas contra esta especie de "lepra de la tierra".

"Hasta mediados de 1980 2.500.000 ha ya estaban terraceadas; 2.000.000 ha con cultivos anuales, 300.000 ha bajo cultivo de especies perennes y 200.000 ha con pasturas".

De 1976 a 1979 los esfuerzos se concentraron en la difusión de prácticas mecánicas de conservación de suelo.

"La terraza fue el gran vehículo de esta campaña".

"A partir del año en curso (1980) iniciamos la segunda etapa de este trabajo con la introducción de un paquete tecnológico, involucrando la preservación de los recursos como un todo: plantio directo, reforestación conservacionista y energética, abonadura orgánica y verde, biodigestores y otras prácticas capaces de impedir la desertización de las fértiles tierras de Paraná y los disturbios sociales consecuentes".

La revolución tecnológica, a partir de los años sesenta y las buenas condiciones de mercado para la soja en los años 70/79, asociados a una agricultura subsidiada elevaron a esta región del país (Río Grande del Sud) a un gran esfuerzo, en busca del aumento de la producción. La crisis del petróleo a celeró aún más esta búsqueda de productos agrícolas, por cuanto según opinión de los autores de esta nota, era la mejor alternativa para Brasil, para conseguir divisas que equilibren el déficit económico creado. En ese esfuerzo predominó la sustitución de la ganadería tradicional y de la selva nativa por una monocultura familiar diversificada pasó a padecer una explotación agrícola reducida básicamente a dos cultivos: trigo y soja".

"El proceso de cultivo intensivo del suelo, asociado con la quema sistemática de los restos de cultivo, la utilización de áreas impropias para cultivos anuales y la concentración de lluvias intensas en el período inicial de desarrollo de los cultivos, desencadenó un desequilibrio en las características físicas, químicas y biológicas de los suelos, creando serios problemas de degradación y erosión".

"La investigación ha demostrado según opinión Denardin y Wunsche, que el manejo impropio, además de exigir mayor consumo de energía, favorece la degradación y la erosión del suelo, reflejándose en el transporte de considerables cantidades de sedimentos a los ríos y reservorios, al mismo tiempo que disminuye el potencial de la producción agrícola".

"Es inminente el riesgo que corren las inversiones realizadas por el Brasil para fortalecer su potencial hidroeléctrico.

Erosión del suelo en Paraguay (406.752 km²)

"Destaca el Ing. Agr. A. Fatecha (21) que la frontera agrícola del país se extiende a expensas del bosque, proceso que ha sufrido una intensificación significativa en el decenio último (70/79)".

"Luego del desmonte, se obtienen abundantes cosechas las que van disminuyendo progresivamente con su uso, perdiendo el suelo gran parte de su fertilidad, quedando reseca, pobre y ácida, como consecuencia de la falta de aplicación de prácticas conservacionistas por los agricultores".

"Más del 90% del área cultivada del país, la más expuesta a procesos erosivos, se encuentra en la región oriental, en la que predomina la erosión hídrica".

"El bosque primario, en esta zona del país, ha perdido su batalla contra el tiempo y está condenado a su desaparición más o menos completa. La reciente ley forestal trata de defender como último recurso, las cuencas hidrográficas".

"A partir de 1976 comienza una deforestación mucho más intensa en ritmo y extensión, debido a la colonización reciente".

"Además, en esa época también se inicia el asentamiento de las grandes empresas agrícolas".

"En el término de un año (1977/78) se habían desmontado casi 140.000 ha."

"La agricultura empresarial", de extensas superficies, cuenta con los equipos pesados adecuados, que generalmente combinan dos máquinas en acción conjunta."

"Todas estas operaciones de "rozado", salvo el practicado sin quemar, eliminan en un porcentaje elevado, cuando no totalmente, la capa húmica del suelo."

"Por lo cual además de restársela a los cultivos posteriores, se facilita el proceso acelerado de erosión. A los 2 años ya pueden observarse importantes cárcavas de erosión, además de depósitos de arena resultante del arrastre hídrico".

"La actividad agrícola es la que reviste mayor significación en los Departamentos de Itapuá y Alto Paraná. La producción de soja llega al 72% del total nacional".

EROSION DEL SUELO EN BOLIVIA (Del Carpio) (18)

"La Alta Cuenca del Río Bermejo, afluente del sistema del Plata, desde el punto de vista geopolítico pertenece a 2 naciones, Argentina y Bolivia, en las siguientes proporciones:

Argentina	26.260 km ²
Bolivia	24.240 "

"La erosión en el Valle de Tarija es de proporciones extraordinarias".

"Lo atterradoramente grave es que siendo las tierras del valle las más escasas en el mundo entero para producción agrícola exista una comarca de 114.218 ha que por su situación y por estar atravesada por una red fluvial importante, debería estar en su casi totalidad cultivada, y no sólo no lo está, sino que

23

teniendo ya más de 82.214 ha arruinadas por la erosión, se halla en trance de perder las 21.830 ha que todavía se cultivan."

"La situación se agrava aún más, porque a la par que disminuye la superficie cultivada debido a efectos de la erosión, aumenta la población en proporciones de aproximadamente un habitante rural por cada hectárea destruída. Un gran porcentaje de la población rural, sobre todo infantil, presenta diversos grados de desnutrición."

"Los efectos de la erosión se presentan en todos o casi todos los campos de la actividad económica de la región".

Llanos orientales

En los llanos orientales de Bolivia, que corresponden a la Cuenca del Plata se está expandiendo la frontera agropecuaria a ritmo, también acelerado, a expensas del bosque.

Uruguay (20)

"Las tierras más afectadas por la erosión se corresponden con el área de influencia de la Ciudad de Montevideo. La alta intensidad de uso, sumado al mal manejo de los suelos (monocultivo, aradas a favor de la pendiente, etc) han provocado el sinergismo necesario para obtener las situaciones graves que se registran".

"Cabe señalar que el área se corresponde con las mejores tierras agrícolas del país."

INUNDACIONES Y EROSION DEL SUELO EN LA CUENCA DEL PLATA-ASISTENCIA TECNICA DE FAO

Impresionado por la severa erosión del suelo en Río Grande del Sud, propuse al Director del Centro Nacional de Investigaciones

de Trigo, Ing. Agr. Ottoni da Souza Rosa que al márgen del me
joramiento de la producción triguera debía prestarse atención
al estudio de la conservación del suelo con el correspondiente
apoyo de FAO.

Las investigaciones se concentraron en el Municipio de Ibirubá
donde se halla emplazada la represa de Passo Real sobre el Río
Yacui, que alimenta una usina hidroeléctrica, una de las princi
pales del Estado (250 MW) que comenzó a funcionar en 1972.

Los estudios previos a la construcción de la obra realizados en
1967 por lo geólogos Porto y Oliveira, le auguraban una vida ú
til de milenios.

Cuando se formulaba dicha apreciación, la masa boscosa y las pra
deras se encontraban en condiciones naturales, los ríos fluían
con aguas límpidas sin sedimentos.

Comenta Francisco da Cunha Silva (1980) (EMBRATER) que la repre
sa de Passo Real se está transformando en el mayor lago seco de
Brasil. Cada m³ de agua aporta 1,6 kg de suelo agrícola.

Hubo oportunidad de informar personalmente en FAO (Roma) a los
servicios especializados sobre el problema de la erosión del sue
lo en Brasil, como así también en Argentina.

De regreso al país en 1979 se interesó sobre el tema a las auto
ridades del INTA y de la Academia Nacional de Agronomía y Veteri
naria, concretándose el Simposio sobre la "Erosión del Suelo en
la Cuenca del Plata" (1979).

Así también el Seminario sobre "Deterioro y Conservación de Sue
los en la Cuenca del Plata" (set/oct.1980) organizado por el Co
mité Nacional para el Programa El Hombre y la biósfera (Subse-

cretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Ministerio de Salud Pública).

Estos llamados a cordura en el uso de los recursos tierra, tuvieron eco en la XI Reunión de Cancilleres de la Cuenca del Plata en diciembre de 1980.

En dicha oportunidad, fue firmada por los Cancilleres de los respectivos países la resolución N° 146 del tratado "declarando de interés prioritario para la Cuenca del Plata, la formulación de un programa de conservación de suelos a nivel regional y "encomendando al Comité Intergubernamental Coordinador (CIC) que convoque en 1981 una reunión de especialistas con el objeto de elaborar los términos de referencia del citado programa y que solicite la cooperación técnica que sea necesaria a la FAO y otros organismos internacionales.

En 1982, FAO aprobó el Programa de Cooperación Técnica TCP 2201 "Formulación de un programa de conservación de suelos en la Cuenca del Plata" delegando en el Dr. Philippe Culot, su ejecución.

REFLEXIONES:

El problema de las inundaciones es de tal magnitud que resulta difícil imaginar todas las medidas de gobierno, que deben ser implementadas.

Al margen de la asistencia inmediata de procurar albergue y alimentación a millares de evacuados deben implementarse acciones en los más diversos ámbitos del quehacer nacional.

Recuperar la producción agropecuaria en las áreas afectadas, una vez que se retiren las aguas, es un objetivo inmediato.

Impulsar la producción agropecuaria en el resto del país es un imperativo, puesto que es la principal fuente de recursos que el país puede movilizar, para subvenir las necesidades de una población desarraigada, además de promover las economías regionales, actualmente en situación de quiebra, en la mayoría de los casos y superar la actual coyuntura de la economía nacional. Sólo el sector agropecuario brinda posibilidades de generar mayores fuentes de riqueza a corto plazo, pero promover un uso más intensivo del suelo, descuidando su conservación, como ocurre actualmente es, por otra parte, un suicidio. 26

Los recursos técnico-científicos y humanos y las respectivas instituciones deben ser movilizadas para apoyar un desarrollo agropecuario sostenido, como sucedió con otras emergencias, si bien ellas no tuvieron la magnitud de la presente.

Recuerdo las desastrosas sequías de los años 1937/38 y 1960/63, cuando quedó devastada la región semiárida con reiterados fracasos de cosecha, enorme mortandad de ganado y voladuras de campo. Las ollas de polvo (dust bowl) de las pampas, cubrieron Asunción del Paraguay (julio de 1962), se extendieron sobre el Océano Atlántico y el 26 de diciembre de 1962 oscurecieron el cielo de Buenos Aires, obligando además a la clausura del aeropuerto de Paraná, por falta de visibilidad.

Eran tormentas de tierra, similares a las ocurridas durante la gran sequía 1931/38 que asoló el medio oeste norteamericano.

Cuando los legisladores norteamericanos discutían, el 11 de mayo de 1934, si los trabajos de conservación de suelo eran necesarios y deberían ser continuados, el polvo de las planicies erosionadas,

transformado en tempestad, se filtraba por las puertas y ventanas del Capitolio, En Washington.

Aquel desastre de la agricultura norteamericana inspiró la novela "Viñas de ira" de John Steinbeck (1940), cuyo argumento fue llevado a la pantalla.

Un proceso similar se repetía en nuestras pampas esto es, abandono de chacras y migración a una nueva frontera, en el Chaco.

El avance de la frontera agropecuaria a expensas de la masa boscosa en la Cuenca del Plata, es un proceso irreversible. Frente a ello debe ser implementado un gran esfuerzo para el uso racional del suelo que no afecte su existencia. Ello demanda acciones legislativas y el desarrollo de técnicas conservacionistas. Impone además una conciencia pública, convencida de la imperiosa necesidad del manejo racional de los recursos naturales.

La ocurrencia de los grandes desastres, como las actuales inundaciones no podrán ser evitadas, puesto que se trata de imprevisibles fenómenos meteorológicos.

Si no se actúa a tiempo, lluvias ^{aún} menores a las actuales agravarán las consecuencias negativas en cada uno de los países de la Cuenca.

El Simposio sobre "La Erosión del Suelo en la Cuenca del Plata" fue una acción modesta, pero muy trascendente, por cuanto movilizó la preocupación nacional de 4 países, en relación al patrimonio básico de cada uno de ellos, que es el suelo.

La Ley de Fomento de la Conservación de Suelos, sancionada en 1981, debe ser considerada como la primer etapa de una acción legislativa más amplia y enérgica.

Mientras tanto se acumulará experiencia y se promoverá la formación de personal especializado.

La voladura de campos y la desastrosa situación económica derivada de la prolongada sequía de 1960 a 1963 fue superada mediante tecnología desarrollada por las Estaciones Experimentales Agropecuarias de Anguil, Bordenave, Manfredi, Villa Mercedes, Marcos Juárez y Subestación General Pico (La Pampa), del INTA.

La autarquía del INTA, cercenada en 1961, fue recuperada en 1963, por el Dr. José A. Martínez de Hoz, en funciones de Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería pese a que ello complicaba en alguna medida, el manejo de las finanzas públicas, pero en 1981, siendo el mismo funcionario, Ministro de Economía, el INTA volvió a perder su autarquía financiera, situación que hoy subsiste.

En los aspectos técnicos debe mencionarse que para controlar la erosión eólica fue promovido el uso del arado rastra, en sustitución del arado de rejas, posteriormente el arado cincel y en época más reciente la barra escardadora y la sembradora de surco profundo.

Se estimuló la fabricación local de este tipo de maquinaria en más de 10 fábricas diseminadas en las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Santa Fe y Córdoba.

Asimismo fue recomendado el cultivo en franjas del pasto llorón la introducción al cultivo de nuevas especies forrajeras, gramíneas y leguminosas, nativas e importadas, como asimismo variedades mejoradas de trigo, cebada, avena, triticale e híbridos de maíz y sorgos graníferos y forrajeros.

El uso conservacionista del suelo y adecuado manejo de las pasturas naturales e implantadas, contribuyeron a la consolidación del suelo reduciendo el riesgo de la voladura.

Para superar la actual coyuntura económica derivada de las de sastrosas consecuencias de las inundaciones, se impone un redo blado esfuerzo técnico-científico, al margen de otras medidas impositivas, fiscales, legislativas, para consolidar la conser- vación de nuestro patrimonio fundamental, el suelo, y simultanea mente generar mayores bienes, mediante la aplicación de una tec- nología de avanzada y conservacionista del recurso.

Este es el desafío.

Hoy como en 1963, una herramienta que debe ser movilizada a ple- no, es el INTA. Hoy como ayer le debe ser restituída la autarquía.

Los productores deberán tener además una participación más activa en el accionar del organismo, al mismo tiempo que se debe buscar la descentralización de su estructura, en procura de una mayor agi- lidad de su quehacer.

Por otra parte las visicitudes por las que continuamente atraviesan las instituciones técnico-científicas, así como los entes responsa- bles de las decisiones políticas y económicas, atentan contra la pla- nificación y ejecución de planes coherentes que permitan la preser- vación del recurso natural básico, en todo proceso productivo, como es el suelo. Sobre esto cabe una sólo política y es urgente que se la adopte definitivamente.

Algo de ello ha ocurrido en la región pampeana semiárida donde me- diante la acción enérgica e integrada de uso racional de suelos y pasturas se revirtió una grave situación de campos erosionados y producción pauperrima para transformarse en un sector de sólida ac- tividad agropecuaria.

¿Porqué no puede ocurrir lo mismo en las áreas que hoy sufren pro- cesos degradantes del suelo y contribuyen a agudizar fenómenos na-

turales tales como las inundaciones que afectan a uno de los tres sectores más ricos de nuestro país?

BIBLIOGRAFIA Y DOCUMENTACION

1. ANONIMO
Nuestra zona agricola semiarida
La Nación, 16 de enero de 1956 (Editorial) B. Aires
2. _____
El empobrecimiento en los suelos de Misiones
Convenio INTA- IATEM 8 pag. 1961
3. _____
Proyecto Salto Grande
Estudio técnico, económico, financiero
Informe Final Volumen III; B. Aires, setiembre 1971
4. _____
Estudio preliminar para el diagnóstico regional del Delta
DELTA DEL PARANA Año 13, Nº 14, (110 pag) diciembre 1973
5. _____
Estudio de los recursos hídricos de la Alta Cuenca del Rio Bermejo y
programación para su desarrollo. Volumen 1- Informe General- 1973.
Republica Argentina- Republica de Bolivia- OEA (Depto de Desarrollo
Regional) Subsecretaria de Recursos Hídricos- Ministerio de Asuntos
Campesinos.
6. _____
Estudio hidrológico y sedimentológico del Rio Alto Parana-Tramo
Iguazu Posadas
Programa I. Memoria Descriptiva (147 pag.)
Convenio (COCAR- DNCR- VN y A y EE) 1973
7. _____
Problema de manejo de suelos y posibles soluciones de Nigeria Occidental
Capitulo 22, pp 339-401 en " Manejo de Suelos en la America Tropical-1974
(versión castellana publicada por University Consortium on Soils of the
Tropics- Soil Science Department- North Carolina State University- Raleigh-
North Carolina- EEUU de America, 1974.
8. _____
Comisión Técnica Mixta de Salto Grande
Quinta Reunión (6-10 de noviembre de 1978)
9. _____
La erosión del suelo en la Cuenca del Plata
IDIA Nº 379-384 (julio-diciembre 1979) 95 pag. B. Aires INTA

10.
Erosión: un problema no solo grave sino también urgente (~~conferencia~~)
LA NACION, 4 de febrero de 1979; Buenos Aires
11.
Carta Mundial de los Suelos
FAO- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo
7 pag. Noviembre 1982; Roma-Italia
12.
Relatorio Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisas de Trigo
1979-1980, 176 pag. EMBRAPA (Passo Fundo) Brasil, 1982
13.
Volumenes dragados en el periodo 1973/82
Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vias Navegables
Buenos Aires- mayo 1983 .(documento)
14.
Aprovechamiento Integral Parana Medio
Agua y Energia Electrica (mayo 1983) documento, B. Aires
15. COVAS G.
La erosión acelerada del suelo
El Campo en Marcha- agosto 1982 (pag. 84-85)
16. CULOT P.
Desmontes en el NOA 1975-79
FAO 1983- documento; B. Aires
17. DA DUNHA SILVA F.
A harmonia a natureza
Revista Brasileira Extension Rural- EMBRATER
1 (3) ste-oct, pag. 18-19; 1980
18. ^{CAEP/O}
DEL CARED BORDA F.
La erosión en la Alta Cuenca del Rio Bermejo (parte boliviana)
Academia Nacional de Agronomia y Veterinaria (BA)
Tomo XXXIII Nº 12. 51-63; 1979.
19. DENARDIN, J.E. y W.A. WUNSCHÉ
Erosión y conservación del suelo en Brasil con referencia especial a la
Cuenca del Plata
ANAV; tomo XXXIII Nº 12, 80-89; 1979.
20. DOTI R.
La erosión en el Uruguay
ANAV; Tomo XXXIII; Nº 12; 74-79; 1979

21. FATECHA F.
La erosión hídrica en la región oriental del Paraguay
ANAV; Tomo XXXIII; Nº 12; 74-79; 1979
22. GRÜNER G.
La erosión en Misiones
Ministerio de Agricultura y Ganadería (BA)
Pub. Misc Nº 141 (reimpresión) 70 pag. 1955
23. HIDROSERVICE- HIDRENET
Estudio sedimentológico- Embalse Garabí-Río Uruguay
Atención Ing. A. Borus
24. HIDALGO GRANADOS A.
Soil conservation; hidrology
Final Report (march-september 1978)
UNDP-FAO-EMBRAPA, Bra 69/535: Increase and development of wheat production
in Brazil, (41 pages and annex)
25. KUGLER H.H.
(en colaboración con J. Sanjurjo y J. Aldatz, bajo la dirección de
J.M. Martínez)
Estudio de factibilidad de la Ruta VI (entre Pirapo y VII)
preparado por la SAE-EIT-CONTEC para el Ministerio de Obras Públicas y
Comunicaciones del Paraguay y el Banco Internacional de Reconstrucción,
y Fomento (BIRF)-Asunción 1979.
26. KUGLER W.F.
Labranza del suelo en las regiones semiáridas de los Estados Unidos y Canada.
IDIA 3 (31); 4-12, 1950.
27. _____ y A.F. KUGLER
Cultivo de cereales y forrajeras en terrazas
Anales de la Sociedad Rural Argentina 86(7); 13-15, 1952.
28. _____
La construcción de terrazas de absorción mediante el empleo del arado rastra.
Anales de la Sociedad Rural Argentina 87(5) 20-24. 1953
29. _____
La erosión por el viento y el cultivo bajo cubierta
IDIA; 93-94; 30 pag; 1955.
30. _____
Sequia y Burocracia
Est. Exp. Agropecuaria Pergamino; Pub. Misc. Nº 13; 12 pag; marzo 1963

31.
 Increase and development of wheat production
 Final Report 1974-78; UNDP-FAO-EMBRAPA, BRA 69/535
 (93 pag) (22 de diciembre de 1978)

32.
 La erosión del suelo en la Cuenca del Plata
 ANAV-Tomo XXXIII; Nº 12; 9-13; 1979
 IDIA- Nº 179-384; pag 9-12; 1979.

33.
 Breve historia del mapa de suelos
 El Campo en Marcha; año XX; Nº 141, 44-45, marzo-abril; 1983.

34. LUNA J.E.
 La expansión agropecuaria- Desmonte de suelos.
 El Campo en Marcha; Año XX Nº 140; 34-38; 1983.

35. MUSTO J.C.
 La erosión hídrica en el ámbito agropecuario de la Cuenca del Plata
 ANAV Tomo XXXIII, Nº 12; 24-35, 1979

36. NOLLA D., WUNSCH W.A. y W.F. KUGLER
 Operacao guarda chuva
 Plan piloto de conservacao do solo em Ibiruba
 EMBRAPA- Centro Nacional de Pesquisas do Trigo; Passo Fundo (RS) Brazil.
 CNPT, 7 folios, 1977.

37. SCARTASCINI G.
 La erosión hídrica y la sedimentación fluvial en la Cuenca del Plata.
 ANAV, Tomo XXXIII; Nº 12; 17-23; 1979.

38. SPEARS J.
 Conservación del ambiente en las cuencas hidrográficas
 UNASYLVA (FAO) Vol 34; Nº 137, pag 10, 1982