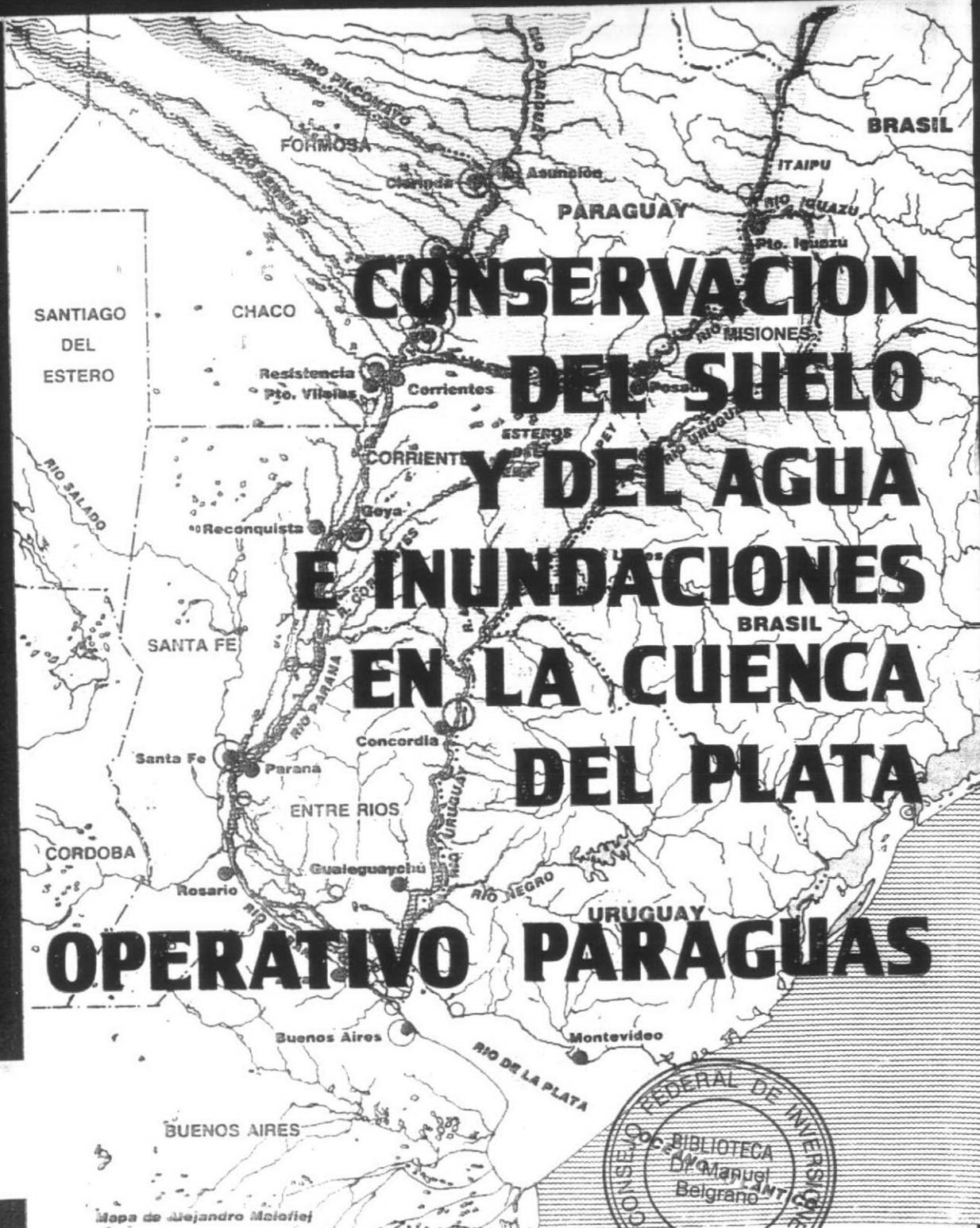


1321

SUPLEMENTO

Nº 40 1983



CONSERVACION DEL SUELO Y DEL AGUA E INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL PLATA OPERATIVO PARAGUAY



Mapa de Alejandro Molinelli

IDIA

En este número

Nº. 40

Editada en junio de 1984

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Dirección Nacional
Rivadavia 1439 - Buenos Aires
Tel. 37-5090, 37-5095 al 99 y 37-0483

Dpto. Publicaciones, Prensa y Difusión
Chile 460 - Buenos Aires - Tel. 361-8122-8527

**INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA
AGROPECUARIA**

INTERVENTOR

Ing. Agr. Carlos López Saubidet

DIRECCION NACIONAL

Ing. Agr. Angel Marzocca

Ing. Agr. JORGE M. BRUN
Director Nac. Asistente de Investigaciones Especiales.

Ing. Agr. MARTIN F. NAUMANN
Director Nacional Asistente de Extensión y Fomento

Ing. Agr. GUILLERMO E. JOANDET
Director Nacional Asistente de Investigación

Cont. PEDRO MORELLI
Director General de Administración

COMISION ASESORA DE PUBLICACIONES

Presidente: Ing. Agr. ARTURO RAGONESE
Vicepresidente: Dr. BERNARDO J. CARRILLO
Vicepresidente 2º: Ing. Agr. ANTONIO J. PREGO
Secretario: Ing. Agr. MARIANO M. PONCE
Ing. Agr. Luis S. VERDE GONZALEZ

Vocales: Ing. Agr. ARGENTINO BANFI
Ing. Agr. LUIS S. VERDE GONZALEZ
Doctor ROBERTO A. CACCHIONE
Ing. Agr. NICOLAS E. L. BADANO
Ing. Agr. OMAR BRUNI
Ing. Agr. LEOPOLDO F. BRUGNONI

Secretaría de Redacción: Sra. MARIA JOSE BORAGNI

Conservación del suelo y del agua e inundaciones en la Cuenca del Plata - operativo Paraguas

Walter F. Kugler

CONVENIO CFI - INTA

Documento preparado en función del Convenio CFI-INTA, suscripto el 9 de agosto de 1983. Presidente del INTA, Ing. Agr. CARLOS LOPEZ SAUBIDET; Secretario General Provisorio del Consejo Federal de Inversiones, Ing. JUAN JOSE CIACERA; Comité Coordinador, Ings. Agrs. OSCAR EZCURRA y OSCAR SANGUITU por el CFI e Ings. Agrs. NORBERTO ANSOTEGUI y ELIO R. FORNER por el INTA; Miembros Suplentes del Comité, Geólogo JOSE FERRER e Ing. Agr. FRANCO BENEDETTI por el CFI e Ings. Agrs. JUAN JOSE NOCETTI y CARLOS LIBERATORI por el INTA.



Impreso en
Imprenta CRISOL S.R.L.
9 de Julio de 1984
Canning 1671 - T. E. 71-7621
1414 - Buenos Aires - Argentina



10 SET 1984

CONSERVACION DEL SUELO Y DEL
AGUA E INUNDACIONES EN LA
CUENCA DEL PLATA
OPERATIVO PARAGUAS (1)

WALTER F. KUGLER (2 3 4 5)

¹ El paraguas protege de la lluvia; de la misma manera cabe proteger el suelo, reduciendo el impacto de las gotas de lluvia y demorando el escurrimiento del agua sobre la superficie del suelo.

² Convenio Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), con el Consejo Federal de Inversiones (CFI), suscripto el 9 de agosto de 1983.

³ Ing. Agr. Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

⁴ Consultor del Consejo Federal de Inversiones.

⁵ Presidente de la Conferencia "CONSERVACION DEL SUELO Y DEL AGUA EN ARGENTINA" (Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - (INTA).

⁶ Las opiniones y menciones del autor y colaboradores, no compromete a las respectivas entidades.

COLABORADORES

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

Subsecretario de Agricultura, Ing. Agr. Norberto H. Pasini, ex Subsecretario de Recursos Naturales, Dr. Guillermo Ciaroli, Ings. Agrs. Jorge Bordigoni y Horacio del Campo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES (CFI)

Ing. Agr. Juan Arroyo, Ing. Agr. Julio Basta, Sra. María Eugenia Biglieri de Castro, Ing. Agr. Julio Castelucci, Dib. Cartógrafo Norberto Cordero, Lic. Rubén Dafinotti, Ing. Agr. Horacio Diez, Ing. Agr. Oscar Esnoz, Geólogo José Ferrer, Conf. Púb. Nacional Juan O. Gallarretborde, Ing. Agr. Victorio Giusti, Geógrafa Ana Kahanowicz, Geólogo José A. Kersfeld, Ing. Agr. César Litwin, Ing. Agr. Guillermo López Basavillaso, Ing. Agr. Juan M. Mendia, Fotointérprete Norberto Onesti, Ing. Rodolfo Palacio, Ing. Agrónoma Egle Pérez Croce, Ing. Agr. Carlos Serafini, Ing. Agr. Eduardo Tevez e Ing. Agr. Oscar Sanguitu.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA ACROPECUARIA

Ing. Agr. Antonio Angel, Ing. Agr. Héctor Barnes, Srta. María José Boragni, Ing. Agr. Leopoldo Brugnoli, Ing. Agr. Roberto Casas, Ing. Agr. Guillermo Covas, Prof. Jorge Deverill, Ing. Agr. Adolfo Glave, Ing. Agr. Carlos Iruetia, Ing. Agr. Carlos Liberatori, Ing. Agr. Juan C. Musto, Ing. Agr. Martín Oscos, Ing. Agr. Carlos Puricelli, Ing. Agr. Marino Zaffanella, debiendo destacar muy especialmente por su amplio apoyo y colaboración al Ing. Agr. Antonio Prego.

INSTITUTO FORESTAL NACIONAL (IFONA)

Ings. Agrs. Rodolfo Falcone, Hugo H. Kugler y Jorge L. Menéndez.

EMPRESA DEL ESTADO AGUA Y ENERGIA ELECTRICA (A y EE)

Geólogos Lic. Héctor Dalla Salda, Oscar Dorres y Dr. Guillermo Scartascini.

DIRECCION NACIONAL DE CONSTRUCCIONES PORTUARIAS Y VIAS NAVEGABLES

Ing. Mec. Raúl Friedman e Ing. Horacio Petrali.

COMISION TECNICA MIXTA DE SALTO GRANDE

Ing. Luis María Calvo.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

Ing. Rogelio Silva.

ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

Srta. Mónica M. Tow y Benito T. Salvatierra.

ORGANIZACION PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO)

Dr. Philippe Culot.

CONSULTORAS

HIDRENET - Ing. Adriano Borus.
TECNICA RODAL S.R.L. - Ing. Agr. Raúl H. Marsán.

*"El hombre comienza
a valer cuando aprende
a entender y a respetar
la tierra que pisa".*

ATAHUALPA YUPANQUI



INDICE

Prólogo por Angel Marzocca	9	Sugerencia de un plan para un programa nacional de conservación de suelos como medida interna: áreas piloto	29
Palabras del Dr. Antonio Pires	11	Investigación	30
1. INTRODUCCION	15	Reflexiones	30
Avance de la deforestación en la Cuenca del Plata (Cuadro 1)	17	6. PERDIDA DE AUTARQUIA DEL INTA	30
Sector Argentino de la Cuenca del Plata (Figura 1)	18	La conservación del suelo en el INTA	30
Divisiones regionales de la Cuenca del Plata (Figura 2)	18	7. INSTITUTO DE ORDENACION DE VERTIENTES O CUENCAS E INGENIERIA FORESTAL - IOVIF / NUD - FAO - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA) °	31
Regiones de suelos de la Cuenca del Plata (Figura 3)	19	Ordenación de vertientes o cuencas	32
Erosión: un problema no sólo grave, sino también urgente ("La Nación", 4/2/79)	20	Desastres sin precedentes en el centro y noroeste del país, por las inundaciones y aluviones de lodo (lavas torrenciales o volcánicas)	34
2. ANTECEDENTES SOBRE LA CONSERVACION DEL SUELO EN EL PAIS	21	Graves pérdidas y daños en Jujuy, Chaco, Formosa y Santa Fe. Localidades aisladas, rutas y caminos ("La Nación", 7-4-84)	34
3. LEY 22.428 DE FOMENTO A LA CONSERVACION DE SUELOS	23	Mapa de las Zonas más castigadas por el fenómeno torrencial en Jujuy ("La Nación", 7-4-84)	35
Ubicación de los distritos de conservación de suelos al mes de octubre de 1983 (Figura 4)	24	Formosa quedó dividida en dos sectores por las aguas ("La Nación", 14-4-84). (Figura 5)	35
4. FERTILIDAD Y MANEJO DE SUELOS EN LA REGION PAMPEANA	23	Mapa de Formosa, dividida en dos por las aguas ("La Nación", 14-4-84). (Figura 6)	35
Antecedentes del proyecto de asistencia técnica de FAO	23	El noroeste del Chaco sería declarado zona de desastre ("La Nación", 16-4-84)	35
Negociaciones oficiales	25	Reflexión	36
Resultados y conclusiones	26	8. ESTUDIOS DE POSGRADO EN MANEJO Y CONSERVACION DE SUELO	36
Reflexión	27	9. EROSION DEL SUELO EN ARGENTINA	36
5. IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVACION DEL SUELO (PNUD/FAO/INTA) °	27	Pampa ondulada	36
Antecedentes del proyecto	27	Entre Ríos	37
Objetivos	27	Misiones	37
Implementación de las actividades del proyecto	27	Salta	37
Panorama	28	Córdoba	37
Evaluación general	28	Chaco	37
Recomendaciones	29	Corrientes	38
Introducción	29		
Medidas legislativas y organizativas que requieren una acción política del gobierno	29		

° PMUD: Programa Naciones Unidas para el Desarrollo.
FAO: Organización para la Agricultura y la Alimentación.
INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.



Alta cuenca de los ríos Pilcomayo y Bermejo	33	En el Iberá	51
Otras provincias en el ámbito argentino de la Cuenca del Plata	39	En el Paraná, aguas abajo de Apipé ..	51
Zonificación de los procesos erosivos en la Región Argentina de la Cuenca del Plata	39	En el río de La Plata	51
Peligro de erosión hídrica	39	Escurrimiento de las lluvias en suelo cubierto con bosques y en suelo desmontado	51
Clase A. Erosión nula o ligera	39	Mapa de la Mesopotamia (Figura 11)	52
Clase B. Erosión baja	40	Escurrimiento de lluvias en parcelas experimentales (1971-77) cultivadas con maíz, trigo, lino y pasturas. INTA - Paraná, Entre Ríos	53
Clase C. Erosión moderada	40	Inundaciones e inventario de suelos .	53
Clase D. Erosión alta	40	Estado actual del inventario de suelos de la República Argentina (Figura 12)	54
Mapa del sector argentino de la Cuenca del Plata. Pérdida máxima potencial del suelo (Figura 7)	41	Antecedentes y evolución de la labranza mínima	55
Zonificación de los procesos erosivos (Figura 8)	42	Detalle y origen de la maquinaria importada por el INTA en 1959, desde los EE.UU. de América y Canadá	58
Zonas delimitadas (Irustia C., Musto J. C. y Culot P.). (Cuadro II)	43	Maquinaria importada desde los EE. UU. y Canadá (Cuadro III)	58
Expansión de la frontera agropecuaria	44	Fabricación nacional de herramientas para el cultivo bajo cubierta (Cuadro IV)	59
El desmonte en Salta	44	Barra escardadora (Figuras 13 y 14) ..	60
Transporte sedimentario en la Cuenca del Plata. Ríos Bermejo, Paraná y Uruguay	45	Sembradora de surco profundo JUBER (Figura 15)	62
La erosión hídrica y las crecidas en alta cuenca del Río Bermejo	45	Barra escardadora JUBER (Figura 16)	62
Alto Paraná	45	Nuestra zona agrícola semiárida ("La Nación", 16-1-56). Artículo Editorial	63
Paraná Medio	45	Cultivo en contorno, terrazas de absorción en la región serrana de Sierra de la Ventana-Tornquist	64
Río Uruguay	46	Esquema ilustrando la construcción de terrazas con el arado rastra (Figura 17)	65
Monte Caseros	46	Cultivo en contorno (Tornquist, Prov. Bs. Aires), 1952 (Figura 18)	66
Garabí	46	Arado rastra trabajando en el último pasaje (m) de la primer etapa (Figura 19)	67
Volumenes de exportación de productos agropecuarios y dragado de canales de navegación	46	Perfil transversal de una terraza de absorción, después de construida y cultivada (Figura 20)	67
Inoperatividad transitoria del Canal Mitre y su incidencia en el precio de los granos	46		
Ubicación del Canal Mitre (Figura 9)	47	10. LAS CRECIDAS DEL PARANÁ (1982-84) (20 a)	67
Transferencia de granos en el Paraná de las Palmas (Figura 10)	48	Alturas hidrométricas diarias del río Paraná en Puerto Iguazú. Posadas, Corrientes y San Pedro. 1982-84 (Figura 21)	68
Elevada sedimentación en los diques Luján y Cruz de Piedra en San Luis	49	Consecuencias y perjuicios derivados de la inundación	69
Reflexión	50	Comportamiento del río Paraná	69
Carencia de información sedimentológica a nivel de proyecto de las grandes obras hidroeléctricas	50	11. ASISTENCIA TECNICA DE FAO .	69
Falta de previsión en el estudio de obras hidroeléctricas con respecto a la influencia que las mismas ejercen en el ecosistema circundante .	50		
Colmatación del Dique Las Pirquitas de Catamarca	50		
Sistema propuesto para derivación de aguas del río Paraná al río Uruguay, a través del Iberá	50		
Efectos directos	50		
Efectos indirectos	51		

Acciones de conservación de suelo en la Cuenca del Plata	71	conservación de suelos de los países de la Cuenca del Plata (25-29 de julio 1983) convocada por FAO, Montevideo (Uruguay)	77
Red de cooperación sobre el desarrollo chaqueño (Argentina, Paraguay, Bolivia)	71	Fortalecimiento institucional para atender la problemática del sector argentino de la Cuenca del Plata .	77
Argentina	71	Reflexión	78
PNUD/FAO/INTA. Establecimiento de un proyecto de conservación de suelos	72	Prioridades de conservación de suelos en Argentina - Congreso Mar del Plata, setiembre 1983	78
PNUD/FAO/INTA. Mejoramiento de la fertilidad y manejo de suelo en la región pampeana	72	Declaración sobre la situación de desastre del Litoral (1983)	78
PNUD/FAO/INTA. Mapa de suelos	72	Consejo Federal Agropecuario - Reunión XXII, 20-21 marzo, Corrientes (1984)	79
PNUD/FAO/INTA. Estudio ecológico y socio-económico del Delta Entrerriano	72	Transferencia de la problemática agrohidrológica al área de competencia de la política agropecuaria	79
PNUD/FAO/UNLP. Instituto de Ordenación de Vertientes e Ingeniería Forestal	72	12. LA EROSION DEL SUELO EN BRASIL	79
FAO. Proyecto de investigación y demostración sobre producción de forrajes y manejo de pasturas en la región mesopotámica	72	Opinión del Ing. Agr. F. Da Cunha Silva	79
FAO. Acciones de conservación de suelos en la parte argentina de la Cuenca del Plata	72	La ruta del Noroeste	80
Misión de Asistencia Técnica de FAO en 1983	72	Guerra a la erosión en el Estado de Paraná	80
Estudios e investigaciones recomendadas por la misión FAO (setiembre 1983) con motivo de las inundaciones	73	En los próximos 16 años Itaipú, la mayor represa del mundo, estará colmatada	81
Asistencia técnica inmediata recomendada por la misión FAO, 1983 ..	73	Opinión de los Ings. Agrs. J. E. Denardin y W. Wunsche	81
Áreas tributarias críticas en la Cuenca del Plata	74	Cobertura forestal en el Estado de San Pablo, situación primitiva y situación en 1973 (Figura 22)	82
Eficiencia reguladora del sistema "agua-suelo-vegetación" en la Cuenca del Plata	74	Municipios integrados al Programa Nacional de Conservación de Suelos en el Estado de Paraná (Figura 23) ..	83
Solicitudes de asistencia técnica a FAO propuestas por el IFONA (Instituto Forestal Nacional) ...	75	Asistencia del Proyecto PNUD-FAO-EMBRAPA 69/535. Aumento y desarrollo de la producción de trigo en Brasil	83
Protección hidrológica forestal y rehabilitación de áreas afectadas por las inundaciones	75	Operativo Paraguas de Ibirubá	84
Defensa y rehabilitación de tierras susceptibles a las inundaciones ...	75	El cultivo en contorno en Río Grande del Sud	85
Erosión y transporte de sedimentos Río Iruya	76	Economía de la conservación del suelo	86
Programa regional de conservación de suelo en la Cuenca del Plata ..	76	Estudios sobre la conservación del suelo en la represa de Passo Real ..	85
Consulta de expertos sobre manejo del sistema "agua-suelo-vegetación" organizada por la provincia de Chaco y FAO	77	Expansión de la frontera agropecuaria Bosques naturales	86
Reunión del grupo de especialistas en		Ley de Conservación de Suelo 6.225 .	87
		Brasil se está yendo al mar por el Río de la Plata ("La Nación", 26-11-83)	87
		13. EROSION DEL SUELO EN PARAGUAY	89

° EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias.

Erosión del suelo en la Región Este ..	89	FONPLATA, implementación de un	
Actividad Forestal	90	programa nacional de suelos	93
14. EROSION DEL SUELO EN BOLIVIA	90	17. REFLEXIONES Y CONCLUSIONES	93
Acciones para solucionar el problema			
de la erosión	91	18. 7 DE JULIO, DIA DE LA CONSERVACION DEL SUELO	97
Llanos orientales	91	APENDICE	99
Estrategias para la conservación de			
suelos	91	19. 16ª CONFERENCIA REGIONAL DE LA FAO PARA AMERICA LATINA - 1980	99
15. EROSION DEL SUELO EN URUGUAY	92	La conservación de suelos como instrumento para aumentar la producción de alimentos en América Latina	99
16. ASISTENCIA TECNICA DE FAO A BRASIL, BOLIVIA, PARAGUAY Y URUGUAY	93	20. SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE DETERIORO Y CONSERVACION DE SUELOS EN LA CUENCA DEL PLATA - 1980	99
Brasil	93	Conclusiones y recomendaciones	99
TCP 1981 Proyecto Nacional de Conservación de Suelo	93	Introducción	99
PNUD/FAO 1982. Conservación de suelos para desarrollar un sistema nacional de promoción de la conservación del suelo y agua en apoyo al programa nacional PROSOLO	93	Conclusiones	100
Bolivia	93	Recomendaciones	102
FAO. Programa de Cooperación Técnica-TCP. Acciones de conservación de suelo en la Cuenca del Río Tarija	93	Orientaciones futuras	104
PNUD/FAO. Proyecto de manejo y conservación de suelo en Santa Cruz Paraguay	93	21. Coloquio internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras (Abril 11-20-83), Olavarría	105
TCP *. Curso de entrenamiento en conservación de suelos para agentes del proyecto de desarrollo Itaipú	93	22. Comité Intergubernamental Coordinador de los países de la Cuenca del Plata (CIC). Reunión del grupo de especialistas en conservación de suelos de los países de la Cuenca del Plata-Montevidéo (Uruguay). 25 al 29 de julio de 1983	106
Proyecto de conservación de suelos para identificar el problema y proponer una política nacional	93	23. Bibliografía y documentación	107
Uruguay	93	24. RESUMEN	
1980 TCP. Programa nacional de conservación del suelo	93		
PNUMA 1982, degradación de pasturas naturales y suelo, su mejoramiento	93		
PNUD, acciones en conservación de suelos estimación de escurrimientos y evaluación de las tierras	93		

*TCP: Technical Cooperative Programme.

PROLOGO

La magnitud e importancia del proceso de degradación de los suelos del país y especialmente de la erosión, exigen una aguda toma de conciencia del problema. Basta señalar que la tierra es el basamento más sólido de la economía argentina y que la producción agraria es el punto de partida de cualquier proyecto de desarrollo nacional para comprender la trascendencia del tema de la preservación de este recurso básico. Por eso, la conservación del suelo y del agua debe merecer la más alta prioridad en cualquier programa de gobierno. Y ello es así por doble motivo. En primer lugar, porque el uso rutinario de la tierra expone a la destrucción en pocos decenios del suelo que la naturaleza edificó en milenios. Y también porque en la mayor parte del territorio argentino el uso racional de la escasa y mal distribuida agua pluvial, es una exigencia básica para lograr una producción eficiente y económicamente retributiva.

Las instituciones técnicas responsables tienen clara conciencia de esta problemática pero no han podido desarrollar el programa nacional que la gravedad de la situación demanda. Este aporte intenta, a través del panorama que describe, dar la voz de alarma que concite a una acción integrada y urgente.

Corresponde señalar que no se ha predicado en el desierto. Todas las instituciones directamente vinculadas con el tema han respondido positivamente a la demanda de información y apoyo para poder concretar este informe nacional actualizado.

La respuesta obtenida permite afirmar también, que hay conciencia generalizada acerca de la necesidad de un enfoque interdisciplinario de la cuestión y de que debe generarse una vigorosa acción interinstitucional, que posibilite enfrentar con éxito una tarea tan compleja como es la de defender y rehabilitar la tierra argentina y ponerla en condiciones de servir como punto de apoyo para la gran empresa nacional del resurgimiento del país.

Finalmente, cabe destacar que el presente informe es el producto de la buena voluntad y espíritu de colaboración de muchos técnicos y especialistas argentinos y de países hermanos, que han cooperado generosamente en su elaboración, y que el instrumento institucional que ha facilitado su concreción y publicación es el Convenio existente entre el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA - y el Consejo Federal de Inversiones - C.F.I.

Por otra parte, es del caso señalar que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria apoyó decididamente el accionar vinculado a la conservación de nuestros recursos básicos: el suelo y el agua.

Buenos Aires, 23 de abril de 1984.

ANGEL MARZOCCA

Palabras del doctor ANTONIO PIRES,
Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Señoras y señores:

Vamos a iniciar esta Conferencia de Prensa convocada por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, para tratar el tema "Inundaciones y Erosión del Suelo en la Cuenca del Plata".

La preside quien tiene el honor de hablaros y la sustancian ustedes científicos especializados y periodistas inquietos que aman su oficio en acción coordinada para abrir claros de sol en la tupida selva de las esperanzas.

Me acompañan en el estrado y lo honran y consolidan con su asistencia y saber los Señores Académicos Ings. Agrs. Walter Federico Kugler, responsable de esta Conferencia y autor del documento en que se sustenta (luego os lo presentaré), Juan Jacinto Burgos y Alberto Soriano, el funcionario de la FAO. Dr. Juan Felipe Culot y el Dr. Guillermo Giarioli.

El Académico Burgos es especialista en Meteorología. Recientemente fue distinguido con el Premio OMI (Organización Meteorológica Internacional) en su versión 1982, que le fue acordado al finalizar el VIII Congreso de la Organización Meteorológica Mundial, en Ginebra (Suiza). Burgos es actualmente Consultor de dicha Organización, Vicepresidente de la Comisión Técnica de Meteorología Agrícola, habiendo sido su Presidente ya en el período 1951/58. Fue Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria. Presidente del CONICET. Es Profesor Emérito de la Universidad Nacional de Buenos Aires y Director del Centro de Investigaciones Biometeorológicas (CIBIOM) del CONICET. Es autor de dos libros en su especialidad y coautor de otros cuatro. Ha publicado más de un centenar de trabajos científicos. Es, como observais, un especialista de prestigio mundial en Meteorología. Seguramente algo podrá decirnos sobre inundaciones.

El Ing. Agr. Alberto Soriano, egresó el año 1942 de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires con la Medalla de Oro del Curso; se dio de inmediato a la acción docente en la materia Fisiología Vegetal y Fito-geografía. En 1957 es designado Profesor Titular de Fisiología y Ecología Vegetal.

* Conferencia de prensa, 30 de junio de 1983, Buenos Aires.

Investigador de nota, de prestigio mundial, se coloca entre los que se yerguen sobre sí mismo con sed de espacio y vuela alto en el campo de la investigación agrícola. Sus trabajos sobre Taxonomía Vegetal y muy particularmente sobre Ecología lo han colocado entre los mejores exponentes en esa materia, como lo prona ahora el Premio Bunge y Born a la Agronomía, en su versión 1983, que le será entregado mañana.

Para mí el mejor elogio que se puede hacer de Alberto Soriano es que ha creado a su alrededor un magnífico equipo de investigadores que honran al maestro y acuan con fervor la investigación agrícola argentina, mostrándose así Soriano como un digno discípulo de su maestro Parodi. "Hacer discípulos —decía Parodi— que sean como la resurrección de sí mismo y el mejor medio para la perpetuación científica".

La presencia de un Ecólogo de los quilates de Soriano, como de un Meteorólogo de los valores de Burgos, le dan a este estrado una extraordinaria fuerza expresiva.

Nos acompaña también en el estrado el doctor Jean Philippe Culot, oficial regional principal de la FAO, en Manejo y Conservación de Suelos.

Es asesor principal de un proyecto de Cooperación Técnica de la FAO actualmente vigente, con los cinco países de la Cuenca del Plata para la preparación de un programa plurinacional de conservación de suelos en el ámbito de la Cuenca.

Ha sido director de proyectos de Cooperación Técnica de la FAO en varios países de América Latina. En la Argentina, colaboró con el INTA por más de diez años en programas de Fertilidad, Manejo y Conservación de Suelos en la Región Pampeana y en el NOA.

El Dr. Guillermo Giarioli, ex-Subsecretario de Recursos Naturales de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, fue el autor de la Ley de Fomento de la Conservación de Suelos.

Los científicos y funcionarios que me acompañan, todos valores destacados, personalidades y especialistas de notorio prestigio y reconocidos méritos, llegan dispuestos a salir de sí, a darle al diálogo que aquí se genere el apoyo que requieran los principios que se sustentan y

dar mejores respuestas a las preguntas que se formulen.

Dicho así se advierte de inmediato que el primer mensaje de esta Conferencia mana de este estrado y de esta platea. Fluye de los sentimientos e inquietudes que a todos nos convocan para tratar un problema vital por su magnitud y gravedad. No nuevo, pero sí extraordinariamente preocupante en los últimos lustros.

Nos dice de científicos que no delegan el enorme caudal de preocupación que llevan en sí... que sostienen el aspecto ansioso de sus inquietudes... la ciencia entre la vida y la tarea grande en procura del desarrollo del país y del mejor bienestar de la comunidad que hacen posible el planeamiento de nuevos problemas, que es cultura y la solución de las dificultades existentes, que es progreso.

Y nos dice de periodistas que conocen la sociedad que integran y el importante papel que desempeñan en ella, que saben mirar el fondo de las cosas y llegan aquí dispuestos a la crítica, no por el arte mismo sino porque les interesa producir un efecto saludable.

Junto en actitud abierta a la comunicación e integración de valores —científicos y periodistas— dan a este acto y al propósito que lo motiva, sentido de realidad, ofreciendo un ejemplo de conciencia y de comportamiento que me place destacar... que aprecio y agradezco.

El sorprendente progreso de la tecnología agropecuaria y su notoria influencia en el bienestar general ha determinado un mejor entendimiento entre el científico y el periodista, y una mejor disposición a favorecer el trabajo de información, divulgación e interpretación de logros y esperanzas. Nos congregan sentimientos de solidaridad humana y de cooperación mutua... Digamos... la ciencia, la cultura, la civilización como un quehacer de todos en la realidad social.

Surge con claridad de aurora esta primera pregunta: *¿El por qué de toda esta reunión?* Seucillamente... para cumplir un deber, es la respuesta.

La Academia —Asociación Civil de carácter científico y cultural— tiene entre los fines estatutarios y objetivos fundamentales el

- estudiar y dilucidar las cuestiones científicas y técnicas relacionadas con las ciencias agronómicas y veterinarias...
- dedicar preferente atención a todas las actividades que tiendan al mejoramiento y progreso de la producción agropecuaria...
- expresar su opinión sobre asuntos de interés trascendente relacionados con las ciencias agropecuarias...

El *objetivo fundamental* de esta Conferencia de Prensa es el de contribuir a crear una clara conciencia nacional sobre la importancia y urgente necesidad de afrontar un complejo y serio problema que tiene implicancias dramáticas sobre la problemática de la erosión del suelo en la Cuenca del Plata con múltiples incidencias no sólo en el área agrícola sino también en otros sectores como la energía hidroeléctrica, navegación, transporte fluvial, obras públicas, educación, defensa ambiental que son de vital importancia al desarrollo de los países hermanos de la Cuenca... problemática que en los últimos lustros se ha agravado.

En esta lucha para crear el marco y las condiciones que permitan alcanzar las metas deseables, el poder del saber, de la ciencia y de la técnica, el empuje de las decisiones políticas que al respecto se tomen deben contar con el "poder del periodismo" en todas sus formas de expresión, porque permite llegar más lejos y cavar más hondo en menos tiempo y en el momento oportuno. Ha de tenerse en cuenta que estos objetivos y fines debemos cumplirlos en un país donde la producción agropecuaria es la base de su economía y sostén de todo esquema económico con aspiraciones. De como aquélla se realice depende el desarrollo industrial, cultural y social de la Nación y el bienestar de la comunidad.

Entonces, velar por la conservación de los recursos naturales que constituyen el patrimonio fundamental del país, promover e incrementar la producción agropecuaria elevando los rendimientos es un imperativo en esta hora de urgencias demostradas.

Por otra parte, la Argentina potencialmente tierra de sobrantes por la extensión y calidad de sus tierras y escasa población actual tiene, ante sí, un grave dilema económico-social, cuya solución no admite demoras: tiene la responsabilidad de superar con creces su autoabastecimiento y de contribuir al abastecimiento de otros pueblos hambrientos o mal nutridos. Y ésta es una cuestión vital para afirmar la calidad de vida, los derechos humanos, la armonía entre los hombres, y la estabilidad y futuro del mundo. La existencia del hombre depende de la constante productividad de los suelos y conservación de los recursos naturales.

La proyección de la FAO en "Agricultura Horizonte 2000" revela que será necesario obtener un 50 % más de alimentos para finales de este siglo si se quiere satisfacer apenas los actuales niveles nutricionales que reclaman —sin obtener respuestas felices— disponibilidades adicionales para vencer el hambre y la malnutrición, "en una

tierra que además de su limitada capacidad para producir alimentos es mal tratada por el hombre de manera tal —dice la FAO— que si no se adoptan medidas correctivas para finales de este siglo se puede perder el 20 % de la capacidad productiva de las tierras en los países en desarrollo...". Con el agravante de que esta difícil lucha para crear abundancia para todos y colocar esa abundancia al servicio de la humanidad para cumplir con el mandato bíblico de "imponerse a la tierra y tener dominio sobre ella para servir a la humanidad y unir más estrechamente a los hombres y los pueblos... debe cumplirse en un mundo que anhela la paz pero construye sus intereses sobre la base de una falta de paz permanente, un mundo en el que son las armas las que toman las decisiones y no el hombre. Hombre que, por otra parte, evidencia una recalcitrante, cruenta e irracional resistencia a actuar de acuerdo con las facultades humanas de la razón y de la conciencia... que se resiste a renovar los pensamientos para transformar las circunstancias.

Cuánta razón le asiste a Ward Shepard cuando afirma que el hombre ha perfeccionado dos cosas: la guerra atómica y la erosión, siendo ésta más insidiosamente destructiva. Y cuánta razón también le asiste a George Harrar cuando hace notar que la "tierra es esencialmente femenina: requiere permanente atención, amor y comprensión. Conquistarla no será fácil... se requerirá habilidad, paciencia y mucho tacto para obtener de ella las mejores respuestas: la sonrisa de sus promesas y la elocuencia de sus frutos".

La tierra, como "hogar de todos", debe considerarse con gran conciencia universal visto el vertiginoso avance de la humanidad.

Superar la alternativa entre naturaleza e industrialización (o naturaleza y desarrollo) reclama ingentes precauciones para evitar al máximo la destrucción de la naturaleza. Lo destruido y lo que se destruya difícilmente se recuperará...; y el "hogar de todos" se achicará.

Así de difícil es la lucha, así de grandes han de ser nuestros empeños, en el pequeño mundo en que a cada uno nos toca actuar. Y éste es nuestro mundo.

Ya veis, señoras y señores, son el Deber y la Conciencia los que motivan esta Conferencia de Prensa. Es una respuesta más de una Academia preocupada por la problemática de la erosión y la degradación del suelo... de la tierra que debe ser protegida, conquistada, en este caso de la Cuenca del Plata que cubre una extensión de más de tres millones de kilómetros cuadrados... con el agregado de su notoria y

alarmante influencia negativa en la capacidad productiva de energía del enorme potencial hidroeléctrico cuya vida útil está comprometida enormemente por el deterioro, desprendimiento, movilización y arrastre de millones de partículas componentes del suelo erosionado incorporadas al torrente de los arroyos y ríos que rellenan los embalses a ritmo acelerado y alarmante.

Por otra parte, esta Conferencia es —también— una respuesta a distancia del Simposio Internacional sobre la Erosión del Suelo en la Cuenca del Plata organizado por la Academia y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) celebrado en 1979 que dio lugar a la publicación de un volumen de aproximadamente cien páginas, testimonio de lo mucho y bueno que dijeron hombres de reconocido talento y autoridad en la materia que se dan con fidelidad a la entrega de lo que la hora exige entre el ayer y el mañana.

Asimismo, esta Conferencia es un hito entre el Simposio mencionado y el que actualmente —con más preocupación— están organizando la Academia y el INTA con el apoyo de la FAO y el auspicio de organismos jerarquizados oficiales y privados.

Es también, una forma de cumplir uno de los trece principios enunciados en la Carta Mundial de Suelos adoptada por la FAO (noviembre 1981) para aprovechar al máximo las tierras del mundo, mejorar la productividad y conservarlas para futuras generaciones para la supervivencia y el bienestar de los pueblos y la independencia económica de los países... cual es la de "difundir lo más ampliamente posible la información y los conocimientos referentes a la erosión de suelos y métodos para controlarla en las explotaciones agrícolas y las cuencas hidrográficas haciendo hincapié en la importancia de los recursos del suelo para beneficio de la población y del desarrollo".

Dicho sea de paso que el Documento mencionado con sus trece principios, quince directivas prácticas y veintituna medidas complementarias cumple una función rectora digna de la FAO y de la finalidad que persigue.

Antes de ceder el micrófono al Ing. Kugler (él dirá las palabras substanciosas) deseo reiterar los sentimientos de gratitud de la Academia a todos los asistentes y a los señores periodistas en particular: sentimientos que alcanzan a la Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación en las personas del Subsecretario de Acción Cultural, Escribano José María De Lorenzis y el Asesor Abel Osvaldo Lema, que dieron y están dando un franco apoyo a la organización de esta Conferencia de Prensa.



Como presidente de esta Corporación deo constancia de mi profundo reconocimiento a mis pares y a los científicos que aquí están dispuestos a servir. A todos muchas gracias.

En apretada síntesis os presento al Ing. Kugler: nació el 4 de diciembre del año 1911 en Tornquist. Se recibió de Ingeniero Agrónomo en 1933 en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata. Se perfeccionó en Genética y Mejoramiento Vegetal en la Universidad de Minnesota en 1947/48 con la particularidad de haber sido designado miembro honorario de esa Universidad en calidad de estudiante. Desde temprano ya era "alguien". Visitó el medio oeste de los Estados Unidos de Norte América, lugares de Canadá para informarse sobre el manejo de suelos bajo condiciones de semiaridez.

Desde el año 1937 y durante 36 años se desempeñó en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA como Director de la Estación Experimental de Pergamino y luego en el Centro Regional Pampeano de Investigaciones Agropecuarias, cumpliendo una descollante la-

* El Consejo de la Orden del Mérito de la República de Chile bajo la presidencia del Dr. Fernando Frei, acordó nombrar a Don Walter F. Kugler:

GRAN OFICIAL el 26 de julio de 1965 y otorgarle la GRAN CRUZ el 12 de junio de 1966, siendo Canciller de la Orden el Dr. Gabriel Valdez y Ministro de Agricultura el Ing. Agr. Hugo Trivelli.

bor como investigador reflejada en sus trabajos sobre el mejoramiento genético del lino, trigo y girasol.

Es también de destacar la tarea que cumplió como Director del Programa de FAO contratado para el mejoramiento de la producción del trigo en Brasil, y como Miembro del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos.

Asimismo, ocupó el estrado universitario como profesor de Genética y Fitotecnia y de Forrajicultura, y en la época de Arturo Illia fue Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería desde 1963 a 1966 y de 1970 a 1971 con el General Marcelo Levingston, de cuyo desempeño se han hecho eco personas más autorizadas que yo.

Actualmente es Consultor del Consejo Federal de Inversiones.

Ha obtenido numerosísimas distinciones y honores, siendo de destacar la condecoración otorgada por el Gobierno de la República de Chile: la GRAN CRUZ DE LA ORDEN DEL MERITO, la máxima distinción que confiere ese país; entre los primeros que obtuvieron este galardón estuvieron los próceres Bernardo O'Higgins, José de San Martín, Juan Martín de Pueyrredón, Simón Bolívar, Gregorio Las Heras, Manuel Blanco Encalada, Mariano Necochea y otros.

CONSERVACION DEL SUELO Y DEL AGUA E INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL PLATA

OPERATIVO PARAGUAS

1. INTRODUCCION

El autor, hijo de agricultores, radicados desde fines del siglo pasado en la región serrana de Tornquist (Buenos Aires), recuerda angustias motivadas por tormentas de tierra, características en la región semiárida, en épocas de sequía, como así también arrastres aluvionales, provocados por intensas lluvias.

Al margen de su dedicación al mejoramiento genético de cereales y oleaginosas, se interesó por la conservación del suelo, habiendo aplicado normas conservacionistas en la propiedad paterna.

Durante su estadía en los EE.UU. de América (1948-49) como becario de la Universidad de Minnesota, para atender cursos sobre fitotecnia, aprovechó la oportunidad, en temporada de vacaciones, para recorrer los Estados del medio-oeste norteamericano y canadiense— para interiorizarse sobre el manejo del suelo bajo condiciones de semiaridez y maquinaria utilizada para ello.

De regreso, inició gestiones para introducir diferentes implementos y marcas de arados de cincel, barras escardadoras, cultivadores subsuperficiales, subsoladores, sembradoras de surco profundo y para pasturas, etcétera.

A cargo del proyecto PNUD-FAO-EMBRAPA, "Mejoramiento de la producción de trigo en Brasil" (1974-78), brindó asimismo atención a la conservación del suelo, por estimarlo ineludible frente a su acelerado y severo deterioro.

Las graves inundaciones provocadas por el Río Paraná (1982-83) que pusieron de relieve la gravedad del fenómeno, con severas consecuencias sobre el potencial hidroeléctrico, la navegación fluvial, al margen de cuantiosos perjuicios por la pérdida de cultivos, pastizales, plantaciones forestales, ganado, caminos, puentes, viviendas y migración de pobladores, motivaron la preparación del presente documento. Contó para ello con la valiosa colaboración de colegas y científicos de numerosas entidades oficiales y privadas.

En la Alta Cuenca del Paraná, se han produ-

cido lluvias extraordinarias en el período primavera-verano (1982-83), que superan más de tres veces, la precipitación media, determinando gravísimas 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, en Brasil; en la región Oriental del Paraguay y en zonas de antiguos asentamientos (Departamento Paraguari, Central, Cordillera, Guaira y Caazapá) además de la región de nuevos asentamientos (Itapúa, Alto Paraná y Canendiyu). En Bolivia, en las cabeceras de Valles, en los Departamentos de La Paz, Cochabamba, Potosí, Chuquisaca y Tarija; Llanos Orientales y Praderas del Beni.

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.

En Uruguay, la erosión es cada día más grave y alarmante, ya que está afectando las tierras más productivas, en las que se concentra la agricultura. El aumento del área agrícola ocurre mediante la incorporación de tierras marginales, más susceptibles a la erosión, lo que favorece su deterioro, en menor tiempo.

Hasta 1980 fueron deforestadas en la Cuenca del Plata 47.102.000 ha., habiéndose ocupado con nuevas plantaciones, tan sólo 4.713.000 ha. (Cuadro I) **.

En Argentina fueron desmontadas 1.202.000 hectáreas, mientras que sólo hubo nuevas plantaciones en 78.000 ha.

En la región brasileña de la Cuenca, fueron taladas 44.490.000 ha de bosques, habiéndose plantado tan sólo 4.635.000 ha., principalmente con pinos y eucaliptus. (Cuadro I).

Considerando la totalidad del territorio de Brasil, se desforestan anualmente 2.000.000 de ha (54); las nuevas plantaciones tan sólo llegan a cubrir 350.000 ha por año. Para abastecer las necesidades del consumo interno de maderas y de la exportación, deberían ser forestadas anual-

* Brasil, 1.422.170 km²; Argentina, 980.000 km²; Paraguay, 406.752 km²; Uruguay, 186.926 km²; Bolivia, 23.240 km².

** Información P. Culot (FAO).



mente 650.000 ha (54). La agresión al bosque natural es extremadamente intensa.

En Bolivia fueron desforestadas 490.000 ha y en Paraguay 830.000 ha.

Durante el período 1965/79, en la región brasileña de la Cuenca del Plata fueron incorporadas a la actividad agrícola, alrededor de 8.000.000 ha, lo que significa una incorporación anual de algo más de 500.000 ha (10).

A ello cabe sumar, la incorporación al cultivo de 200.000 a 300.000 ha anuales, en Argentina, Paraguay y Bolivia.

La expansión de la frontera agropecuaria en la Cuenca del Plata fue, de 700.000 a 800.000 ha por año.

Corresponde señalar que el ritmo de expansión es creciente en cada uno de los países, fundamentalmente a expensas del bosque natural.

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 (59).

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 han aumentado las inundaciones (59).

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 en el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (Nigeria) (8).

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 haberse aumentado considerablemente el volumen de sedimentos en el lecho de los ríos, trae aparejado serias dificultades para la navegación. Esto significa 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 extensas áreas 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 volumen de suelos agrícolas erosionados, transportados por los ríos que convergen en el Río de la Plata, alerta un llamado de atención sobre la vida útil de las represas.

B. Pellegrini y P. San Martín (57) destacan "que en un plazo máximo de 16 años, la represa de Itaipú, que alimenta la mayor usina hidroeléctrica del mundo, estaría colmatada con tierras del Noroeste, que un día "el hombre pisó con desprecio".

Norman Borlaug (Premio Nobel de la Paz 1973) (21), en respuesta a una pregunta periodística sobre la gravedad de la erosión del suelo en Brasil, manifestó: "puedo resumir su gravedad, con una sola frase: BRASIL SE ESTA YENDO AL MAR, POR EL RIO DE LA PLATA".

El Dr. P. Culot (FAO) comentó que el arrastre de sedimentos en el Estado de Paraná es del orden de 700.000.000 ton. por año. La capa arable (20 cm) del suelo, de una hectárea, equivale a 3.500 ton. de suelo fértil. Las 700.000.000 ton. equivalen a una pérdida anual de 200.000 ha de cultivo.

Las inundaciones son fenómenos naturales, los picos de crecida son aumentados por el desmonte y una agricultura expoliadora, que no respeta las medidas de conservación de suelo.

Estas últimas expresiones, explican la delicada introducción del hombre en un medio excesivamente lábil y dificultoso de controlar.

Transcribo a continuación conceptos del colega de EMBRATER, F. Da Cunha Silva, que introduce la necesidad y finalidades del presente 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 do Peixe (Santa Catarina), Iguazú, Ivai y Piquiri (Paraná) se convirtieron en verdaderos corredores de exportación de suelo fértil de aquellos tres Estados (24)

"Una expresiva parte del 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 funguicidas".

"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, el agotamiento de napas freáticas y la de-

CUADRO 1

II. AVANCE DE LA DEFORESTACION EN LA CUENCA DEL PLATA ¹

<i>País</i>	<i>Región</i>	<i>Periodo</i>	<i>Superficie deforestada</i>	<i>Remanente superficie % total</i>	<i>Refores- tación ha (2)</i>	<i>Observaciones</i>
Argentina	Prov. Misiones	1900-1973 13.000 ha por año	968.000	66 %	78.000	Sólo 30.000 ha cultivos. 204.000 ha cultivos permanentes. El resto es vegetación secundaria.
	NOA	1975-1979 80.000 ha por año durante 5 años	324.000	—	—	200.000 ha porotos/año; área desmontada entre 1960/1975 estimada en 500.000 ha.
Bolivia	Santa Cruz	1950-1980	450.000	—	—	En el piedemonte de la Sierra de Santa Cruz.
	Sur Este	1960-1980	<i>total</i>	—	—	Incluye región Yacuíba - Chaqueña.
Brasil	Sao Paulo	1930-1980	9.400.000	4 %	3.060.000	Primitivamente (1860) 82 % del Estado forestado. Avance empieza en año 1910. En 1973, 8,3 % superficie todavía forestada.
	Paraná	1940-1980	16.000.000	5 %	600.000	Primitivamente 85 % del Estado forestado. Avance empieza año 1930.
	Santa Catarina	1940-1980	3.990.000	8 %	475.000	
	Río Grande do Sur	1930-1980	11.600.000	1,5 %	—	Primitivamente 46 % del Estado forestado. Avance frontera agropecuaria también en praderas naturales (no computada).
	Mina Gerais	1960-1980	1.500.000	2 %	500.000	En 1960, 7 % de la superficie estaba todavía forestada.
	Matto Grosso do Sur	1970-1980	2.000.000	—	—	Un avance de 200.000 ha/año estimada de acuerdo a fuentes no oficiales.
	Paraguay	Región Oriental	1972-1979	830.000	—	—
			4.702.000		47.713.000	

(1) Información personal P. Culot (FAO, agosto de 1983), mediante recopilación información disponible.

(2) Mayormente con especies de crecimiento rápido: pino y eucaliptus.

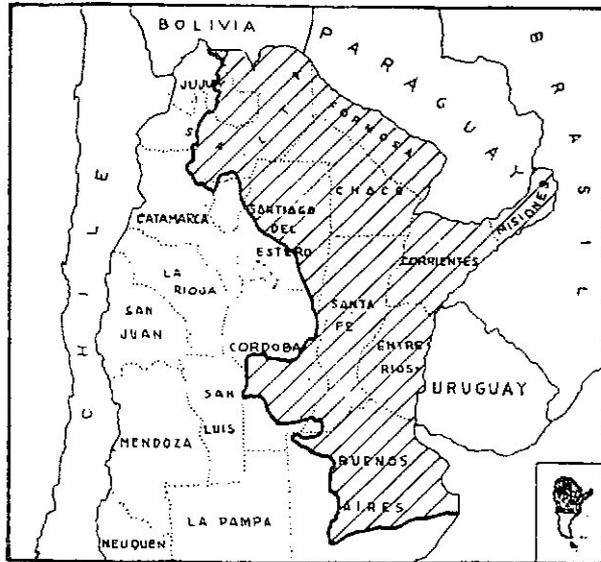
sertización de extensas áreas, otrora cultivables, entre otros perjuicios".

Resultan oportunos, asimismo, conceptos de la reciente CARTA MUNDIAL DE SUELOS de la FAO (17).

"La degradación de los suelos repercute directamente en la agricultura, al disminuir los

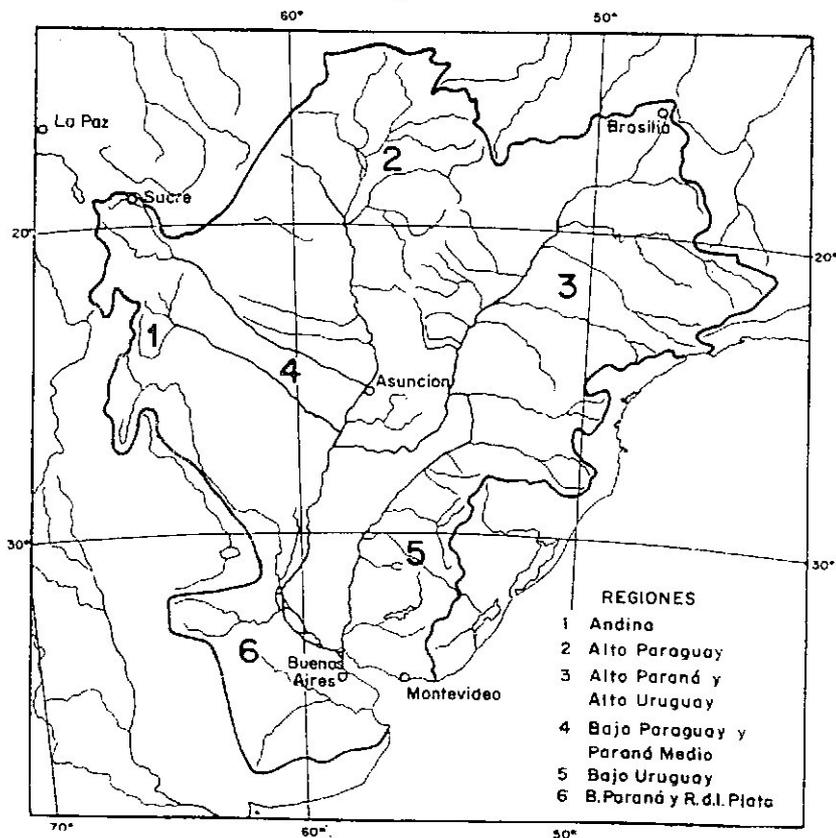
rendimientos de los cultivos y los recursos hídricos, pero también se ven gravemente afectados otros sectores de la economía y medio ambiente en su conjunto, entre ellos la industria y el comercio, debido a factores como las inundaciones o la acumulación de sedimentos en los ríos, las presas y los puertos".

Figura 1



Sector Argentino de la Cuenca del Plata

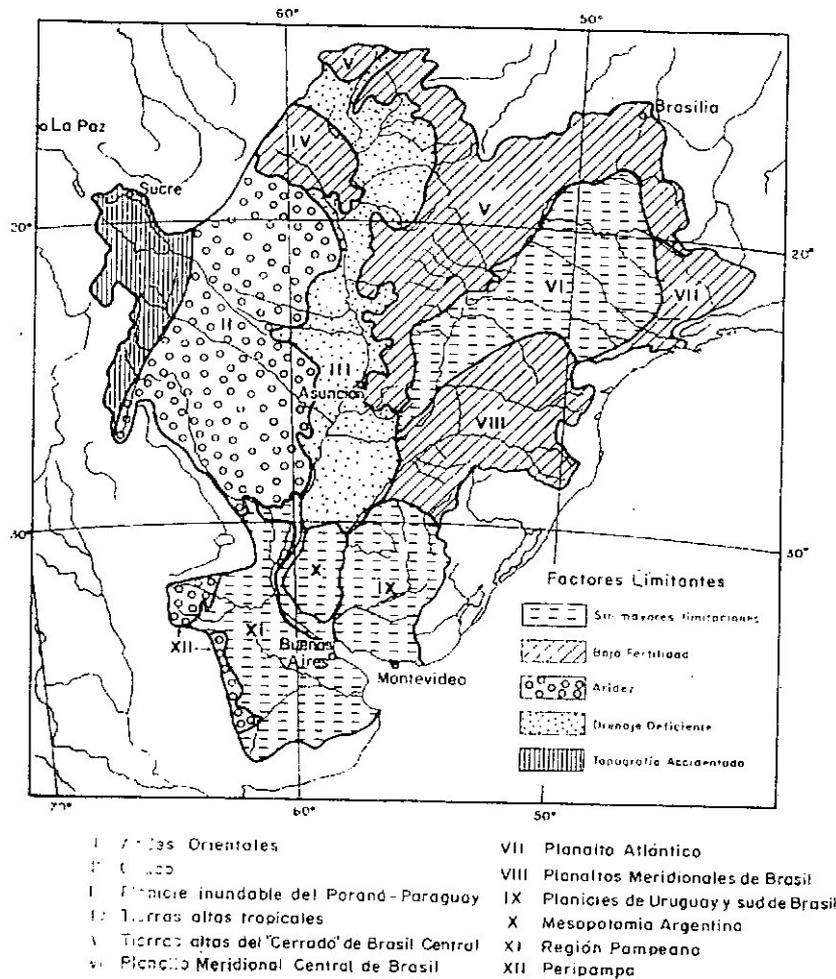
Figura 2



Divisiones regionales de la Cuenca del Plata para el análisis de los recursos naturales

O.E.A.-1971

Figura 3
CUENCA DEL PLATA
REGIONES DE SUELOS OEA-1971



Fuente: G. S. de Farias - IAPAR - LONDRINA (PR) Brasil

“Se señala la necesidad, por parte de los organismos internacionales, de respaldar programas de investigación pertinente 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 expuestas, motivaron el interés por el “Estudio de la erosión del suelo en la Cuen-

ca del Plata” e implementación de 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 concurrentes en el ámbito científico, agronómico y legislativo.

Se incluyen, dada su relevancia, algunos comentarios periodísticos.

La gestión de la Ley de Fomento de la Conservación de Suelos, como asimismo el destacado rol de la FAO en la promoción de estudios e investigaciones, en cada uno de los países que conforman la Cuenca del Plata, es destacada.

Decisiones gubernamentales desafortunadas, de gravitación muy negativa con relación a la conservación del suelo, se puntualizan.

En el apéndice se incluye documentación producida en congresos, seminarios y reuniones de nivel nacional e internacional, vinculada con la temática del documento.

Deseo destacar especialmente, la colaboración brindada por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Consejo Federal de Inversiones - CFI, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA, Organización para la Agricultura y la Alimentación - FAO, además de colegas y científicos, sin cuyo aporte valioso, no se habría podido concretar la presente investigación.

Erosión: un problema no sólo grave sino también urgente (W. F. Kugler)

(“La Nación”, 4-2-79)

En el norte argentino, en el sur y sudoeste del Brasil, en Bolivia, en el Paraguay, se ha venido produciendo en los últimos años una importante y saludable expansión de los cultivos agrícolas. Nuevas tierras se han sumado —y se siguen sumando— a la explotación en un proceso notable de ensanchamiento de las fronteras agropecuarias, y técnicas más intensivas han venido utilizándose en los cultivos, de modo que con una rentable rotación se suele obtener —es frecuente— una cosecha de trigo y otra de soja, cada año.

Es que esta amplia región conocida como la Cuenca del Plata es, indudablemente, una de las fuentes de productos alimenticios más importante del mundo; si no en números concretos, porque no ha llegado a un nivel de completo desarrollo, por lo menos en potencia, como lo muestra la rápida expansión de la producción en los campos de la zona.

Pero esta rápida expansión territorial e intensificación de los cultivos plantea sus propios problemas y, fundamentalmente, una peligrosa erosión.

La cuestión puede imponer un freno y derivar en graves dificultades para las mismas actividades agrícolas que, con sus éxitos de producción, están causando este fenómeno. Pero el problema va más allá todavía: las tierras arrastradas de los campos de cultivo van a parar al lecho de los grandes ríos y amenazan con deteriorar la capacidad de generación de las grandes obras hidroeléctricas que tienen construidas, en construcción o en planes Brasil, Paraguay, Uruguay y la Argentina. Además,

tiende a afectar seriamente la navegabilidad de los ríos.

Es que estos grandes ríos han corrido desde siempre por territorios naturales con densos pastizales, zonas boscosas y una vegetación en general suficientemente compacta como para prestar una protección al suelo. Un caudal regular de tierra en suspensión, de todos modos, era arrastrado permanentemente aguas abajo, y el resultado de este trabajo milenario es el Delta del Paraná y los bancos y bajíos del Río de la Plata. Pero se advierte ahora, con el auge de los cultivos, que la vegetación natural ha sido removida y el proceso aluvial se ha intensificado. Levantada la cosecha de trigo, quemado el rastrojo y arada la tierra para recibir la semilla de soja, el campo queda en las mejores condiciones para ser barrido por el agua. Hay cálculos y mediciones según los cuales una lluvia de las que suelen caer en estas regiones puede arrastrar hasta 40 toneladas de tierra de una sola hectárea. De tal modo, las aguas fluviales arrastran una proporción muy aumentada de tierra en suspensión, que tiende a rellenar prematuramente los grandes lagos formados por las represas: en 1964 un estudio geológico dictaminó que la vida útil del dique Passo Real, sobre las límpidas aguas del río Jacuí, podría estimarse en milenios. En 1978 se comprobó que la sedimentación junto a la muralla de la represa alcanzaba a un 18 % de la altura; que las aguas ya no bajaban límpidas, y de seguir así las cosas, se colmataría la obra de aquí a 30 años. Evidentemente no se tuvo en cuenta, doce años atrás, el extraordinario dinamismo de este proceso.

El problema fue advertido en Brasil. Organismos universitarios y de investigaciones dieron la voz de alarma, y en las conclusiones de un seminario sobre “La utilización del suelo en invierno”, organizado por la Fundación de Amparo a la Pesquisa del Estado de Río Grande del Sud, a mediados de 1978, puso acento en esta cuestión. La rentabilidad del sector primario en Río Grande —expresa— se basa sobre la producción de trigo y de soja; la gran expansión de los cultivos brindó a la región una infraestructura de producción, almacenaje y comercialización muy desarrollada, pero no se verificó igual progreso con respecto al uso del suelo, por el contrario, la intensa explotación dejó en muchas áreas, marcas muy fuertes de erosión e hizo evidente la ausencia de una política conservacionista. Y, agregan las conclusiones, que no sólo la agricultura se vio afectada, también hay una reducción en el lecho de los ríos y la vida útil de las represas se reduce debido a

la sedimentación de material de arrastre.

Como recomendación, añade, que es menester una disciplina en el uso del suelo, de modo de controlar la erosión, a la que califica como un "problema gravísimo" desde el triple punto de vista de la agricultura, la energía y el transporte fluvial.

Una primera respuesta, en Brasil, fue la creación de un área piloto de conservación del suelo en Ibiruba en Río Grande del Sud, cerca de la represa de Passo Real. Sobre esa base se ha elaborado un denominado "Operativo Paraguas, organizado por EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias; algo así como el INTA de nuestro país), con asistencia del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Precisamente la FAO tratará este asunto en una reunión que se celebrará en Roma, a fines de febrero de 1979. La entidad considera a la Cuenca del Plata como una de las principales reservas de suelo apto para la producción de alimentos de todo el mundo. En nuestro país no se ha tomado todavía conciencia del problema, pero es evidente que por su dimensión trasciende el ámbito nacional y deberá ser encarado conjuntamente por los cinco países de la región. Tampoco se trata de un problema simplemente agrícola, sino de un tema de alcances indudablemente más amplios, que debe ser enfocado desde un punto de vista interdisciplinario. Será necesario un gran esfuerzo para detener y, si es posible —habrá que averiguarlo—, revertir el proceso de erosión; las soluciones no se presentan fáciles, pero tampoco son imposibles, a juicio de los técnicos que han tenido oportunidad de acercarse al tema. Como primer paso habrá que tener una idea precisa de la dimensión del problema, considerando sus características tan dinámicas.

2. ANTECEDENTES SOBRE LA CONSERVACION DEL SUELO EN EL PAIS °

Desde fines del siglo pasado se conoce el problema que ocasiona la erosión eólica, cuya expresión más dramática, el médano, fue objeto de atención en diversos aportes escritos que durante medio siglo (1880/1930) fueron apareciendo aisladamente, a través del tiempo.

La gran sequía de la década del 30 que culminó en los años 1936/37, originó ingentes daños en la gran región pampeana semiárida, re-

° Información brindada por el Ing. Agr. Antonio Freyre.

cientemente incorporada en aquel entonces al uso agropecuario, manifestándose el fenómeno eólico en forma severa y grave, sobre millones de hectáreas. La gravedad del proceso erosivo fue de tal magnitud que se llegó a aconsejar el traslado de colonos a tierras chaqueñas.

En los años 30 los agrónomos C. Munck y H. Olsen, inician en la Chacra Experimental de Bordenave, del Ferrocarril Sud, experiencias sobre manejo del suelo, habiendo importado una sembradora desde los E.E.U.U. de América, con ruedas compactadoras especialmente diseñada para regiones de semiaridez. Posteriormente las experiencias fueron continuadas por R. O. Videla y A. Glave.

En Misiones también se tuvo conciencia por aquellos años del agudo problema de la erosión hídrica a través de estudios e informes del Dr. G. Grümer, destacado en la Estación Experimental de Loreto del MAG.

Fueron pioneros de la conservación del suelo, en aquella provincia, el Ing. Agr. G. Jeckeln y el agricultor Roth, quien fue distinguido con la Medalla Interamericana al Mérito de la Conservación de Suelos.

En 1939 Antonio Arena (Ing. Agr.) dirige el primer organismo específico, la División de Suelos, que en 1944, en ocasión de reestructurarse el Ministerio de Agricultura y Ganadería, se transforma en el Instituto de Suelos y Agro-tecnia.

La primer preocupación fue reconocer la problemática erosiva de la pampa seca.

En 1949 se publica un volumen sobre el tema.

Con la creación de la División de Conservación y Mejoramiento de Suelos, en 1944, el Ing. Agr. Casiano V. Quevedo, a cargo de la misma, impulsó decididamente trabajos conservacionistas no sólo en la región pampeana, sino también en la Mesopotamia y Misiones, en las Estaciones Experimentales de Loreto y Cerro Azul. Lo secundan los colegas Carlos A. Bellon, Guillermo Jeckeln y Héctor Camberos.

En 1954 se crea el primer Distrito de Conservación de Suelos en Arrecifes, a cargo del Ing. Agr. Julio Ipucha Aguerre con la colaboración del Agr. José María Castro. El Distrito además de formar conciencia conservacionista en la pampa ondulada, realizó el relevamiento de la erosión presente en el partido Bartolomé Mitre y reconocimientos preliminares en los partidos de Baradero y Ramallo, así como también, trabajos demostrativos y experimentales de sistematización de tierras para cultivo en contorno, en diversos predios del distrito.

Otra acción destacada fue el área piloto en San José de la Esquina (Santa Fe), en la Cuenca del Río Carcarañá. Se efectuaron trabajos de sistematización en contorno, terrazas con desagüe, en una decena de predios, para mejorar el aprovechamiento pluvial y controlar la erosión hídrica. Con el respaldo de la División de Conservación y Mejoramiento de Suelos se constituye la "Asociación para la Conservación del Suelo", primera en su género en el país. Participaron activamente en el proyecto de San José de la Esquina, los Ingenieros Agrónomos Carlos A. Bellón, Julio Ipucha Aguerre, Antonio Prego, Casiano Quevedo y Luis A. Tallarico. El mismo grupo redactó en 1955, la primera cartilla o Manual de Conservación del Suelo y del Agua.

En la década de 1950 hubo dos esfuerzos importantes: el levantamiento de mapas de erosión de la región pampeana semiárida, tarea en la que colaboraron los Ings. Agrs. Constante Bonfils y José F. Calcagno. Se inició además una intensa acción experimental y demostrativa de fijación de médanos, por praderización y forestación, de la que participaron Antonio Prego, Roberto Ruggiero, Federico Prohaska, Florentino Rial Alberti y José E. Calcagno.

El grave problema de la erosión eólica generalizada en la Región Pampeana Semiárida, que se agudizó con la sequía de 1960/63 mereció un plan especial agrotécnico que incluyó prácticas de prevención y lucha contra la erosión y establecimiento y manejo de pasturas. Contó con la participación de las veinte Agencias de Extensión y Estaciones Experimentales de Anguil, Bordenave, Manfredi y Villa Mercedes (San Luis). Este programa regional tuvo destacada continuidad y permitió alcanzar notorios beneficios para la Pampa Semiárida, demostrando que la orientación correcta y realista y la persistencia, en el esfuerzo brindan resultados valiosos. La acción, coordinada por la División de Conservación y Mejoramiento de Suelos del I.S.A., contó con la participación de Guillermo Covas, Heriberto Fischer, Adolfo E. Glave, Martín Monsalvo, Francisco Núñez Vázquez y Rafael Silberman.

Desde la creación de la Estación Experimental Agropecuaria en Anguil en 1954, Guillermo Covas conduce diversas investigaciones sobre manejo y conservación de suelos, secundado por el Ing. Monsalvo.

Walter F. Kugler en 1949, inicia gestiones pa-

* Al frente de la SEAG de 1963-66 bajo la presidencia del Dr. Arturo Illia y en 1970-71 bajo la presidencia del Gral. Marcelo Levingston.

ra la importación de maquinaria de labranza y siembra de cereales y pasturas diseñadas para regiones semiáridas, desde los EE. UU. y Canadá, que se concretaron recién en 1959.

Las herramientas importadas fueron provistas por 7 fábricas de los EE.UU. y 1 de Canadá. En el país, inspiraron la fabricación de modelos similares en 19 fábricas locales.

En 1950, en el derrame sur y oeste de Sierra de la Ventana (Tomquist), C. Quevedo, J. Ipucha Aguerre, W. y A. Kugler (36-37) sistematizan con terrazas de absorción, mediante el empleo del arado rastra, campos destinados al cultivo del trigo. Actualmente hay más de 30.000 hectáreas sistematizadas en la región. Participaron asimismo en este programa R. Lores, A. Glave y R. Etchegaray.

El Dr. P. Culot (FAO), en colaboración con el Ing. Agr. P. Godz, a partir de 1975 inician un trabajo de investigación de larga duración sobre conservación de suelos altos en la zona serrana de Tandilia, en Balcarce, lomas de tosca en Tres Arroyos, estribaciones de Sierra de la Ventana en Coronel Dorrego y región serrana de Olavarría, donde se desarrolló un área integral de conservación de suelo del que participaron G. Jeckeln, P. Godz y O. Hardoy.

Desde la década del 60, el Agrónomo José M. Castro lleva a cabo una intensa acción conservacionista en Patagonia, especialmente prevención y lucha contra la erosión eólica, de singular violencia y velocidad en la estepa patagónica.

Merced a su esfuerzo tesonero desarrolló una metodología de estabilización de médanos que se halla en etapa de aplicación extensiva. Publicó un valioso manual conservacionista dedicado a la región.

En 1963, estando el autor al frente de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería*, se implementó el proyecto PNUD/FAO/SEAG/INTA (AGO: DP/ARG/68/526). "Establecimiento de un Programa de Conservación del Suelo". Se procuró combinar la acción de investigación (principalmente a cargo de la Est. Exp. Agrop. Paraná, con la difusión y prueba de adecuadas técnicas conservacionistas, a cargo de la Est. Exp. Agrop. Marcos Juárez). En materia de investigación se trabajó básicamente en aspectos vinculados a pérdidas de suelo en parcelas fijas bajo distintos sistemas de cultivo y en parcelas transitorias mediante el empleo de simuladores de lluvia. Para la experimentación y demostración de prácticas conservacionistas, se eligieron dos grandes áreas de trabajo: una en Los Surgentes (Córdoba) y la otra en San José de la Esquina (Santa Fe), en las cuales se demarcaron subcuencas

demostrativas. Entre las principales prácticas probadas en estas áreas pueden mencionarse: terrazas paralelas de base ancha con gradiente, desagües empastados, cultivo cortando la pendiente, manejo de rastrojos, rotaciones, etcétera. De este proyecto de la FAO participaron activamente numerosos técnicos, entre los que puede mencionarse a René A. Benavidez, Alfredo Lattanzi, Hugo Marelli, Mario Nardone, J. Nani, Carlos A. Puricelli, Egidio Scotta, etcétera.

En la región del noroeste argentino, merecen mencionarse los trabajos de los Ings. Agrs. Rafael Román y Román Luna, en el Sur de la Provincia de Salta, en el área de Metán y Rosario de la Frontera. Se probaron prácticas de tipo estructural como terrazas de desagüe, canales de guardia o interceptores, represas para contención de escurrimientos, defensas de barrancas de ríos, rastrillos para control de cárcavas, entre las más importantes.

Contando con el auspicio de la FAO, en noviembre de 1969 se realizó en Buenos Aires la Conferencia Técnica sobre Conservación de Suelos en América Latina, en la que fueron relatores Julio Ipucha Aguerre, Guillermo Jekeln, Ricardo Lores, Jorge Molina, Martín Monsalvo, Antonio Prego y Carlos Puricelli. Los relatos presentaron un panorama de la problemática y de la tecnología conservacionista en la República Argentina.

Durante muchos años, los ingenieros agrónomos Carlos Sauberán y Jorge S. Molina, desarrollaron una intensa acción conservacionista a través de la Asociación Amigos del Suelo.

3. LEY 22.428, DE FOMENTO A LA CONSERVACION DE SUELOS

El autor, de regreso al país, a fines de 1978, impresionado por la grave erosión de suelos en Brasil y su incidencia sobre nuestro potencial hidroeléctrico, estimó oportuno llamar la atención pública al respecto, mediante el artículo de *La Nación* (4/2/79) titulado: **EROSION: UN PROBLEMA NO SOLO GRAVE SINO TAMBIEN URGENTE.**

Informó además sobre el particular al señor Subsecretario de Coordinación y Política de la Secretaría de Estado de Energía, Dr. Federico Luis Amadeo.

Muy interesado en el tema el Dr. F. L. Amadeo, trasladó su preocupación al Brigadier (R) José Miret, Secretario de Estado de la Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la Nación.

El Brigadier (R) José Miret dispuso la cons-

* Proyecto: PNUD - FAO - INTA Arg. 75/008.

titución del Comité Nacional para la Conservación del Suelo (marzo/diciembre de 1979) constituido del siguiente modo:

Presidente: W. F. Kugler.

Secretario: J. C. Puelles.

Vocales: (INTA), A. J. Prego; Instituto Forestal Nacional (IFONA), R. Falcone; Empresa del Estado, Agua y Energía, G. Scartascini; Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (INCYTH), H. Manacorda; Secretaría de Energía, J. Piegari.

Especialmente invitado participó de todas las sesiones el señor Subsecretario de Recursos Naturales de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dr. Guillermo Giaroli.

El Dr. G. Giaroli, asistido por el Dr. M. A. Ríos fue elaborando sucesivos anteproyectos de ley que fueron puestos a consideración del Consejo Federal Agropecuario, hasta lograr su coincidencia.

Asistieron al Dr. G. Giaroli los Ings. Agrs. H. E. del Campo, C. Puricelli, L. A. Barberis, Lic. M. A. Abraham y C. O. Miaczinski.

La Ley 22.428 de Fomento a la Conservación de Suelos fue aprobada el 16 de marzo de 1981 y el correspondiente Decreto 681, el 27 de marzo de 1981.

Es del caso señalar que el primer anteproyecto de Ley de Conservación de Suelos fue elevado por el Ing. Agr. Antonio Arena, jefe de la División de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en 1940.

Transcurrieron 41 años para que aquella iniciativa se concretara.

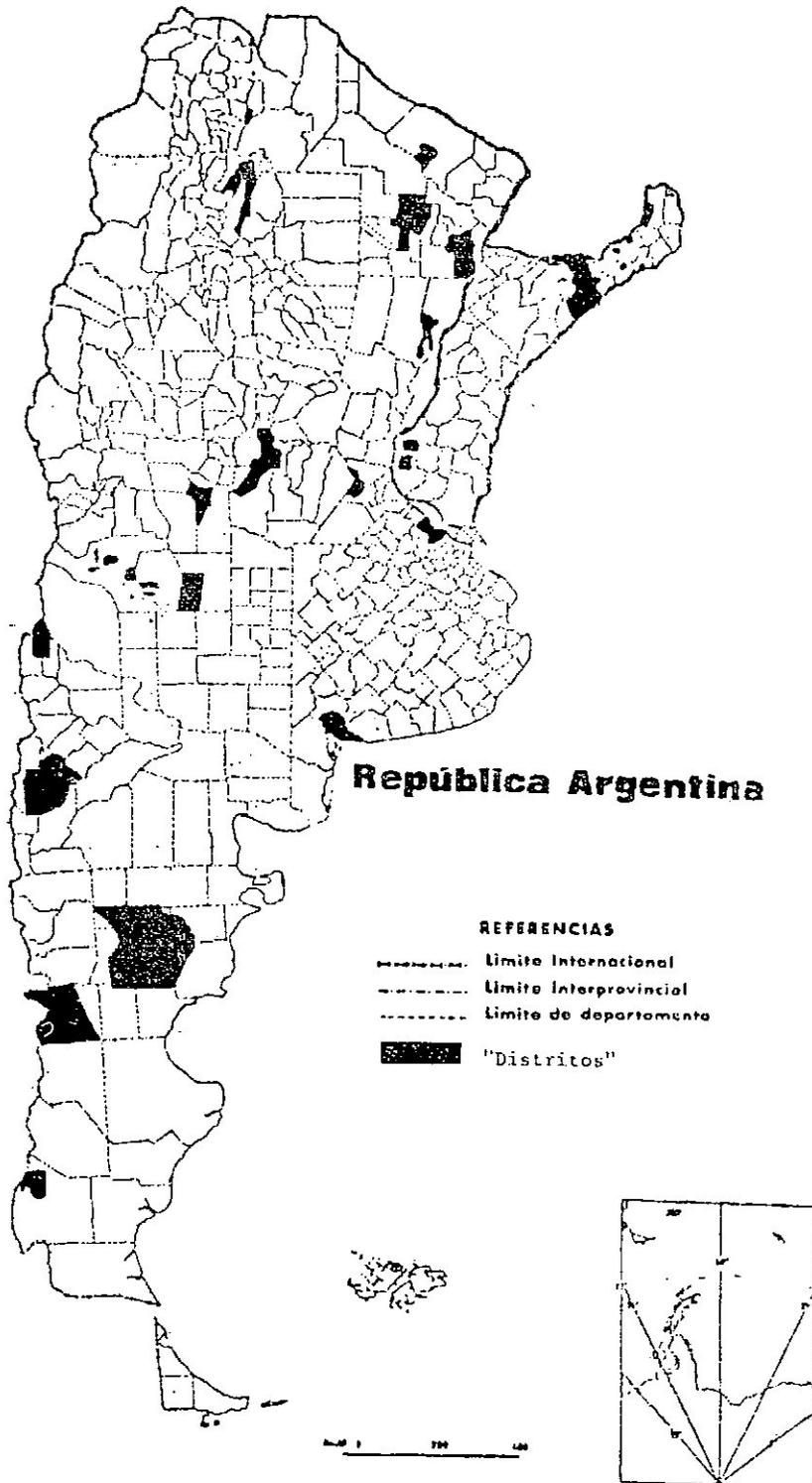
"A fines de noviembre de 1983 se habían adherido al régimen de la ley todas las provincias con 63 distritos de conservación, asentados sobre poco más de 16,8 millones de hectáreas, en las cuales alrededor de 777 productores, que integran 93 consorcios, recibieron en enero de 1984, los recursos indispensables para efectivizar prácticas conservacionistas, según lo dispone la Ley 22.428.

4. FERTILIDAD Y MANEJO DE SUELOS EN LA REGION PAMPEANA (79 - 80)

Antecedentes del proyecto de asistencia técnica de FAO *

La actividad y trascendencia del proyecto "MEJORAMIENTO DE LA FERTILIDAD Y MANEJO DEL SUELO EN LA REGION PAMPEANA", con sede en la Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, señaló la conveniencia de extender su ámbito de acción al resto de la región pampeana, estableciendo base de operaciones en las Estaciones Experimentales Agro-

Figura 4



UBICACION DE LOS DISTRITOS DE CONSERVACION DE SUELOS
AL MES DE OCTUBRE DE 1983

pecuarias de Marcos Juárez, Pergamino y Paraná.

El respectivo informe (80) señala:

"Argentina padece un proceso de destrucción de los suelos de la región de la pampa húmeda y subhúmeda que debe ser detenido, para evitar su influencia negativa en la producción agrícola. La política del país en este sentido ha sido durante años combatir este proceso mediante varios programas, algunos de ellos con la asistencia de organismos internacionales, ejecutados por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

"El PNUD ha colaborado con los programas de reconocimiento y clasificación de suelos y fertilidad y conservación de suelos a través de varios proyectos. Estos programas dejaron un cúmulo de información apreciable en volumen y calidad, concentrada en grados diversos en las estaciones experimentales de la región pampeana.

"En las estaciones experimentales regionales agropecuarias del INTA de Balcarce, Pergamino, Marcos y Paraná, se concentra la mayor parte de esta información. En un principio la acción del INTA para la región pampeana perseguía atender los problemas de productividad de las áreas de influencia de las estaciones experimentales, mediante el establecimiento de pequeños grupos de especialistas en cada una de ellas, que planificaran su acción en forma independiente, acorde con la inmensidad de la región y sus notables diferencias ecológicas.

"Los diferentes niveles de información e infraestructura existentes en las distintas estaciones, determinaron que el INTA decidiera la integración en un programa único y coordinado a nivel regional de todas las actividades en materia de fertilidad y manejo de suelos que la institución desarrolla, evitando así la duplicación o superposición de esfuerzos, y garantizando una acción homogénea y pareja para toda la pampa húmeda y subhúmeda. Para lograrlo, el INTA, a través del Gobierno, inició gestiones para desarrollar un programa en colaboración con el PNUD, denominado 'Integración de los estudios de fertilidad y manejo de suelos en la pampa'".

Negociaciones oficiales

"La solicitud de un proyecto de integración de los estudios de fertilidad y manejo de suelos que abarcaría toda la región pampeana húmeda y subhúmeda fue presentada por el Gobierno al PNUD en 1975 y estudiada por una misión de evaluación PNUD/FAO del proyecto en vía

de terminación ARG/70/529 'Mejoramiento de la fertilidad y manejo de suelos en la pampa húmeda en el sureste-este de la provincia de Buenos Aires'. La misión presentó un informe en octubre del mismo año. Esta misión recomendó el establecimiento del proyecto y la aprobación inmediata de un período de asistencia preparatoria de 15 meses durante el cual se deberían establecer las bases de un efectivo mecanismo coordinador de las actividades de las unidades del INTA en materia de suelos, capacitar personal mediante seminarios internos y becas externas, evaluar la información existente, preparar planes de trabajo, y el documento para el proyecto definitivo.

"El período de asistencia preparatoria para el proyecto denominado ARG/75/008, 'Integración de los estudios de fertilidad y manejo de suelos en la pampa', fue aprobado por el PNUD el 22 de abril de 1976, concediendo en la misma fecha una aprobación en principio para el proyecto entero. Los objetivos de la asistencia preparatoria eran:

- "a) Preparar y establecer los mecanismos de una efectiva y real coordinación de las actividades de investigación y divulgación técnicas en materia de utilización de suelos en la pampa.
- "b) Evaluación de la información existente, los planes de trabajo en ejecución, problemas de manejo de suelos e investigaciones.
- "c) En base a esta información, la preparación de un programa regional y documento final del proyecto, con un plan de trabajo detallado.
- "d) Realización de seminarios técnicos para capacitación interna de personal del proyecto en aspectos relacionados directamente con los planes de trabajo que se elaboran.
- "e) Otorgar 84 meses/hombres en becas en el exterior.

"Estos objetivos constituían prerequisites que debían cumplimentarse para la aprobación definitiva del proyecto. La existencia de un mecanismo de coordinación de las estaciones experimentales involucradas en el proyecto constituía una precondición, que de no ser cumplida afectaría seriamente y significativamente la viabilidad de este proyecto. De la misma manera, se consideró necesario asegurar la provisión, por parte del Gobierno, de un avión para facilitar viajes del personal del proyecto y establecer una estrecha colaboración con el proyecto ARG/75/006, sobre recuperación de la productividad del cultivo de la alfalfa. Estos prerequisites se exi-

gían para facilitar una fluida implementación, y abarcaban también actividades de capacitación y preparación de planes de trabajo. Todos ellos debían figurar en el documento del proyecto.

“La aprobación del proyecto definitivo quedaba sujeta al resultado favorable de una evaluación del período de preproyecto, que se llevaría a cabo al finalizar el mismo. Esta tarea sería desempeñada por una misión conjunta del PNUD y de la FAO.

“Los objetivos mencionados, salvo el último por razones obvias, se cumplieron a un ritmo mucho más rápido que el previsto originalmente.

“A pedido del Gobierno argentino, el período de preproyecto se acortó a 12 meses, y una misión, compuesta por el Dr. P. Arens de la FAO y del Sr. G. Bluske del PNUD, se organizó a fines del año 1976 para, evaluar el cumplimiento de los objetivos de la fase de asistencia preparatoria, prestando especial atención a las obligaciones previas y a los prerrequisitos apuntados.

“El proyecto definitivo, sin embargo, no pudo tener nunca una vigencia plena, pues no lo aprobó el Ministerio de Planeamiento, de nueva creación, después de más de un año de dilatadas negociaciones con el INTA.

“Conviene aclarar que el INTA, por su parte, asumió por completo los compromisos que le hubieran correspondido si el proyecto hubiera funcionado normalmente, lo que aseguró un óptimo aprovechado de los menguados insumos del PNUD autorizados por el Ministerio de Planeamiento.

“El proyecto quedó definitivamente cancelado con fecha 30 de junio de 1978, por no encontrarse incluido en el programa nacional suministrado por el Gobierno al PNUD en mayo de 1978.

“El Ministerio de Planeamiento (79) informa que la cifra indicativa de Planificación (CIP) asignada al período 78/81 asciende a 19.390.000 dólares, de los cuales se recepcionó una demanda de aproximadamente 32.000.000 dólares. Esta demanda fue llevada a consideración de los diferentes Ministros del Gabinete Nacional. Luego de dos reuniones del referido gabinete, en las cuales fue analizada dicha demanda, el proyecto de suelos no fue incluido en el Programa Nacional.

“El Ministerio de Planeamiento dejó constancia que es consciente de la importancia que el proyecto reviste dentro del sector agropecuario.

“El INTA manifiesta que luego de haberse desplegado una importante cantidad de esfuer-

zos en el lapso durante el cual el proyecto se llevó a cabo, la abrupta interrupción del mismo plantea el problema de la ineficiencia en el uso de los recursos al no poder alcanzar los objetivos planteados en el proyecto. Por otro lado, cabe mencionar que la institución considera a la asistencia técnica internacional como una herramienta eficiente en el mantenimiento de los niveles académicos necesarios para poder cumplir con idoneidad el rol que le corresponde a nivel nacional y además, con la cooperación técnica entre los países en desarrollo, aspecto éste priorizado por el Gobierno Nacional.

“Luego de un análisis pormenorizado de las actividades planificadas, se concluye que —con las limitaciones propias de la falta de firma del Documento del Proyecto— el avance ha sido satisfactorio y, en algunos casos, se ha adelantado el calendario previsto.

“Merecen destacarse los esfuerzos realizados por el organismo gubernamental de ejecución en cuanto al cumplimiento de las tareas efectuadas, al punto que ha decidido la continuación del proyecto sin la asistencia internacional con las limitaciones de diferente tipo que ello implica.

“La apertura hacia las Universidades prevista en el Plan de Operaciones, si bien se realizó informalmente, no pudo efectivizarse por la falta de oficialización del proyecto. Esta apertura recibió una gran acogida motivada principalmente por el interés de las Universidades en participar directamente de ciertas actividades del proyecto y en asegurar el contacto de sus docentes con los técnicos nacionales e internacionales”.

Resultados y conclusiones

“No sería justo informar sobre los resultados de un proyecto en plena ejecución, aun en base a un plan de acción, y que se interrumpió bruscamente, sin previamente mencionar brevemente las actividades que desarrollaba en el marco de un cronograma fijado en su documento básico.

“Como se mencionó ya en el capítulo anterior, el INTA, agencia de implementación del Gobierno, asumió sus compromisos sin esperar la firma del documento, y con el respaldo de los insumos del PNUD autorizados por el Ministerio de Planeamiento, puso en marcha el proyecto con notable dinamismo, para respetar hasta donde fuera posible el cronograma preestablecido. Es así como se estaba dando curso a los 12 grupos de actividades previstas, destacándose particularmente las de coordinación y

programación, las de normalización de metodologías, las de capacitación interna y las de investigación. Estas últimas enmarcadas en 50 planes de trabajo vigentes en 1977 y 31 más implementados en 1978, varios de éstos con alcance regional".

En el acta labrada el 23 de mayo de 1978 (79) el INTA, como organismo gubernamental de ejecución deja constancia que desconoce las causas por las cuales el proyecto no fue incluido en el Programa Nacional para el período 1978-81, no obstante la importancia que el referido organismo asigna al tema involucrado en el proyecto y entendiéndose que el Ministerio de Economía de la Nación lo habría incluido dentro del grupo de proyectos de primera prioridad en este sector.

Reflexión

El suelo, patrimonio fundamental, lamentablemente fue el "gran ausente", en oportunidad de su consideración al más elevado nivel político, en dos sesiones del Gabinete de Ministros.

Si aquella desafortunada decisión no se hubiese tomado, muy diferente sería actualmente la posición del país, frente al desafío de asegurar una mayor producción, mediante el adecuado manejo del suelo, preservando su integridad y productividad.

Ello pone de manifiesto, una vez más, la falta de conciencia sobre la necesidad de cuidar de nuestro recurso natural básico; aspecto éste que debe ser promovido desde la escuela primaria.

No cabe duda que la decisión tomada por el Gabinete de Ministros fue desafortunada.

5. IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVACION DEL SUELO (89)

Antecedentes del proyecto

La erosión hídrica en la Argentina ha causado una considerable destrucción de tierras. En 1957 se calculó que aproximadamente 340.000 kilómetros cuadrados —o sea, un 24 por ciento de la superficie total de la tierra cultivada— habían sido afectados por la erosión. Esta cifra ha ido aumentando considerablemente de año en año debido a la falta de un programa adecuado de conservación de suelos.

Un examen de la superficie de los suelos a través de la pampa ondulada y de Entre Ríos revela que hay grandes pérdidas de suelo superficial en zonas donde se han realizado cultivos.

Las observaciones practicadas mostraron que extensas áreas han perdido del 20 al 24 por ciento de su horizonte superficial. Se encontraron casos en que estas pérdidas alcanzan del 50 al 75 por ciento del suelo superficial por erosión laminar, erosión en surcos y en cárcavas.

La erosión en cárcavas es seria, tanto en el área de Marcos Juárez como en Entre Ríos. El movimiento del agua a través de las pendientes extremadamente largas pone al suelo bajo una tremenda fuerza erosiva.

Objetivos

El propósito de este proyecto era ayudar al Gobierno en la implementación de un Programa Nacional de Conservación de Suelos, a través del establecimiento de un Centro de Investigación en Conservación de Suelos, y el manejo de un área de demostración en conservación de suelos. En particular, los objetivos del proyecto según el plan de operaciones eran:

- a) Establecer programas de manejo de suelos y aguas a nivel nacional a través del Centro de Investigación en Conservación de Suelos, incluyendo un programa de entrenamiento para los técnicos locales con respecto al planeamiento y aplicación de prácticas de conservación.
- b) Coordinar tales actividades sobre la base de cuencas integradas.
- c) Organizar un programa de supervisión de campo.

Implementación de las actividades del proyecto

Aunque el proyecto fue originariamente establecido por un período de tres años y eventualmente extendido a cinco años y medio, es importante señalar que se necesita un período mucho más largo para establecer un programa efectivo de conservación de suelos en la Argentina.

La experiencia de otros países que han desarrollado programas efectivos de conservación de suelos, ha demostrado que son necesarios muchos años de investigación y educación para obtener los siguientes resultados:

- a) Desarrollo de una conciencia pública de los daños de la erosión y de la necesidad de una política de conservación coordinada.
- b) Recolección de suficiente información y datos esenciales a través de la investigación para poder aplicar medidas de conservación de suelos y agua.

- c) Entrenamiento adecuado de un suficiente número de especialistas en conservación y manejo que puedan operar con éxito y cooperar en un movimiento de conservación nacional y dinámico.

Panorama

El problema de la conservación del suelo en Entre Ríos es técnico, económico y sobre todo social y cultural. Por las características físicas adversas de la mayoría de los suelos, agravada a veces por la agresividad del proceso erosivo, las prácticas de conservación necesarias por lo general son técnicamente complicadas. Una alternativa es la aplicación de varias prácticas más simples en forma simultánea, pero la difusión masiva de éstas es prematura sin un programa previo de investigación práctica en los diferentes tipos de suelos y a través de toda la provincia.

Los factores socioeconómicos más importantes que impiden el uso conservacionista de las tierras, en Entre Ríos, son:

- a) La falta de conciencia en todos los niveles sobre la seriedad del problema y la idiosincrasia tradicional de la mayoría de los productores que se resisten a la introducción de nuevos métodos y prácticas de producción y manejo.
- b) La falta de una política agropecuaria oficial conservacionista permanente, que se base en la necesidad de la preservación de la tierra como medio de producción, acompañado por estímulos para el productor individual a través de precios sosten diferenciados, créditos, desgravaciones impositivas y otros, incluyendo además un sistema educativo que cree la conciencia conservacionista nacional y local.
- c) La tenencia de la tierra y el ausentismo de los productores y propietarios que hace perder el interés vital del mantenimiento de la capacidad de las tierras.
- d) El tamaño reducido de muchos establecimientos rurales que limita las posibilidades de los productores a cultivos anuales de cosecha para asegurar un magro ingreso.

Dentro de este contexto socioeconómico y vistas las dificultades para la aplicación de un programa de conservación del suelo en el área, las tierras de Entre Ríos erosionadas y/o susceptibles a la erosión tienen una aptitud muy reducida para los sistemas de utilización en donde predomina el uso de cultivos de cosecha. Es necesario destacar que la alternativa del uso de

pasturas de por sí no significa un menor peligro a la erosión. En muchos casos el pastoreo produce más erosión que el empleo de cultivos de cosecha, y consecuentemente el uso ganadero o de tambo requiere también prácticas especiales de manejo, aunque son más fáciles de aplicar que las prácticas necesarias para el uso agrícola.

La importancia de esta última consideración no debe subestimarse. Es cierto que gran parte de los pequeños productores (agrícolas) se encuentran en las áreas más erosionadas y susceptibles a la erosión, pero los establecimientos mayores (ganaderos) en estas áreas por lo general tienen problemas de erosión tan serios como los campos de los primeros.

Al iniciarse las operaciones del proyecto era evidente que la Argentina estaba sometida a un intenso proceso erosivo en una gran extensión de su territorio y que el fenómeno de erosión por el agua es el más importante, principalmente en el área de Entre Ríos y en algunas de la Pampa Ondulada.

Se observó que no se disponía de datos básicos esenciales de investigación para evaluar correctamente el problema de la erosión hídrica y que faltaba una coordinación en la experimentación de prácticas de manejo del suelo con miras al control de la erosión.

Con el desarrollo del proyecto se evidenció la necesidad de tener un grupo especializado destinado a la tarea de extensión conservacionista. Este grupo es muy importante para motivar a los productores y despertar una conciencia conservacionista en el orden nacional, empezando por la divulgación de los primeros datos experimentales obtenidos. Se observó, asimismo, falta de suficiente coordinación entre los distintos grupos de trabajo en las diversas Estaciones Experimentales para lograr el desarrollo de un programa nacional de conservación del suelo. También se evidenció la necesidad de tener, en el país, una base legal nacional que limite el uso irracional del suelo y al mismo tiempo establezca un sistema ordenado de ayuda crediticia o auxilio económico para la ejecución de tareas conservacionistas.

Evaluación general

Si bien los resultados de los estudios realizados y de los trabajos implementados y comenzados durante la duración del proyecto son de considerable valor, sería de destacar entre los logros del mismo con proyección de futuro, la formación de un núcleo de técnicos que estuvieran a la vanguardia del movimiento conser-

vacionista en la Argentina y el mejoramiento de las técnicas y procedimientos de estudio y planeamiento existentes.

Además de lo referente a entrenamiento, los logros del proyecto incluyen el establecimiento de un centro de investigación en Paraná con sus correspondientes laboratorios y el positivo establecimiento y operación de un área de demostración en la Cuenca del Río Carcarañá.

Si bien el proyecto no alcanzó su objetivo principal, que era el establecimiento de un Servicio de Conservación de Suelos a nivel nacional, sin duda ha puesto los cimientos para el mismo. De ahora en adelante, según se recomienda en las secciones siguientes, el establecimiento de este Servicio es responsabilidad del Gobierno, ya que el proceso abarca aspectos legislativos y de política agraria básica.

Recomendaciones

Introducción

Las recomendaciones presentadas a continuación son el saldo de los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se ha llegado durante la duración del proyecto, y del estudio de la situación general del país teniendo presente el principal objetivo del proyecto, es decir, el establecimiento de un programa de conservación del suelo a través de la investigación y la demostración. Estas recomendaciones tienen el objeto de atraer la atención de las autoridades argentinas hacia la acción básica requerida para garantizar el positivo desenvolvimiento futuro de las actividades del proyecto. La protección de los recursos naturales del país ha sido preocupación constante de los sucesivos gobiernos y de allí la existencia de este proyecto. Y en particular, el actual Gobierno en el Acta de Compromiso y el actual Plan Trienal dejó claramente sentado que la protección de los recursos naturales, incluyendo conservación del suelo, sería una tarea de primera prioridad.

Las siguientes recomendaciones se presentan en secciones, y su separación responde al tipo de acción requerida por las autoridades competentes.

Medidas legislativas y organizativas que requieren una acción política del Gobierno

Si bien existen algunas leyes provinciales de conservación del suelo, y un cierto número de leyes nacionales relacionadas con la protección del suelo y su manejo adecuado, se evidencia la necesidad de una ley nacional comprehensiva de conservación del suelo, que, a su vez,

implica la existencia de una estructura administrativa que implemente estas leyes. En consecuencia, se recomienda especialmente una acción inmediata para redactar dicha ley. La misma debería reflejar la opinión y necesidades de los sectores interesados, tanto públicos como privados, y garantizar la creación de la maquinaria administrativa necesaria para implementarla. Debería contemplar las necesidades de la comunidad con un concepto de preeminencia social y limitar el uso irracional del suelo. Esta ley, además de posibilitar la realización de trabajos de control de la erosión y protección del suelo, deberá permitir que se declaren de utilidad pública las tierras.

Sugerencia de un plan para un programa nacional de conservación de suelos como medida interna - áreas piloto

La creación de un Servicio Nacional de Conservación del Suelo junto con una legislación comprehensiva, podrían llevar cierto tiempo para materializarse, a causa de la naturaleza del proceso legislativo y los medios de financiación necesarios. En consecuencia, en ínterin y como se ha confiado al INTA la tarea de investigación en el campo agropecuario, se recomienda aquí que la oficina de Coordinación Nacional de Conservación del Suelo adopte un plan nacional de demostración, extensión y experimentación en conservación del suelo, creando inmediatamente áreas piloto diseminadas en el país en zonas críticas de erosión. Estas áreas piloto deberán ser representativas de dichas zonas (tamaño, topografía, suelos, clima, etc.). El tamaño tendrá que ser suficientemente grande como para establecer las más importantes de las prácticas conocidas en el número más grande posible. Tales áreas piloto formadas por cuencas similares al área de demostración del proyecto que resultó sumamente eficaz, servirán a los siguientes propósitos:

- a) Áreas de demostración para prácticas de conservación de suelos.
- b) Áreas experimentales, donde los técnicos del INTA puedan realizar planes específicos de investigación relacionados con la conservación del suelo.
- c) Centros de entrenamiento para técnicos del INTA, incluyendo extensionistas para la implementación de prácticas de conservación del suelo.
- d) Un paso adelante en la educación conservacionista de los productores, que llevará eventualmente al establecimiento de distritos de conservación.

Con el tiempo estas áreas piloto deberán convertirse en distritos de conservación de suelos, crear una conciencia nacional de los daños de la erosión y de la necesidad de medidas efectivas de conservación de suelos, ayudar en la formación de un núcleo de técnicos en conservación de suelos, y así allanar el camino para la creación de un Servicio Nacional de Conservación, según lo recomendado en 3.2.2. anteriormente. La creación de un Servicio de Conservación del Suelo resultaría así de una necesidad pública más la política del Gobierno.

Investigación

Dado que el INTA es el organismo gubernamental encargado de realizar investigación en el campo agropecuario, y dado que la conservación del suelo es una tarea de primera prioridad para el Gobierno, se recomienda que todas las actividades de investigación comenzadas durante el proyecto se continúen para garantizar la recolección de información y datos relacionados a la conservación del suelo, que serán usados como base de planeamientos posteriores y también por extensionistas, en su tarea de crear una conciencia pública de la importancia de la conservación del suelo y como guía para la recomendación de prácticas de conservación a los productores. Además, se recomienda que los planes de investigación adicionales, sugeridos por el Dr. José Bertoni (informe julio de 1973), se implementen lo más pronto posible.

Reflexiones

Lamentablemente, circunstancias políticas, determinaron en aquel entonces el alejamiento del Dr. José Bertoni, lo que indudablemente influyó para que se diera por finalizado anticipadamente, en 1973, el proyecto.

Participaron en el desarrollo del mismo 15 especialistas extranjeros, procedentes de distintos países, y 13 investigadores nacionales. Seis de ellos tuvieron oportunidad de concurrir a cursos de posgrado en Universidades de los Estados Unidos de América e Inglaterra.

Desde la Secretaría de Agricultura y Ganadería (1963-66, 1970-71) se apoyó decididamente la respectiva implementación y desenvolvimiento.

Episodio como el referido precedentemente, y otros similares, a los que se hará referencia, explican la postergación de la conservación de suelos en el país.

6. PERDIDA DE AUTARQUIA DEL INTA

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), fue creado por Decreto Ley 21.680, dictado el 4 de diciembre de 1956.

Tras corto período, dedicado a la organización de los servicios básicos, la institución comienza su actividad el 2 de setiembre de 1957.

Por Ley 22.294, dictada el 3 de marzo de 1980, el INTA pierde su autarquía financiera, al disponer la supresión de la respectiva fuente de recursos, generados por el impuesto del 2 % sobre la exportación de productos agropecuarios.

Viene al caso señalar que con anterioridad a 1980, se dictaron leyes y decretos, que fueron cercenando la autarquía de la institución, deterioro que culminó, con la sanción de la Ley 22.294 precitada.

Como consecuencia de ello, el INTA dejó de percibir durante el período 1980-83, el equivalente aproximado de 250.000.000 u\$s.

Como es fácil imaginar ello limitó también y severamente la acción conservacionista de suelos.

La conservación del suelo en el INTA

El deterioro en la atención brindada por el INTA a la conservación de suelos, halla explicación en circunstancias institucionales ajenas a decisiones del organismo, tal como la cancelación anticipada de proyectos que contaban con la asistencia técnica de FAO con el concurso del PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo); a través de los proyectos de asistencia técnica "Establecimiento de un programa de conservación de suelos" y "Manejo y fertilidad de suelos en la región pampeana" y el cercenamiento de la autarquía del INTA, en 1981, que afectó seriamente el normal funcionamiento de la institución.

En 1965 se hallaban dedicados a conservación de suelos 37 especialistas. En relación a la dotación del organismo representaban el 3,5 %. En 1974, eran 46 técnicos, representando el 3 %; y en 1983, sumaban 43 conservacionistas, representando el 2,3 % del personal científico de la institución. Nos hallamos frente a una declinación en el número de técnicos conservacionistas.

Este deterioro se exteriorizó, además, en la falta de interés de parte de los jóvenes profesionales por esta especialidad, a la que indudablemente contribuyó la clausura de la "Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias", en 1973, que brindaba oportunidad para especializarse en conservación de suelos. Siete profesionales lograron su MS, con anterioridad a la clau-

sura de la Escuela para Graduados. Otras disciplinas científicas ofrecían mayores posibilidades de perfeccionamiento.

Es del caso recordar que en la Estación Experimental Regional Agropecuaria Paraná, durante el desarrollo del proyecto PNUD-FAO-INTA, "Establecimiento de un Programa de Conservación del Suelo" (1968-73), participaban 13 técnicos conservacionistas. Seis de ellos lograron títulos de postgrado en Universidades de los Estados Unidos de América e Inglaterra. Durante el desarrollo del proyecto participaron 15 especialistas extranjeros en aquel operativo.

La actividad en conservación de suelos se halla integrada en el Programa 42, "Conservación y fertilidad de suelos", del cual participan el Departamento de Suelos y las Estaciones Experimentales Agropecuarias Anguil, Balcarce, Bariloche, Bordenave, Manfredi, Marcos Juárez, Pergamino, Reconquista, Salta, San Luis y Trelew, comprometiendo la dedicación de tan sólo 4 técnicos conservacionistas.

Actualmente se hallan en ejecución los siguientes planes de trabajo:

Departamento de Suelos - INTA/Castelar

- Desmonte y habilitación de tierras para la producción de forrajes y granos en el Centro-Este de la provincia de Santiago del Estero (42-2136).

- Inventario y evaluación de la degradación de los suelos de la República Argentina (42-2262).

Estación Experimental Agropecuaria Anguil

- Métodos y épocas de labranza en la conservación y productividad del suelo en la región pampeana semiárida (060100).

Estación Experimental Agropecuaria Balcarce

- Comparación de distintos sistemas de labranza de cultivos de verano "de segunda" en el sudeste bonaerense (060200).

Estación Experimental Agropecuaria Bariloche

- Relevamiento de la erosión en zonas de la Patagonia (070200).

Estación Experimental Agropecuaria Manfredi

- Manejo de residuos para el harbecho estacional en la región central de Córdoba (42-1122).

- Evaluación y difusión de prácticas conservacionistas del suelo y del agua en las tierras onduladas de la región Central de Córdoba (42-5416).

Estación Experimental Agropecuaria M. Juárez

- Desarrollo de sistemas de labranza conservacionista para la producción agrícola en el área de la EERA M. Juárez.

Estación Experimental Agropecuaria Oliveros

- Rotaciones agrícolas para el área de influencia de la EEA Oliveros (42-2871).

Estación Experimental Agropecuaria Paraná

- Determinación de las pérdidas de suelo y agua en parcelas con diferentes cultivos, prácticas de manejo y longitudes de pendiente (42-1934).

- Determinación de índices de erosión para varias localidades de Entre Ríos, Córdoba, Santa Fe y Norte de Buenos Aires (42-2050).

- Determinación de pérdidas por escurrimiento mediante el uso del simulador de lluvias (42-2526).

- Desarrollo y evaluación de métodos de labranza en suelos de la provincia de Entre Ríos (42-2866).

EEA - Pergamino

- Mejoramiento de la productividad agropecuaria en las tierras erosionadas de la Cuenca del Río Arrecifes (42-6551).

EEA - Rafaela

- Conservación y manejo de suelos en el Noroeste de Santa Fe (050400).

EEA - Salta

- Manejo del suelo y del agua en áreas cultivables del umbral del Chaco (42-2695).

- Manejo del suelo y del agua en el Valle de Lerma (42-2756).

EEA - San Luis

- Efecto de la monocultura de diferentes especies sobre la productividad del suelo en la región centro Este de San Luis (42-1062).

- Sistemas de labranza para la región semiárida en San Luis (42-1123).

EEA - Trelew

- Determinación y difusión de métodos de estabilización, aprovechamiento y manejo de áreas erosionadas en la provincia de Santa Cruz (42-1133).

- Estabilización de dunas en puerto San Antonio Este, provincia Río Negro (42-2522).

- Aprovechamiento del agua de lluvia en la Patagonia desértica (42-2563).

7. INSTITUTO DE ORDENACION DE VERTIENTES O CUENCAS E INGENIERIA FORESTAL - IOVIF (90)

Bajo los auspicios de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y la Universidad Nacional de La Plata, con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), comenzó a funcionar en 1963 el INSTITUTO DE ORDENACION DE VERTIENTES E INGENIERIA FORESTAL en la Escuela Superior de Bosques de la Facultad de Agronomía de La Plata. Se contó con la asesoría del prestigioso

profesor de Hidráulica Torrencial, Ing. Agr. José García Nájera.

Como director del Instituto fue designado el Ing. Agr. Julio Castellanos, secundado por el Ing. Agr. Rodolfo Falcone, quien lo reemplazaría posteriormente en el cargo. Integraron el elenco científico más de 20 profesionales, en distintas disciplinas.

Fue el primer proyecto de FAO en ordenación de cuencas y corrección de torrentes, en América Latina.

El IOVIF fue por muchos años un modelo y punto de referencia para quienes en América Latina se interesaban en la ordenación de cuencas (20a).

Por tal motivo FAO organizó en 1970 el PRIMER SEMINARIO LATINOAMERICANO DE ORDENACION DE CUENCAS, en La Plata, que tuvo mucha trascendencia y fue punto de partida de programas nacionales de envergadura en Jamaica, Honduras, Haití, Costa Rica, Colombia, Venezuela y Chile.

En la Cuenca Superior del Río Bermejo se encuentran áreas extremadamente degradadas, como la del Río Iruya, donde, por acción del hombre, en el año 1865 se desvió su cauce hacia el Río Pescado, siendo que hasta ese entonces descargaba en el Río Blanco y Zenta. La modificación del cauce obedeció al propósito de evitar frecuentes inundaciones a la población de Orán. La acentuada pendiente del nuevo cauce generó una erosión retrógrada muy intensa, como consecuencia de la debilidad de rocas terciarias, tallando una garganta de más de 100 metros de profundidad.

Esta cuenca fue objeto de estudios detallados de parte del IOVIF, hace ya algunos años, concluyendo que no era económicamente viable corregir dicha cuenca atento al costo de las obras y dificultades para implantar una cobertura vegetal.

La reciente visita de la misión FAO (20a) sugiere seleccionar una cuenca piloto en la región que no hubiese llegado a grado tan avanzado de deterioro, para demostrar técnicas de hidrología forestal y de corrección de torrentes.

Señala el grupo de expertos que el Instituto Forestal Nacional (IFONA) debe integrar un grupo de especialistas en la materia para emprender tratamientos sistemáticos de aquellas cuencas más torrenciales. Para ello habría posibilidad de lograr asistencia técnica de FAO, lo cual brindaría oportunidad para integrar un grupo multidisciplinario, como el que operó en el IOVIF, hasta 1975, en que fue disuelto.

Resulta lamentable el desconocimiento y falta de interés que exteriorizaron las autoridades en aquel entonces de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Plata y funcionarios de elevada jerarquía en la Administración Pública, que avalaron la medida administrativa que dispuso el cese de actividades del Instituto de Ordenación de Vertientes e Ingeniería Forestal por "razones de economía".

Más de veinte científicos en distintas disciplinas integraban el elenco técnico-científico del IOVIF. Contrasta ello, transcurrida una década de aquel entonces, de que el país sólo disponga de los servicios de dos especialistas en el Instituto Forestal Nacional (IFONA), los Ings. Agrs. Rodolfo Falcone, ex Director del IOVIF, y Jorge L. Menéndez, para responder a la problemática que atendía el ex Instituto, por supuesto más compleja y acuciante a medida que transcurre el tiempo, como lo puntualiza la misión FAO en su informe (20a).

En los años 1968-70, la Argentina, que era un país de vanguardia en el contexto latinoamericano en cuanto hace al tema y conservación de los recursos suelo-agua-vegetación, pasa a ser un país que debe retomar el camino que hace 15 años había recorrido, según opinión del colega Jorge L. Menéndez.

En 1975, cuando fue disuelto el Instituto de Ordenación de Vertientes e Ingeniería Forestal, estaban muy adelantadas las gestiones para crear en el seno del IOVIF el CENTRO LATINOAMERICANO DE CAPACITACION E INVESTIGACION EN LA CORRECCION DE TORRENTES Y ORDENACION DE VERTIENTES O CUENCAS.

Señala el grupo de expertos de FAO (20a), que se hace necesario constituir en el IFONA un grupo de especialistas en la materia para emprender el tratamiento sistemático de las cuencas más torrenciales del país. Para ello habría posibilidad de lograr asistencia técnica de FAO. Ello posibilitaría integrar nuevamente un grupo multidisciplinario, como el que existió en el IOVIF hasta mediados de la última década.

Corresponde señalar la conveniencia de constituir un grupo de especialistas que reactive esta disciplina en el país, en vinculación con la Secretaría de Recursos Hídricos, Agua y Energía Eléctrica e INTA, para establecer un programa nacional de ordenamiento de cuencas hidrográficas.

Ordenación de vertientes o cuencas (90)

En la Primera Reunión Nacional de "Programación de conservación y manejo de suelos".

organizada en 1965 por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), fue señalado un aspecto de inusitada repercusión en el uso del suelo, como lo es una actividad torrencial más o menos intensa que afecta 11 provincias, cubriendo una superficie de 1.135.000 km², algo más de la tercera parte del país.

En el informe "Problema torrencial en Argentina" de FAO, publicada en 1930 (90), se analiza en profundidad el binomio agua-suelo, pasando revista a la acción torrencial en distintas provincias. Por considerarlo de interés se transcriben párrafos del documento, debiendo destacar que en los 25 años transcurridos desde aquel entonces, la situación se habrá deteriorado significativamente, por la expansión de la frontera agropecuaria, la deforestación, uso más intenso y agresivo del suelo y degradación de los pastizales naturales, particularmente en regiones áridas y semiáridas.

Destaca el documento que:

En Tucumán, el problema consiste en el encajonamiento de muchos de los lechos de sus ríos, a pesar de la existencia de una cobertura vegetal, por no tener un perfil de equilibrio. En el caso de los ríos que descienden de las cumbres Calchaquies y Sierra Madre con cobertura vegetal deficiente se produce el acarreo de arrastres que pueden hacer efímera la vida de embalses como el Cadillal, constituyendo además un peligro para la ciudad de Tucumán la elevación del cauce del río Salí.

La provincia de Santiago del Estero se ve afectada por el fenómeno torrencial del río Salí, cuyos arrastres pueden repercutir grandemente en la duración de la vida útil del embalse de Río Hondo y eventualmente podría poner en peligro en el futuro a la misma ciudad de Santiago del Estero.

En la provincia de La Rioja, embalses como Los Saucés y Olta están condenados a su embancamiento; el río Sarmiento amenaza a la ciudad de Chilecito con su cauce más elevado que la misma ciudad, que además tiene el peligro de los aluviones de ladera.

En la provincia de Catamarca, en su parte occidental, existe una gran actividad torrencial; el río Belén es el de mayor peligro, por cuanto sus avenidas de lava afectarán a dicha ciudad y sus cultivos, aparte de afectar a diversas obras de ingeniería existentes.

En Salta y Jujuy existen también ríos torrenciales y ramblas, y sería, por otra parte, merecedor de estudio muy profundo el problema de los arrastres del río Paraná, que en su mayor proporción proceden de los afluentes con nacimiento en estas provincias.

En la provincia de Córdoba se puede citar el embancamiento progresivo del dique San Roque, cuya defensa es posible, sin embargo, actuando sobre los ríos San Francisco, Cosquín y Río Primero.

En la provincia cuyana de San Luis existen ríos como el Volcán, que constituye un torrente en toda su plenitud y afecta al embalse Cruz de Piedra, así como numerosos ríos de incipiente carácter torrencial al Sur de la capital y numerosos torrentes ramblas en las laderas occidentales de las Sierras que afectan con sus conos de deyección a la red vial.

En Mendoza, una ladera torrencial afecta directamente a la capital y existe igualmente una rambla próxima a un importante complejo industrial, siendo lo más destacable en esta provincia las crecidas de los ríos Mendoza, Diamante y Atuel por su significación económica.

En San Juan es particularmente grave el problema que ocasiona potencialmente el río San Juan, por cuanto afectará con su acción a la capital y su rica zona de viñedos.

En la Patagonia existen ciudades como Neuquén y General Roca gravemente amenazadas, por cuanto la cuenca del río Neuquén es asiento de una gran actividad torrencial sumamente peligrosa que llegará a afectar a las crecidas del río Negro y a la producción de esta provincia.

El conocimiento de que existen estos problemas, cuya descripción ya se hizo en el año 1959, no es suficiente para solucionarlos; en efecto, en marzo de 1964, una avenida de agua y barro asoló la localidad de Chumbicha, destrozando numerosas viviendas y matando numeroso ganado bovino y ovino; en el año 1965, en la localidad de Las Cuevas, en Mendoza, encontraron la muerte 30 personas sepultadas por un alud; el desborde del Río Primero de la provincia de Córdoba, citado como torrencial por excelencia, arrolló varios poblados y ocasionó la pérdida de 15 vidas humanas y cientos de millones de pérdidas; la ciudad de General Roca sufrió, el 30 marzo de 1966, un aluvión de barro, greda y raíces de jarilla que, descendiendo de las cañadas y bardas, ocasionó pérdidas materiales, destruyó barrios yegó vidas humanas; el 25 de diciembre de 1967 la súbita crecida torrencial del río Tala, en Tucumán, arrastró un camión al pasar un vado ocasionando 33 muertos (99).

La colmatación del dique Las Pirquitas, en Catamarca, se halla en franca aceleración, de modo que en las próximas décadas, al margen de reducir el abastecimiento de agua notable, a la capital de la provincia afectará sensiblemente el desarrollo de la región por reducción de la capacidad de regadío (información personal de

los científicos H. Dalla Salda y O. Dorés - A. y E.E., diciembre 1983).

Desastres sin precedentes en el centro y noroeste del país por las inundaciones y aluviones de lodo, lavas torrenciales o "volcanes"

El Ministro de Obras y Servicios Públicos, Ing. Roque Carranza, hizo alusión en una entrevista periodística ("La Nación", 31-3-84) entre otros temas, a la situación generada por las inundaciones y los aluviones de lodo.

"Las vías del Ferrocarril Belgrano, se hallan cortadas en 14 puntos, por aluviones de lodo; se halla interrumpido el paso en una de las dos rutas de comunicación con Bolivia. Hay dos locomotoras y 252 vagones bloqueados, se derrumbaron once puentes en las provincias de Salta, Catamarca, Tucumán, Jujuy y Santiago del Estero."

Agregó el Ing. Carranza: "Se atravesó una situación de emergencia en el sur de Córdoba, la semana pasada, por el corte del ramal ferroviario, única vinculación con Mendoza."

Finalmente expresó: "Nos hallamos frente a una situación de emergencia que nos ha consumido todo el presupuesto de conservación de Vialidad Nacional, para dedicarlo a las zonas castigadas por las inundaciones."

Concluyó manifestando el Ing. Carranza que no descaba plantear un problema dramático, pero que se estaba frente a una realidad.

Graves pérdidas y daños en Jujuy, Chaco, Formosa y Santa Fe. Localidades aisladas, rutas y caminos cortados; zonas de cultivo arrasadas

("La Nación", 7-4-84)

SAN SALVADOR DE JUJUY. - Un dramático balance arrojan las torrenciales lluvias que desde mediados de enero a fines de marzo azotaron una amplia región de la provincia. Cuarenta y siete muertos y otros tantos desaparecidos, rutas y caminos cortados, vías férreas destruidas, 1500 hectáreas de cultivos arrasados por el agua, la actividad minera y la exportación de harina a Bolivia bloqueadas, constituyen el saldo del fenómeno.

Las poblaciones más afectadas son El Perchel, Purmamarca, Tilcara, Palmasola, Vinalito, León, Colonia San José y otros asentamientos agrícolas de esa región. Existen áreas donde la situación se ha agravado notablemente dado el virtual aislamiento que sufren debido a que las rutas y caminos se encuentran intransitables

y están totalmente cortados los ramales ferroviarios en el norte.

Como consecuencia de la intensidad del fenómeno que se abate sobre la provincia desde mediados de enero, debieron efectuarse 2500 evacuaciones de pobladores amenazados por el avance de las aguas y se estima que unos doscientos kilómetros de rutas, caminos interiores y vías férreas fueron destruidos por la erosión.

Cuando en enero la localidad de Tilcara quedó aislada al desbordar un arroyo que desemboca en el río Grande, el gobierno de Jujuy dispuso el estado de emergencia y puso en práctica una serie de medidas para paliar la situación. Hace pocos días viajó a la provincia el ministro de Obras y Servicios Públicos de la Nación, Roque Carranza, quien recorrió las zonas afectadas y prometió el apoyo nacional ante la grave emergencia.

Zona de desastre

SANTA FE. - El gobierno provincial decretó "zona de desastre" en las áreas del noroeste afectadas por las recientes inundaciones, según se informó oficialmente.

La medida tendrá vigencia hasta el 31 de diciembre del corriente año y comprenderá a los productores agropecuarios ubicados en el centro y sur del departamento 9 de Julio, y norte del departamento San Cristóbal, cuyas explotaciones hubieren resultado anegadas en más de un 80 %.

De esa forma se brindarán exenciones impositivas a los productores damnificados por las precipitaciones registradas desde fines de febrero y hasta mediados de marzo, y aquellas explotaciones aún anegadas por la crecida del río Salado.

La inundación en el noroeste santafecino provocó el anegamiento de alrededor de 1.500.000 hectáreas, más de 5500 evacuados y pérdidas de 12 millones de dólares al sector ruralista.

En el Chaco

RESISTENCIA. - Los productores de la zona central del Chaco, que al igual que otros sectores se encuentran inundados, exigieron al ministro de Agricultura y Ganadería del Chaco, Juan Carlos Núñez, "medidas concretas" para solucionar los problemas del campo porque "estamos cansados, los colonos, de esperar y que nos pidan paciencia".

Recientemente el Chaco se ha visto castigado por nuevas e intensas lluvias que provocaron el anegamiento de campos en la zona central, principal productora de algodón, y en el Oeste y Sudoeste, por lo que se producirá una merma en la calidad y cantidad del textil.

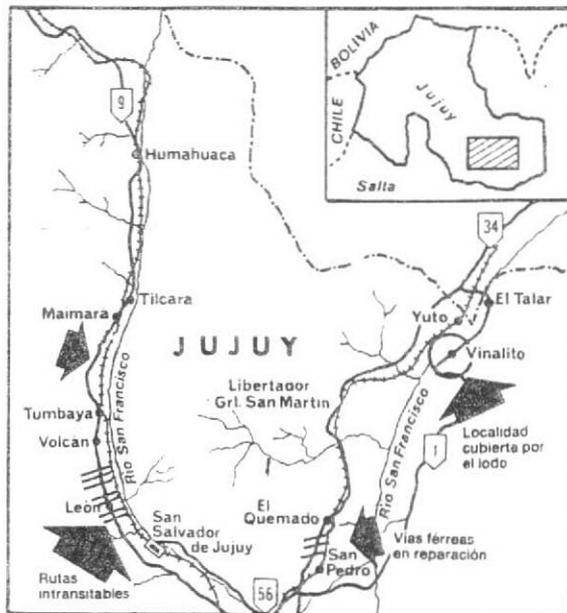
Ante esta grave situación, la Federación Agraria Argentina en una reunión realizada en la ciudad de Sáenz Peña propuso que los fondos de la emergencia agropecuaria sean destinados a mitigar los problemas derivados de las inundaciones, pero hasta el momento el Gobierno no ha anunciado ninguna línea de acción para socorrer a los productores chaqueños que esperan una definición al respecto.

En Formosa

FORMOSA. - El pico de la crecida del río Bermejo ya se está haciendo presente en los puntos críticos del sur formoseño, pero los daños no alcanzaron por el momento la magnitud pronosticada al resultar eficaces, hasta ahora, los terraplenes de contención consolidados en las últimas jornadas.

A pesar de los 76.000 afectados, no se plantean cuadros críticos desde el punto de vista sanitario.

Figura 5

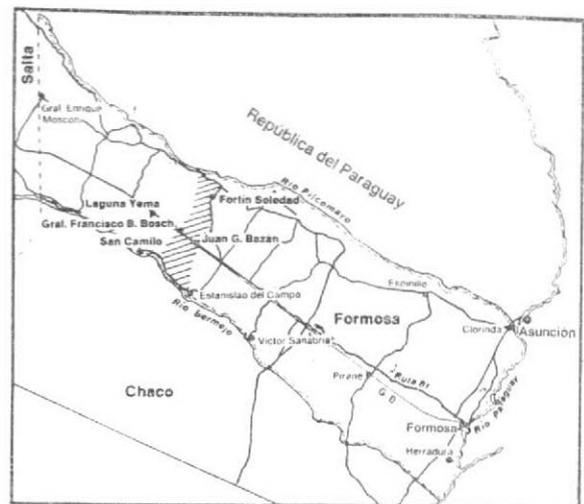


MAPA DE LAS ZONAS MAS CASTIGADAS POR EL FENOMENO TORRENCIAL.

Formosa quedó dividida en dos sectores por las aguas
("La Nación", 12-4-84)

La provincia quedó prácticamente dividida en dos al extenderse el corte de los terraplenes del Ferrocarril Belgrano y de la Ruta Nacional 81, que ahora supera los 6.000 metros de longitud entre las localidades de Bazán y General

Figura 6



Seis mil metros de ruta y vías férreas bajo el agua

MAPA DE FORMOSA DIVIDIDA EN DOS, POR LAS AGUAS ("La Nación" 14-4-84)

Bosch, a 400 km de la Capital, como secuela del gran volumen de agua desbordada que escurre hacia el Paraguay.

La masa líquida sigue ocupando mayores espacios y hay pobladores como el caso de los de Fortín Soledad, que deben reubicarse por tercera vez.

El Gobierno hizo un llamado dramático a los empleados públicos, conscriptos, estudiantes, obreros de la construcción y hasta a los propios evacuados para que colaboren en el levantamiento de unas 35.000 has. de algodón, que podrían ser arrasadas por las aguas en pocos días.

En el Chaco el agua alcanza sobre la ruta 5 una altura de 60 cms. y las autoridades advirtieron sobre horas críticas en el departamento Güemes, donde también continúan avanzando las aguas del Bermejo. En tanto los productores del centro de la provincia estimaron que se han perdido totalmente las plantaciones de algodón.

El noroeste del Chaco sería declarado zona de desastre
("La Nación", 16-4-84)

Resistencia. - A la situación de gravedad que se vive en el noroeste chaqueño a raíz de las inundaciones provocadas por los desbordes de los ríos Bermejo y Bermejito y las lluvias,

se ha sumado ahora otro escenario de la emergencia en el sudoeste provincial donde las aguas, producto de las precipitaciones amenazan con invadir la localidad de La Clotilde, con una población de unos 1.500 personas, muchas de las cuales ya debieron abandonar sus hogares.

El río Bermejo, a la altura de Puerto Lavalle, registra una marca récord de 6,38 metros, más de cinco metros de lo que se considera la media normal.

La actividad torrencial afecta una amplia región del país.

8. ESTUDIOS DE POSGRADO EN MANEJO Y CONSERVACION DEL SUELO

El 28 de julio de 1967 fue creada la ESCUELA PARA GRADUADOS EN CIENCIAS AGROPECUARIAS, mediante convenio por cinco años.

Comprometía la participación de las Universidades Nacionales de Buenos Aires y La Plata, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Universidades de Texas, Pennsylvania y Michigan de los Estados Unidos de América, la Agencia Internacional de Desarrollo (AID) y la Fundación Ford.

Se alcanzaron a desarrollar dos cursos para Graduados sobre "Manejo y Conservación de Suelo", de los cuales participaron diez egresados en el primer curso y diecisiete en el segundo; algunos procedentes de Paraguay, Brasil, El Salvador, Uruguay, Ecuador y Haití.

En el mes de agosto de 1973, en reunión del Consejo Directivo de la Escuela, se consideró no conveniente la participación del IICA. Concluidos los cursos en desarrollo, la Escuela de Graduados, que funcionaba en el Centro de Investigaciones Agropecuarias del INTA en Castelar (Buenos Aires), dejó de operar en 1975, y se mantiene clausurada, no habiendo sido reemplazada o sustituida en otro lugar del país.

Corresponde destacar que, a partir de 1975, no se brindan cursos de especialización sobre disciplinas fundamentales, del nivel que se ofrecía en Castelar.

Reflexión

Así como ocurrió con el Programa Nacional de Conservación del Suelo, también fue decisión desafortunada la desaparición del Instituto de Ordenación de Vertientes e Ingeniería Forestal (IOVIF), en 1975.

Resulta inexplicable la decisión de la Universidad Nacional de La Plata de clausurar el Instituto de Ordenación de Vertientes e Ingeniería Forestal. Esta institución habría esclarecido la presente problemática y sobre todo habría capacitado científicos en esta disciplina, cuya especialidad no es promovida en otros lugares del país.

9. EROSION DEL SUELO EN ARGENTINA (J. C. MUSTO) (52)

"El sector argentino de la Cuenca del Plata abarca en su totalidad o parcialmente las provincias de Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Salta, Santa Fe y Santiago del Estero (980.000 km²).

"Cubre por lo tanto gran parte de la región húmeda y semiárida del país donde radica la mayor y más valiosa producción agropecuaria.

"La explotación continuada del suelo durante varias décadas, en amplias áreas del ámbito argentino de la Cuenca del Plata, bajo usos y manejos, no siempre adecuados, ha producido serios problemas de erosión hídrica, eólica y también otros procesos degradatorios, como la salinización, el deterioro de las condiciones físicas, químicas y biológicas que paulatinamente disminuyen la productividad natural de importantes superficies de tierras.

"La erosión hídrica no sólo afecta la productividad agrícola de las tierras; los escurrimientos cargados de sedimentos hacen peligrar la vida de las represas hidroeléctricas y dificultan la navegabilidad de los ríos, los canales de acceso a los puertos, etcétera".

Pampa ondulada

"En la subregión 'pampa ondulada' (provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, que abarca aproximadamente 4.600.000 ha; el total de tierras erosionadas es de 1.600.000 ha, es decir, el 26,2 % de la superficie de esta región presenta algún grado de erosión. Las cuencas más erosionadas son Arrecifes (47 %) y Arroyo del Medio (89 %).

"Resultados de ensayos indican que la siembra directa sin arar disminuye las pérdidas de suelo en un casi 50 %, las pérdidas de lluvia por escurrimiento en un 13 %.

"En la secuencia de los cultivos de trigo-soja, es práctica común también la quema del rastrojo de trigo, con las consecuencias desastrosas para el suelo, como ocurrió en Brasil".

Entre Ríos

"El relieve ondulado, la intensidad de las lluvias de verano y otoño y la baja capacidad de infiltración de los suelos negros arcillosos predominantes y la realización de una agricultura rutinaria, que deja el suelo desnudo, en críticos períodos lluviosos son las principales causas que favorecen la erosión.

"La erosión actual afecta a más de 2.300.000 hectáreas, y la susceptibilidad a la erosión caracteriza a 4.200.000 ha (es decir, el 37 % y 68 % de la superficie provincial respectivamente, excluyendo el Delta del Paraná).

"Los mejores suelos para la producción de cultivos de cosecha de la provincia se ubican en una franja sobre la margen derecha del río Paraná. Estos suelos se van haciendo más arcillosos y menos permeables hacia el Este, hasta el neto predominio de los suelos 'negros verticales' de aptitud ganadero-agrícola.

"Las tierras con aptitud, preferentemente agrícola (argiudoles) se encuentran en un 90 % erosionadas y sobre un total de 450.000 ha la erosión leve cubre 225.000 ha y la moderada-severa 180.000 ha.

"De los suelos con aptitud agrícola-ganadera (argiudoles vérticos) que cubren 800.000 ha, unas 380.000 ha se encuentran erosionadas en grado moderado a severo.

"Según datos experimentales del INTA, cultivos de escarpa como maíz y soja, efectuados a favor de la pendiente, en los alrededores de la ciudad de Paraná, producen pérdidas de suelo por erosión hídrica del orden de 20-23 tn/ha por año.

"La pérdida 'potencial' (suelo desnudo en barbecho negro) para los suelos citados anteriormente supera los 100 tn/ha/año".

Misiones

De la valiosa contribución del Dr. G. Grüner (29) en los años 30 al conocimiento de la erosión del suelo, resaltan interesantes observaciones.

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

En 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 hasta 30 cm de altura, en el bosque, distanciado 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. Grüner 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. C. 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 milímetros 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".

Salta

"La provincia de Salta marcha a la cabeza en el proceso nacional de incorporación de tierras a la producción activa, con el 65 % de las 340.000 ha habilitadas en 1978.

"Los suelos del 'umbral del Chaco' (faja de transición al pedemonte subandino), constituyen la zona más importante dedicada a la ampliación de la frontera agropecuaria. Presenta suelos de alta susceptibilidad a la erosión, debida principalmente al relieve ondulado (pendientes del 1 al 8 %) y hasta colinado (8-15 %).

"La Estación Experimental Salta ha estimado la erosión hídrica en el área de influencia de las localidades Metán y Rosario de la Frontera, en el sur salteño. Sobre un total de 700.000 ha, se cultivan 400.000 ha preferentemente con poroto y soja.

"La pérdida casi total de la capacidad productiva de una superficie tan importante de suelos, después de 2 ó 3 años de monocultivo, sin prácticas para el control de la erosión es una realidad irrefutable que debe obligar a productores y autoridades a tomar conciencia de la necesidad de adoptar sistemas de producción conservacionistas (J. E. Luna) (49).

"El 100 % de las tierras de Metán, Rosario de la Frontera y La Candelaria (180.000 a 200.000 ha) en cultivo, corren el riesgo de severa erosión por pérdida de la capa arable y la presencia de cárcavas que impiden el laboreo del suelo, según opinión de J. E. Luna.

"Actualmente existen 20.000 ha sistematizadas en terrazas con los canales de desagüe empastados, cuya construcción se inició en 1968".

Córdoba

En la provincia existen graves procesos de erosión hídrica, especialmente en tierras aledañas al Río Cuarto y Río Tercero, así como en la Cuenca del Carcarañá.

El sudoeste de la provincia, por la naturaleza arenosa de las tierras, está afectado por la erosión eólica y de ellos son testimonio los numerosos médanos activos y fijados, que demuestran la grave erosión sufrida por las tierras vecinas.

Chaco

"Las tierras arables totalizan 3.400.000 ha (34 por ciento de la superficie de la provincia).

"Una de las limitaciones más importantes de las mismas, es la susceptibilidad a la erosión y el grado de erosión actual, ocasionada por más de medio siglo de monocultivo algodónero".

Corrientes

"Un estudio interesante por la similitud de las condiciones físicas y productivas imperantes en el sur de Brasil en el Estado de Río Grande del Sud, lo constituye la 'zona de campos' del noreste de la provincia de Corrientes, departamento de Santo Tomé, sobre la margen argentina del Río Uruguay".

Los Ings. Agrs. Carlos Irurtia y Juan C. Musto, han estimado las siguientes pérdidas de suelo por erosión hídrica para una rotación trigo-soja cultivados convencionalmente sin prácticas conservacionistas.

<i>Pendientes</i>	<i>Longitud en metros</i>	<i>Gradiente %</i>	<i>Pérdida de suelos en tn/ha/año</i>
Cortas y suaves	100	2	24,6
	250	1	
Cortas y moderadas	100	4	47,9
	250	2,5	
Medianas y moderadas	300	4	77,7
	500	3	

"El valor más alto de pérdidas de suelo significa una disminución de más de 0,5 cm/año del espesor de la capa arable".

Alta Cuenca de los Ríos Pilcomayo y Bermejo

"En el sector argentino de la Cuenca del Plata, áreas de importancia presentan alta susceptibilidad a la erosión hídrica debido a las características del clima, relieve y suelos. Estudios efectuados por INTA han permitido estimar, por ejemplo, que en la alta Cuenca del Pilcomayo la erosión hídrica que sufre el suelo bajo vegetación natural oscila entre 18 y 155 ton/ha por año, según zonas, mientras que la eliminación de la cobertura vegetal produciría al dejar el suelo desnudo una erosión del orden de 40 a 340 tn/ha/año.

"En la cuenca superior del Río Bermejo las pérdidas estimadas de suelo oscilarían entre 20 y 175 tn/ha/año para el suelo cubierto por la

vegetación natural, mientras que la 'erosión potencial' para el suelo labrado desnudo se ha calculado que varía entre 390 y 2.000 tn/ha/año".

Otras provincias del ámbito argentino de la Cuenca del Plata

"Muy escasa información sobre degradación de los suelos por erosión hídrica se ha elaborado en provincias como Formosa, Tucumán, Jujuy y Santiago del Estero. No obstante se tiene certeza que superficies importantes de tierras están siendo afectadas por el proceso, afectando su productividad y produciendo miles de toneladas de sedimentos.

"Aforo de caudales y sedimentos efectuados por Agua y Energía Eléctrica de la Nación corroboran esta impresión".

Zonificación de los procesos erosivos en la región argentina de la Cuenca del Plata

El Ing. Agr. Juan C. Musto (Coordinador del Programa Nacional de Conservación y Fertilidad de Suelos - INTA), en colaboración con el Ing. Agr. Carlos Irurtia, asistido por el Dr. Philippe Culot (Experto en Suelos de FAO), procedieron a la zonificación del grado de erosión de los suelos de la región argentina que integra la Cuenca del Plata, abarcando una superficie de 980.000 km² (ver mapa). (92).

Peligro de erosión hídrica

Pérdida máxima potencial de suelo por erosión laminar y en surco.

La calificación de la Erosión Potencial en tn/ha/año para "suelo en barbecho desnudo continuo", se detalla en el siguiente cuadro:

CLASES DE EROSION

Clase	Erosión potencial de suelo* (toneladas por hectárea)
A Nula o ligera	0-30
B Baja	31-60
C Moderada	61-120
D Alta	121-360
E Muy alta	más de 360

* Erosión potencial de suelo: $R \times K \times L \times S$ (ecuación universal de pérdida de suelo).

R: erosividad de la lluvia; K: erodibilidad del suelo; L: longitud de la pendiente; S: grado de la pendiente.

Destaca el Ing. Agr. J. C. Musto, que si bien los valores que califican la erosión potencial son elevados, los mismos se reducen apreciablemente cuando se los multiplica por los coeficientes correspondientes a "cultivos" y "prácticas conservacionistas".

Peligro de erosión hídrica (0-30 tn/ha/año)

(25) Cuenca del Río Corrientes, Esteros del Iberá	26.000 km ²
(3) Sector húmedo de la cuenca inferior del Río Pilcomayo	6.400 "
(2) Sector semiárido de la cuenca inferior del Río Pilcomayo	8.600 "
(15) Zona de bañados del Chaco	27.000 "
(23) Zona de canales, ríos y arroyos al S.E. de la provincia de Buenos Aires	27.000 "
(22) Cuencas de los Ríos Salado y Samborombón	95.000 "
(10) Interfluvio Bermejo - Pilcomayo al E. de Salta y O. de Formosa	39.000 "
(9) Bajos submeridionales	44.000 "
(28) Delta del Paraná	6.000 "
(6) Sector húmedo de la cuenca inferior del Río Bermejo	13.000 "
(11) Zona de bañados y afluentes al Río Uruguay	31.000 "
	<hr/> 323.000 km ²

Clase A. Erosión nula o ligera (31-60 tn/ha/año)

(5) Sector semiárido de la cuenca inferior del Río Bermejo	31.000 km ²
(8) Cuenca inferior del Río Salado, sector semiárido	44.000 "
(12) Albardón ribereño y antigua terraza del Río Paraná	28.000 "
(13) Interfluvio Bermejo - Salado región Chaqueña occidental	91.000 "
(24) Cuenca del Río Santa Lucía, Corrientes	18.000 "
(26) Cuencas de los Ríos Guayquiraró y Feliciano	17.000 "
(33) Terrazas del Río Uruguay	4.000 "
(36) Llanura santafesina-chaqueña	14.000 "
(37) Zona pedemontana Tandilense	8.000 "
	<hr/> 255.000 km ²

Clase B. Erosión Baja
(61-120 tn/ha/año)

(14) Domo chaqueño occidental .	30.000 km ²
(16) Llanura aluvional del Río Pa- raguay	3.000 „
(17) Domo oriental	10.000 „
(18) Pampa llana santafesina ...	23.000 „
(20) Cuenca inferior del Río Car- carañá	54.000 „
(21) Cuencas de ríos y arroyos de la "Pampa ondulada"	42.000 „
(27) Cuenca de los Ríos Guale- guay, Gualeguaychú y afluen- tes	39.000 „
(29) Cuenca del Río Aguapey y sector E. del Río Miriñay ..	24.000 „
(31) Cuencas de los Ríos Mocore- tá, Miriñay y afluentes del Uruguay	17.000 „
(34) Cuencas del Río Nogoyá y centro este de Entre Ríos ..	18.000 „
	<hr/>
	260.000 km ²

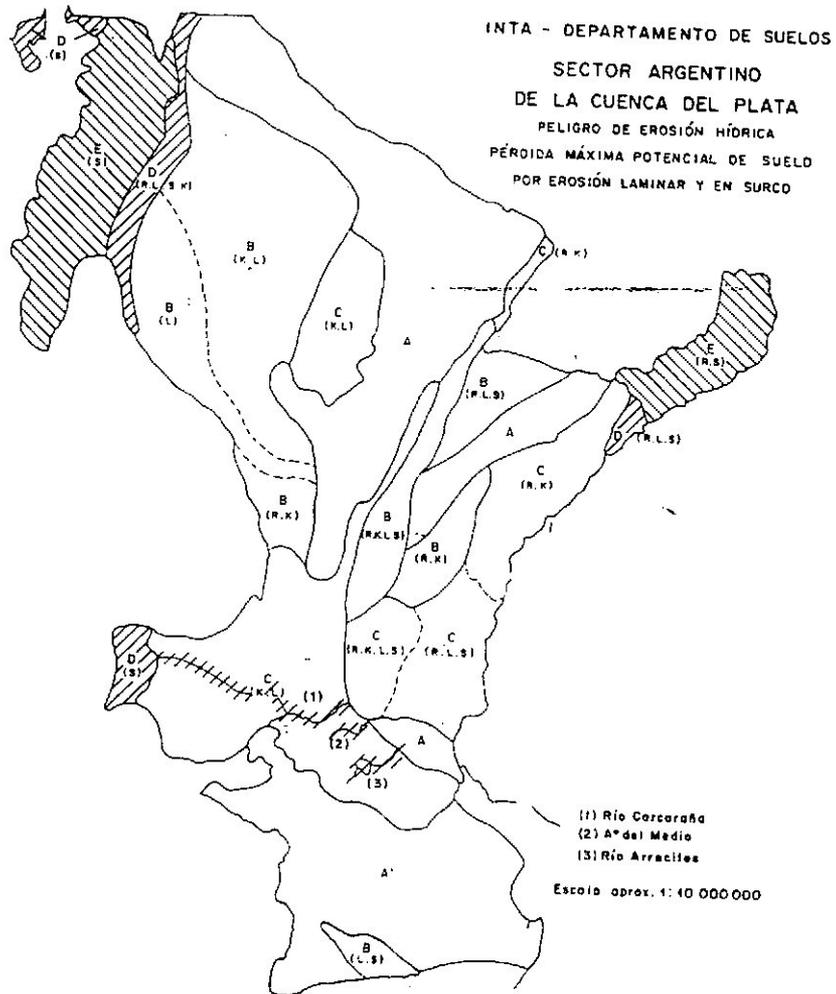
Clase C. Erosión moderada
(121-130 tn/ha/año)

(1) Sector argentino cuenca su- perior del Río Pilcomayo ...	6.000 km ²
(19) Cuenca Superior del Río Car- carañá	10.000 „
(30) Región de campos, Corrientes, A ^o Chirimay, Garabí y Yohazá	3.000 „
(35) Zona intermedia pedemontana Chaco-Salteña	19.000 „
	<hr/>
	38.000 km ²

Clase D. Erosión alta
(mayor a 360 tn/ha/año)

(4) Cuenca superior del Río Ber- mejo	38.000 km ²
(7) Cuenca del Río Juramento ..	36.000 „
(32) Región selvática misionera ..	30.000 „
	<hr/>
	104.000 km ²

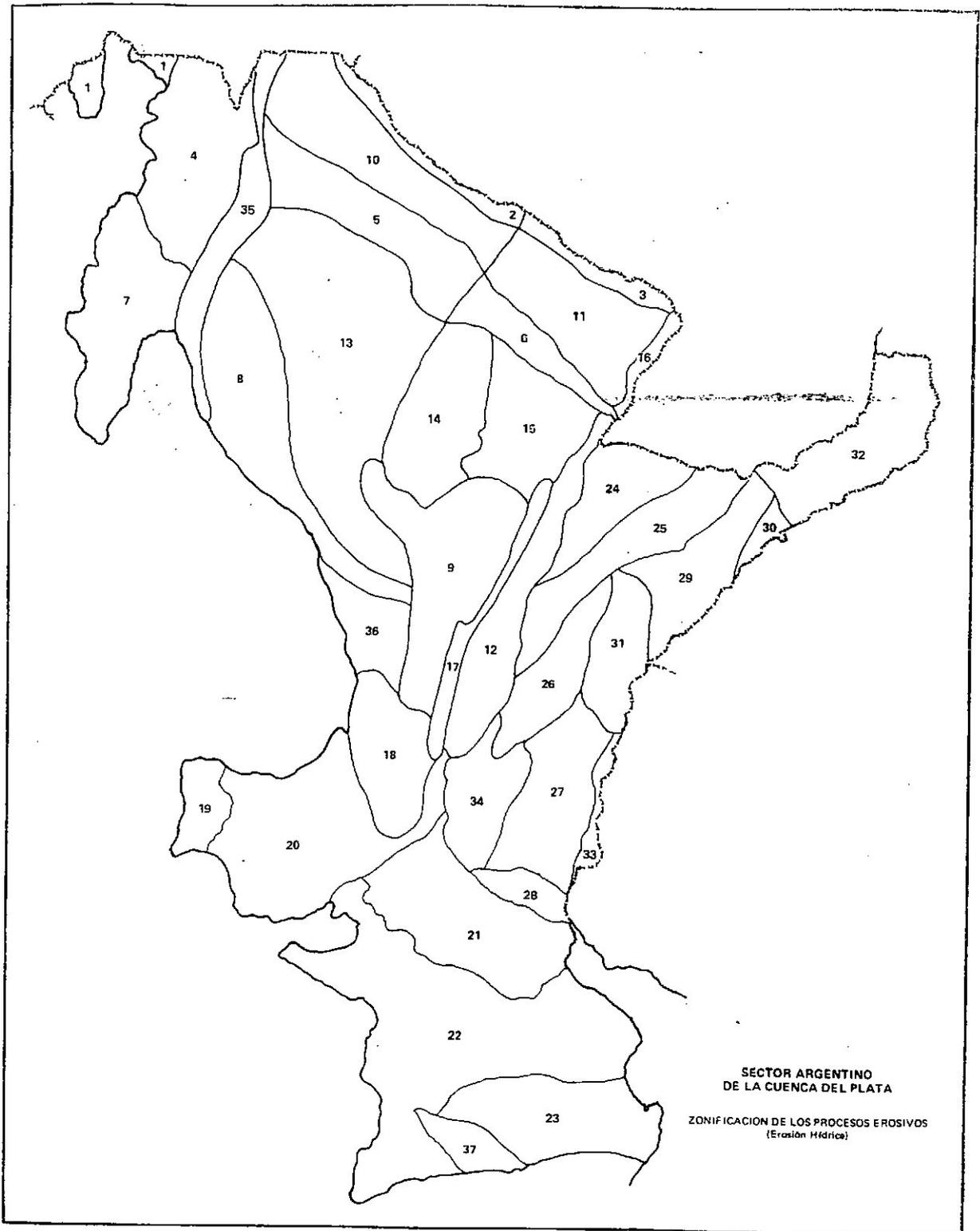
Figura 7



MAPA DEL SECTOR ARGENTINO DE LA CUENCA DEL PLATA
PERDIDA MÁXIMA POTENCIAL DE SUELO

Irurtia C., Musto J. C. y Culot P.

Figura 8



MAPA DEL SECTOR ARGENTINO DE LA CUENCA DEL PLATA
ZONIFICACION DE LOS PROCESOS EROSIVOS
(IRURTIA - MUSTO - CULOT)

Sector argentino Cuenca del Plata

Cuadro II

SECTOR ARGENTINO CUENCA DEL PLATA ZONAS DELIMITADAS (83)	Superficie aproximada en Km ²	Potencial erosivo de lluvias "R"	Erosionabilidad del suelo "K"	Factor topográfico L.S	Erosión potencial m ³ /ha año R. K. L.S
1. Sector argentino de la Cuenca Superior del Río Pilcomayo	6.000	135	0,15	2-17	40-344
2. Sector semiárido de la Cuenca Inferior del Río Pilcomayo	8.600	352	0,14-0,06	0,26-0,13	13-3
3. Sector húmedo de la Cuenca Inferior del Río Pilcomayo	6.400	550	0,15	0,14	12
4. Cuenca Superior del Río Bermejo	38.000	135-693	0,17	17	390-2000
5. Sector semiárido de la Cuenca Inferior del Río Bermejo	31.000	320	0,28	0,35-0,10	31-9
6. Sector húmedo de la Cuenca Inferior del Río Bermejo	13.000	570	0,23	0,19	25
7. Cuenca Superior del Río Juramento	36.000	135-446	0,13	17	298-986
8. Cuenca Inferior del Río Salado (sector semiárido)	44.000	300	0,49	0,35-0,15	51-22
9. Bajos submeridionales	44.000	540	0,41	0,09	20
10. Interfluvio Bermejo-Pilcomayo al Este de Salta y Oeste de Formosa	39.000	352	0,15-0,27	0,35-0,20	18-19
11. Zona de bañados y afluentes al Río Paraguay	31.000	510	0,24	0,20	29
12. Albardón ribereño y antigua terraza del Río Paraná	28.000	605	0,17-0,45	0,40-0,17	39-44
13. Interfluvio Bermejo-Salado región chaqueña Occidental	91.000	352	0,46	0,36-0,10	58-16
14. Domo chaqueño Occidental	30.000	510	0,43	0,36-0,10	79-22
15. Zona de bañados del Chaco	27.000	605	0,27	0,10	16
16. Llanura aluvional del Río Paraguay	3.000	740	0,26	0,13-0,36	25-69
17. Domo Oriental	10.000	570	0,40	0,13-0,36	30-82
18. Pampa Itaúa santafesina	23.000	508	0,45	0,12-0,36	27-82
19. Cuenca Superior del Río Carcarañá	10.000	320	0,14	0,85-8	38-358
20. Cuenca Inferior del Río Carcarañá	54.000	415	0,25-0,46	0,35	36-65
21. Cuencas de ríos y arroyos de la Pampa Ondulada	42.000	500	0,48	0,30-0,40	72-96
22. Cuencas de los Ríos Salado y Samborombón	95.000	400	0,17-0,44	0,20-0,10	14-18
23. Zona de canales, ríos y arroyos al Sudeste de la Prov. de Buenos Aires	27.000	370	0,45	0,10	17
24. Cuenca del Río Santa Lucía (Corrientes)	18.000	750	0,14	0,36	38
25. Cuencas de los Ríos Salado y Samborombón	26.000	750	0,14	0,10	10
26. Cuenca del Río Corrientes, Esteros del Iberá	17.000	650	0,43	0,15-0,20	42-56
27. Cuencas de los Ríos Guayquiraró y Feliciano	39.000	650	0,28	0,50	91
28. Delta del Paraná	6.000	550	0,23	0,20	25
29. Cuenca del Río Aguapey y sector Este de la del Río Miriñay	24.000	850	0,25	0,20-0,35	42-74
30. Región de Campos Correntinos (arroyos Chimray, Garbí y Yohazá)	3.000	870	0,16	0,50-0,99	70-138
31. Cuencas de los Ríos Mocooretí, Miriñay y afluentes del Uruguay	17.000	750	0,25-0,44	0,35-0,15	66-49
32. Región Selvática Misionera	30.000	900	0,16	0,50-17	72-2400
33. Terrazas del Río Uruguay	4.000	630	0,25-0,14	0,35-0,55	55-50
34. Cuencas del Río Nogoyá y Centro-Este de Entre Ríos	18.000	625	0,34	0,35-0,55	74-117
35. Zona intermedia pedemontana Chaco-Salteña	19.000	580	0,32	0,50-1,00	88-176
36. Llanura Santafesino-Chaqueña	14.000	500	0,43	0,10-0,26	21-56
37. Zona pedemontana Tandilense	8.000	325	0,25	0,35-0,55	28-45

IRURIA C., MUSTO J. C. y CULOT P.

Expansión de la frontera agropecuaria

"La provincia de Salta marcha a la cabeza en el proceso nacional de incorporación de tierras a la producción activa, con el 65 % de las 340.000 ha habilitadas en 1978 (49).

"Actualmente, la expansión de la frontera agropecuaria se realiza en gran medida a expensas del territorio cubierto por bosques o montes naturales situados principalmente en las regiones semiáridas y áridas del país.

"Estas regiones presentan características ecológicas muy particulares que hacen muy riesgosa la empresa por tratarse de zonas en las que el débil equilibrio ecológico puede ser alterado profundamente.

"La degradación del suelo constituye el resultado de uno o más procesos que ocasionan la pérdida parcial o total de su productividad.

"Los principales procesos de la degradación de los suelos en las áreas sujetas a la expansión agropecuaria son: erosión eólica e hídrica, disminución de la materia orgánica y de la fertilidad, alteración de la estructura y salinización y/o al desmonte para habilitación de tierras.

"Las provincias en las cuales el desmonte para la habilitación de tierra se lleva a cabo con mayor intensidad son Salta, Tucumán, Chaco, Santiago del Estero, Córdoba, Entre Ríos y La Pampa.

"El bosque chaqueño occidental, que ocupa la mayor parte de las áreas de desmonte activo en las provincias anteriormente mencionadas (exceptuando Entre Ríos y La Pampa), ha sufrido un intenso proceso de degradación por la acción del hombre según las siguientes etapas:

- "a) extracción de madera dura (quebracho colorado y algarrobo, y quebracho empobrecido);
- "b) ganadería y carbón;
- "c) matorrales de 'turea', 'churqui' y arbustos de suelos salinos (ej.: 'jume');
- "d) destrucción por la ganadería;
- "e) formación de 'peladas y/o campos de pastos de salar'".

El desmonte en Salta

"En la provincia de Salta las áreas de desmonte activo se localizan principalmente en los departamentos de Orán, General 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, 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.

"Uno de los principales procesos degradatorios de suelos en el desmonte mecánico, es el excesivo arrastre de suelo superficial durante el 'acordonado' (formación de cordones de vegetación para su posterior quemado). Este fenómeno es de suma gravedad si se considera que en casi todas las áreas de expansión de la frontera agropecuaria, el horizonte superficial orgánico es de poco espesor.

"La habilitación de tierras sin los conocimientos básicos que permitan determinar la capacidad de uso, está produciendo serios procesos de degradación de los suelos (erosión, disminución acelerada de la agregación, de los niveles de fertilidad, etc.

"Los desmontes decapitan al suelo.

"En el período 1975/79 fueron otorgados por las respectivas Secretarías de Agricultura provinciales los siguientes permisos de desmonte (información P. Culot):

Provincia	Permisos otorgados ha	Desmontes efectivos ha
Jujuy		15.500
Salta	216.400	128.000
Santiago del Estero	185.400	80.000
Tucumán	139.400	74.000
	541.200	298.100

"'El Proyecto de Desmonte' preparado por la Secretaría de Agricultura y Ganadería, basado en un programa de asistencia financiera, pretende desmontar 420.000 ha en nueve años (49).

"La superficie sembrada con granos aumentó de 19.245.000 ha en 1971/72 a 21.126.00 ha en 1980/81, o sea aproximadamente 2.000.000 ha; con una producción de 16.767.200 y 35.379.500 toneladas, respectivamente".

Transporte sedimentario en la Cuenca del Plata, Ríos Bermejo, Paraná y Uruguay

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

La erosión hídrica y las crecidas en la Alta Cuenca del Río Bermejo (6)

La ACRB sufre un proceso de intensa erosión hídrica, que se manifiesta, fundamentalmente por la extraordinaria carga de sólidos —una de las más elevadas del mundo— transportada por su red hidrográfica.

El río Bermejo aporta, por sí solo, el 75 % 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. Expresando dicho valor por unidad de superficie de cuenca, resulta de 1.880 ton/año/km² y comparando esta cifra con las correspondientes a los registros obtenidos de los principales ríos del mundo, vemos que el río Bermejo es el mayor productor de sedimentos del continente americano y sólo es superado por cuatro cuencas, cuyas superficies de drenaje son del mismo orden o mayor.

El fenómeno responde a una serie de causas coaligadas, entre ellas la fisiografía del terreno —de elevadas pendientes y escasa vegetación—, las características geológicas, el deficiente manejo de suelos y bosques y las intensas precipitaciones que caracterizan al período de lluvias.

En base a las mismas causas, se generan importantes caudales de crecidas en los ríos. Los elevados valores de precipitación puntual, la baja infiltración y la elevada escorrentía, provocan aluviones en las laderas de montañas y cerros y espectaculares crecidas en los cursos de agua.

Alto Paraná (7)

"Salvo algunas mediciones dispersas, no existen datos sedimentológicos del Alto Paraná, anteriores a 1970 y tampoco posteriores. No fueron realizados aforos sistemáticos de sólidos en suspensión y movimiento de fondo (arrastre).

"Los aportes sedimentarios para el período 1970/71, en cifra redonda llega a 21.000.000 de toneladas, valor elevado si se tiene en cuenta

el carácter seco de ese año 'hidrológico internacional' de 1970.

Paraná Medio (20)

En el tramo Paraná Medio, los estudios sedimentológicos que se realizaron tuvieron diversas finalidades, entre las que cabe destacar:

- 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 abajo del cierre;
- extensión de las afectaciones de las curvas de remanso en la cola del embalse y en todos sus afluentes.
- modificaciones considerables en las características hidráulicas aguas abajo de la presa;
- alteración del régimen de equilibrio en las barrancas de las márgenes;
- afectaciones importantes en otras obras de arte.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

Entre otras:

- De los estudios de movimiento en masa de la margen izquierda del Río Paraná, entre las ciudades de Paraná y La Paz, se infiere que la remoción en masa que se observa en la actualidad, se incrementa con la formación y operación del futuro embalse.
- En la margen izquierda, desde Esquina hasta Paraná existe erosión hídrica, sobre todo en áreas de cuchillas y de topografía ondulada, donde se observa el mal uso de la tierra para agricultura afectando áreas extensas de suelo productivo aún no evaluadas en su magnitud.
- En cambio, en la margen derecha desde Alejandra hasta Helvecia no se presentan fenómenos de erosión hídrica en los suelos.

CUANTIA DEL APORTE SEDIMENTARIO

El transporte medio anual en el Cierre Chapeton fue en el ciclo 1980/81 108.350.000 toneladas/año, correspondiente a la siguiente discriminación:

- Aporte en suspensión
T = 99.500.000 tn/año
- Aporte de fondo estimado (Engelund)
T = 8.800.000 tn/año

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

Se ha constatado que el Río Paraguay incide escasamente en el incremento de aportes sólidos del Río Paraná, como también no tiene variaciones significativas el aporte propio del río en el tramo Candelaria-Paso de la Patria (Alto Paraná).

Río Uruguay Monte Caseros

Se ha efectuado en 1965 una estimación de la posible sedimentación en el Embalse de Salto Grande en base a las mediciones y estudios de material sólido en suspensión realizados por la División Recursos Hídricos de Agua y Energía, sobre muestras tomadas en Monte Caseros.

Se determinaron los porcentajes extremos de sólidos que podrían ser retenidos en el embalse y los correspondientes volúmenes anuales.

Los volúmenes de los depósitos provenientes del material en suspensión se estiman entre 800.000 y 4.800.000 m³/año, de sedimentos y 100.000 a 480.000 m³/año de arrastre (3).

El Ing. C. Calvo, Gerente de la obra civil (Comisión Mixta Salto Grande) estima que las cifras anteriores, probablemente se deben haber triplicado a la fecha. El Río Uruguay fluía con aguas cristalinas, que comenzaron a enturbiarse, según impresión del Ing. Calvo, a fines de la década del 60, lo cual coincide en cierta medida con la intensificación de la actividad agrícola en el Estado vecino de Río Grande del Sud.

Estima el Ing. Calvo que se impone la necesidad de mayores estudios sedimentológicos del Río Uruguay.

Garabí

Con el objeto de evaluar la capacidad de transporte de sedimentos y consecuentemente el volumen que los mismos ocuparían en el futuro embalse de Garabí, se realizó en 1974 un estudio del transporte sólido del Río Uruguay.

Se llegó a que el transporte total de sedimentos es de 11.400.000 m³/año, como medio de largo período, lo que equivale a un volumen anual de 8.900.000 m³.

El Ing. A. Borus, de Hidroservice-Hidroned, que gentilmente cedió esta información, coincide respecto a la necesidad de mayores estudios sedimentológicos.

* Información brindada por el señor Vicealmirante (RE) Pedro Antonio Santamaría.

Volúmenes de exportación de productos agropecuarios y dragado de canales de navegación

"Por los puertos argentinos ubicados en las márgenes de los ríos Paraguay, Paraná y el Río de la Plata se mueven, según G. Scartascini (58), anualmente alrededor de 20.000.000 tn de mercaderías para exportación, lo cual significa alrededor del 90 % del comercio exterior argentino.

"Anualmente para permitir la entrada a puerto de 500 a 600 navíos de ultramar, se dragan unos 20.000.000 m³ en los canales de navegación, hacia los mismos.

"Es decir, se draga 1 m³ de sedimento fluvial por cada tonelada de mercadería exportada.

"Además se deben extraer 4.000.000 m³ de sedimento fluvial para facilitar los accesos inmediatos a los puertos".

Por otra parte se deben invertir varios millones de dólares anuales en coagulantes para floccular las partículas finas y hacer potable el agua para los centros poblados de nuestro país diseminados a lo largo de los ríos de la Plata, Paraná, Paraguay y Uruguay.

Informa el Ing. Horacio Petrari (Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables, mayo 1983) que en 1973 se dragaron 25.319.108 m³ y en 1982, 40.839.821 m³. Ello involucra el Río de la Plata, Paraná inferior medio y superior.

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

Esta información más reciente indicaría que por cada tonelada exportada se han dragado casi 2 m³ de sedimentos, lo que a un costo medio estimado de 1,50 dólares por m³ ascendería a un total de 61.259.000 dólares.

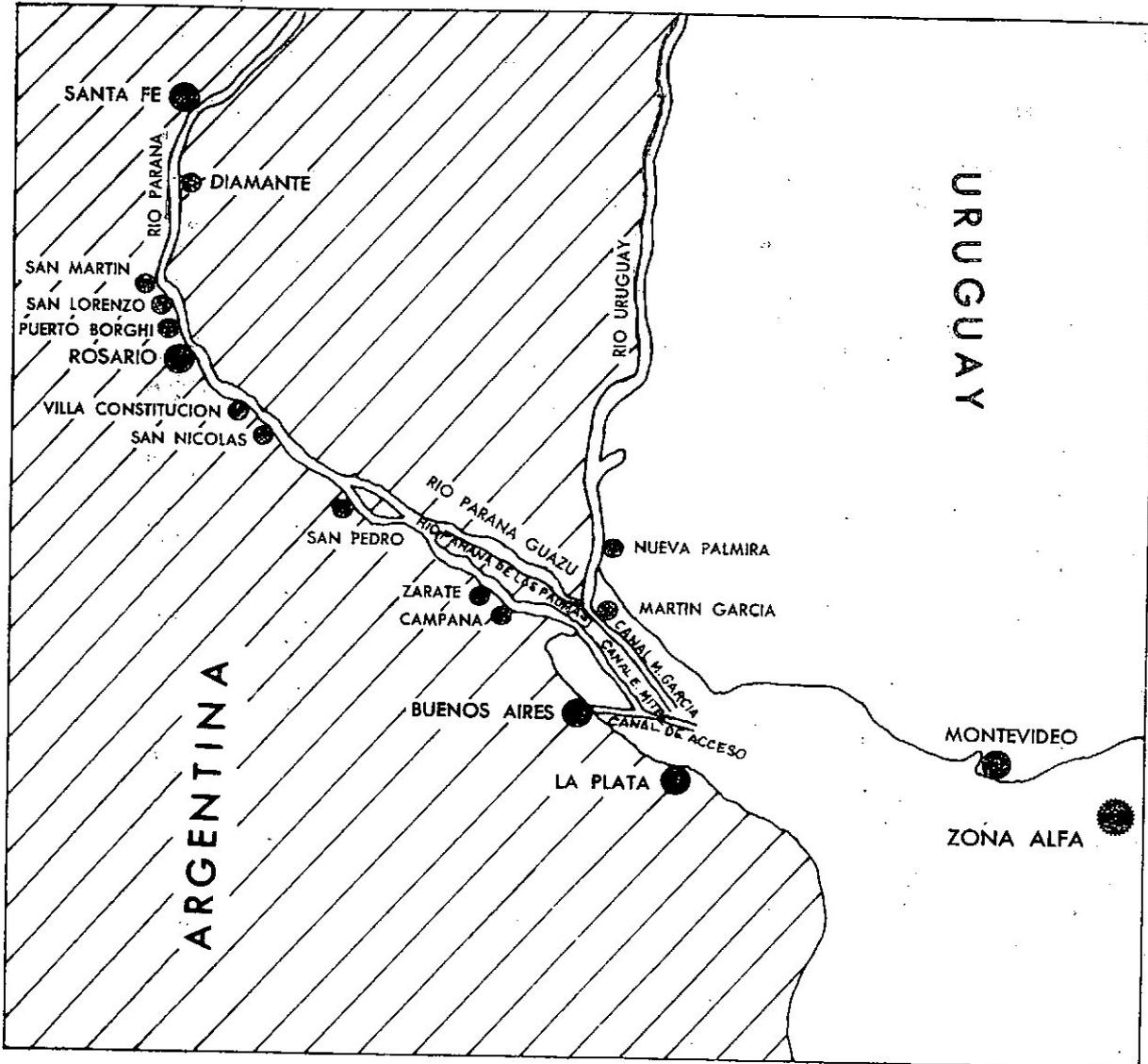
Inoperatividad transitoria del canal Mitre y su incidencia en el precio de los granos *

La deposición de sedimentos en el lecho de los ríos Paraná y Río de la Plata, es un fenómeno natural, de creciente severidad en décadas recientes para las vías navegables.

Las prolongadas e intensas lluvias, a partir de 1982, en la cuenca superior del río Paraná, deterioraron el sector navegable de la cuenca inferior.

Alrededor de 15.000.000 t de granos, 5.000.000 t de mineral de hierro y carbón y 6.500.000 t de petróleo y derivados son transportados "de" y "para" los puertos fluviales del Paraná inferior, mediante el empleo de alrededor de 250-

Figura 9



UBICACION DEL CANAL MITRE

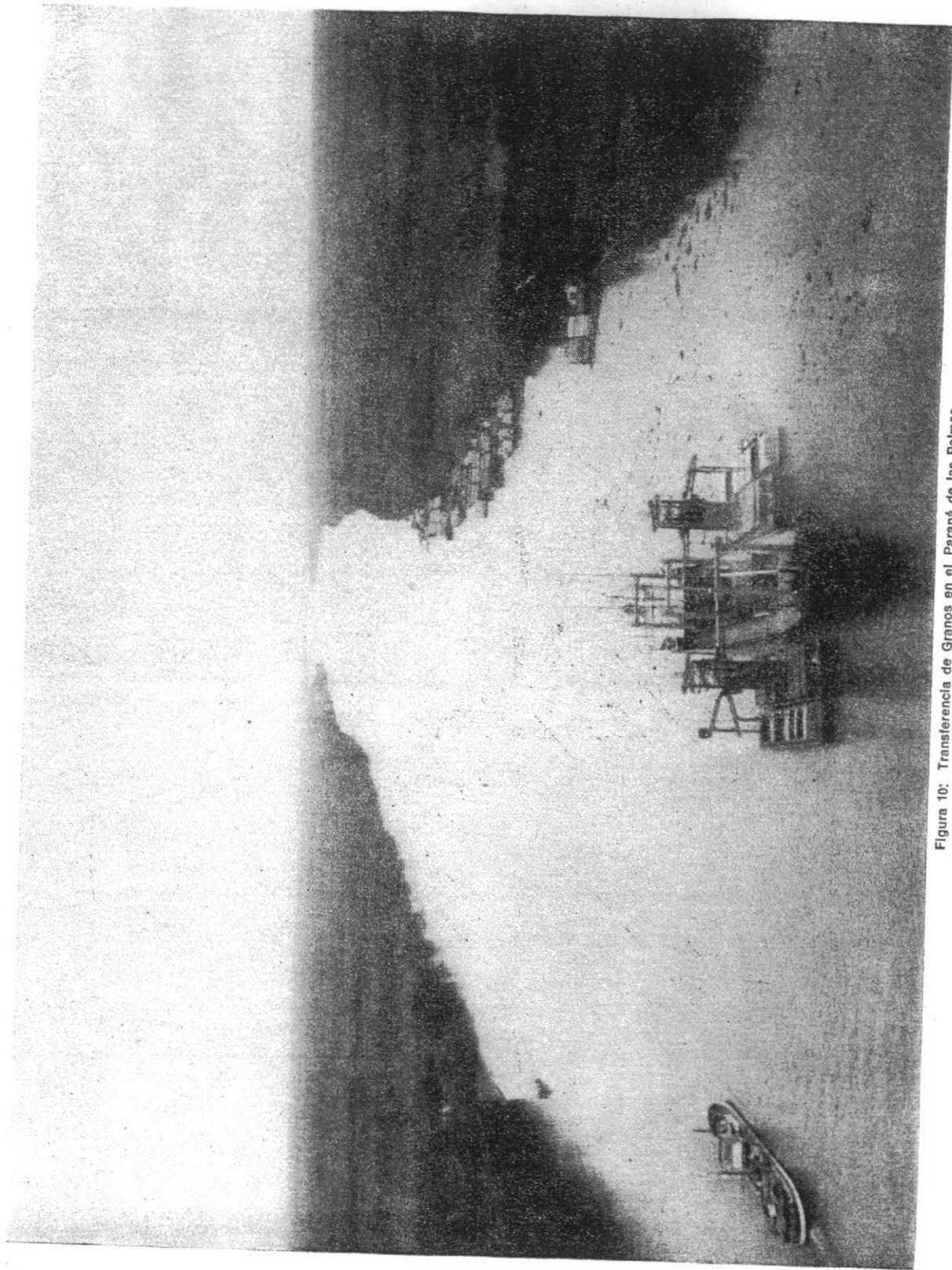


Figura 10: Transferencia de Granos en el Paraná de las Palmas

300 barcos graneleros, 120-150 petroleros y alrededor de 150 para carga general, por las vías navegables del Delta del Paraná, por año.

A fines de 1976, se inaugura el Canal Mitre, constituyéndose en la salida más conveniente para los saldos exportables de granos cosechados en la región. El nuevo canal habilitado, posibilitó la salida con un calado de más de 32 pies al cero, frente al límite de 24 pies, que brindaba el Canal Martín García.

La razón de haber construido el Canal Mitre resulta obvia y también fue trascendente para responder, aunque sea en parte, al notable incremento del porte bruto de los buques "graneleros" que transportan nuestras cosechas a puertos de ultramar, a menor costo.

Frente a una creciente sedimentación, el mantenimiento del canal resultó inadecuado, determinando una reducción del calado de 32 a 25 pies.

La Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables, con medios propios alcanzó, a fines de diciembre de 1982, un guarismo de 29 pies, pero fue superada por la realidad. Se agudizan las inundaciones, determinando una extraordinaria sedimentación y derrumbe de veriles, llevando al Canal Mitre a una determinante de tan solo 17 pies.

Fueron contratadas 2 dragas privadas que concluirían el dragado a 28 pies, con anterioridad a diciembre de 1983. También fueron superadas. Informaciones emanadas del sector anticiparon que la tarea no estaría concluida durante 1984.

Restituir el Canal Mitre a su dimensión original, significará según opinión del Subsecretario de Transporte Fluvial y Marítimo Dr. Pedro Casado Bianco ("La Nación", 11 de febrero de 1984) el removido de 8.500.000 m³ de sedimentos con un costo estimado de 17.000.000 de dólares.

Para completar carga los buques deben dirigirse a los puertos de Buenos Aires o Bahía Blanca. Ello se traduce en mayores costos en concepto de "falsos fletes", prácticos, remolcadores, muelles y sobre todo "esperas", aguardando turno de ingreso.

Las esperas en Bahía Blanca suelen ser muy prolongadas, 40 días en promedio, con un costo diario de 5.500 u\$s.

Todo ello, según opinión del Vice Almirante Pedro A. Santamaría se tradujo en "mayores costos" estimados, para 1983, en 160.000.000 u\$s que fueron pagados por armadores, exportadores y productores, pero que en definitiva deterioran el precio que recibe el productor por su producto.

A ello habría que sumar mayores costos por abarrotamiento de camiones y vagones de ferrocarril, en los puertos a lo largo del Paraná.

Lo precedentemente expuesto fija con claridad la importancia del Canal Mitre o Martín García, a 28 pies o más de calado.

Frente a opiniones que señalan que la traza del Canal Mitre no es la más conveniente, cabe destacar la necesidad de mayores estudios.

Sedimentación elevada en los diques Luján y Cruz de Piedra en San Luis (104)

Estudios batimétricos realizados en cinco embalses de la provincia de San Luis, por el Centro de Investigaciones Hídricas de la Región Semiárida, para conocer el atarquinamiento y en consecuencia la respectiva capacidad útil, señalan una sedimentación elevada en los embalses Luján y Cruz de Piedra.

El primero se halla ubicado a 5 Km. al sur de la ciudad de Luján, emplazado en la estrecha garganta del Río Luján. El dique fue construido entre los años 1953-58, con fines de regadío y generación de energía eléctrica.

El estudio tiene por finalidad observar los procesos de sedimentación en cada uno de los embalses estudiados y por el otro, y a partir de los procesos citados, la degradación que presentan sus respectivas cuencias.

El Dique Cruz de Piedra se halla ubicado a 14 Km. al NE. de la ciudad de San Luis, habiendo sido construido en 1938-41 con fines de riego, generación de energía y proveer agua para consumo humano.

Los Diques Luján y Cruz de Piedra, se diferencian netamente de los embalses La Florida, Potrero de los Funes y San Felipe, emplazados igualmente en la provincia de San Luis, por evidenciar mayores problemas de atarquinamiento.

En esto, mucho tiene que ver, según opinión de los autores del estudio, las técnicas de manejo de los embalses. Los antecedentes recogidos no hablan de un buen manejo en algunos de ellos como es el caso del Dique Luján, en que una de las compuertas no pueden abrirse por la acumulación de sedimentos y a la otra se la mantiene permanentemente abierta ante el temor de que ocurra lo mismo.

El aporte de sedimentos del Río de los Piquios al embalse Cruz de Piedra, es elevado, pues gran parte de su superficie se halla bajo cultivo, con pendientes acentuadas y peligrosas para la producción agrícola, sin observar técnicas de manejo del suelo adecuadas.

Reflexión

El acelerado proceso de degradación de los suelos, en las respectivas cuencas, debido al sobre pastoreo, eventual desmonte y prácticas de cultivos anuales, determinará una sedimentación exponencial en lugar de ser lineal para los respectivos embalses como se señala en el estudio.

Carencia de información sedimentológica; a nivel de proyecto, de las grandes obras hidroeléctricas

En la programación y desarrollo de obras hidroeléctricas, no se contemplaron estudios sedimentológicos, que habrían posibilitado pronosticar la vida útil de las mismas.

Cabe preguntar con qué información sedimentológica se planificó la obra del complejo hidroeléctrico YACIRETA y SALTO GRANDE y cuáles son las previsiones para otros proyectos similares a lo largo de los ríos Paraná y Uruguay, atento a la conocida carencia de esta información básica.

Fuentes brasileñas (56-57) enfatizan el cuantioso volumen de arrastre de sedimentos que amenaza sensible y aceleradamente el potencial hidroeléctrico, como es el caso de la represa de ITAIPU.

Falta de previsión en el estudio de obras hidroeléctricas con respecto a la influencia que las mismas ejercen en el ecosistema circundante

La alteración del ecosistema debido al emplazamiento de las grandes obras hidroeléctricas debe ser motivo de particular atención. Ello no ocurre, salvo raras excepciones.

En todo proyecto cabría contemplar estudios básicos, sobre la incidencia de las mismas en el respectivo ámbito ecológico.

La respectiva inversión se vería reflejada en la optimización del funcionamiento de la misma, evitando de tal modo costosas enmiendas posteriores.

En la programación y desarrollo de obras hidroeléctricas, cabe señalar la falta de prevención y control de los efectos que las respectivas obras ejercerán sobre la cuenca.

Ello impone, por ejemplo, una decidida acción

* Ing. Díaz Marta Manuel (102).

** En el supuesto de derivar 90.000 m³ anuales.

para desacelerar la erosión del suelo, a nivel de cuenca.

La corrección y el ordenamiento de cuencas debe ser motivo de estudio específico y simultáneo a la construcción de la respectiva obra de cabecera. Para que así suceda deben ser previstos los recursos correspondientes.

No hubo previsión, con respecto a la protección del suelo y del monte en la alta cuenca del Río del Valle, en Catamarca, lugar de emplazamiento del dique Las Pirquitas (98).

Colmatación del Dique Las Pirquitas de Catamarca

La colmatación del dique Las Pirquitas se halla en franca aceleración, de modo que en las próximas décadas, al margen de reducir el abastecimiento de agua potable, afectará sensiblemente el desarrollo de la región por reducción de la capacidad de regadío (98).

Traspaso de aguas excedentes al Iberá (20a)

Para lograr una apreciable reducción del volumen de la crecida del Paraná, se necesitaría un almacenamiento adecuado, como podría ser por ejemplo el Estero del Iberá.

Para la crecida de 1982-83, de un volumen del orden de 1.000 km³, sería necesario un volumen de 400 km³ para reducir el caudal, en Corrientes, a 25.000 m³/seg.

El almacenamiento factible sería de tan sólo del orden de 150 km³, en el Iberá, cubriendo un espejo de 1.000.000 ha.

Las grandes obras de protección no ofrecerían perspectivas a medio plazo, según el informe de FAO (20a).

Sistema propuesto para derivación de aguas del río Paraná al río Uruguay, a través del Iberá * **

EFFECTOS DIRECTOS

Costos o Perjuicios	Beneficios
- Construcción del canal de derivación (25.000m ³ /s.)	
- Construcción de diques en el Iberá (227 Kms.)	
- Obras de desagüe en el valle del Miriñay	
- Ampliación de la central en Salto Grande	- Aumento de producción hidroeléctrica equivalente a 450.000 KW en Salto Grande
- Inmersión de 14.000 Km ³ de terreno	

Efectos indirectos

En el Iberá

- Desaparición de poblados, cultivos y caminos.
- Vegetación del canal de derivación usado en forma intermitente.
- Alteraciones de la flora y la fauna del Iberá.
- Desaparición posible de especie raras.
- Proliferación de vegetación acuática de poca profundidad.
- Aumento extraordinario de la evapotranspiración y la evaporación con disminución del caudal en Salto Grande.
- Disminución de la energía en Apipé durante los años secos si se mantiene el suministro a Salto Grande.
- Reasentamiento de los pobladores de la zona inundada.
- Aislamiento geográfico de Misiones y norte de Corrientes con los embalses del Iberá y Miriñay.

En el Paraná, aguas abajo de Apipé

- Cambio del régimen del río, con disminución de 90.00 millones de m³ por año.
- Cambios imprevisibles en la erosión y la sedimentación de los cauces.
- Cambios imprevisibles del número y disposición, formas y dimensiones de los cauces y de la pendiente y velocidad del agua.
- Probable atrofia del cauce principal con disminución de calado en los pasos determinan.
- Disminución del tamaño de los barcos que navegan el río Paraná entre Buenos Aires, San Nicolás, Rosario, Santa Fe, Goya, Barranqueras, Corrientes y Apipé.
- Alteraciones de la flora y la fauna acuática.

En el Río de la Plata

- Aumento del caudal del Uruguay, de 5.000 a 8.000 m³/s, y disminución del aportado por el Paraná, de 15.000 a 12.000 m³/s.
- Alteración del actual equilibrio dinámico del Río de la Plata y adaptación a las nuevas condiciones, con agrandamiento del cauce próximo al Uruguay y embanque de la plataforma del lado argentino.

— Alteraciones de la salinidad con posible intrusión salina en las tomas de agua de La Plata y Buenos Aires.

— Probables intrusiones salinas en los acuíferos de agua potable próximos a la costa argentina.

El río Paraná, en el lugar de desvío de las aguas, lleva un promedio de 12.000 m³/seg. y el Uruguay, en el de ingreso de 5.000. La propuesta incluye diversas variantes, todas ellas tejidas en torno a la idea de utilizar los esteros del Iberá como vaso regulador. La variante presentada en el esquema es la que supone que las aguas almacenadas en el Iberá no retornarían parcialmente al río Paraná sino que irían en su totalidad al Uruguay para ser turbinadas en Salto Grande.

La realización de este desvío, que en la propuesta se eleva a un promedio de 6.700 m³/seg., sea más de 200.000 hectómetros cúbicos por año, alteraría una serie de ecosistemas situados en el río Paraná aguas abajo de Apipé, en la región del Iberá, en los ríos Miriñay, Uruguay y Corrientes y en el Río de la Plata, y afectaría a la navegación, la agricultura y otros intereses económicos importantísimos. En el estado actual de conocimiento de los fenómenos ecológicos, la mayoría de las alteraciones que sufrirían los ecosistemas fluviales resultan imposibles de prever o evaluar. Además, no se llegaría a un nuevo equilibrio en los cauces sin un largo período de inestabilidad, que bien podría durar varios decenios. Durante ese período sería difícilísimo señalar y mantener los canales navegables en el cauce del río Paraná entre Apipé y Buenos Aires.

Escurrimiento de lluvias en parcelas expuestas con bosques y en suelo desmontado

La deforestación acelera los picos de crecida de los ríos, puesto que el escurrimiento de las aguas es más rápido y concentrado.

El bosque intercepta las gotas de lluvia, las que caen atravesando la masa de hojas y se infiltran en el suelo, en su mayor parte.

En la copa de los árboles, queda retenida parte del agua y también en el colchón de hojarasca, al pie de aquellos. Además se produce una gran infiltración, favorecida por las raíces, agregándose a ello el gran consumo de líquido que hace la selva para su propio desarrollo.

El desmonte y talado de los bosques, determina el escurrimiento de una elevada proporción de las lluvias, que arrastran grandes volúmenes de sedimento. Resulta difícil la obten-

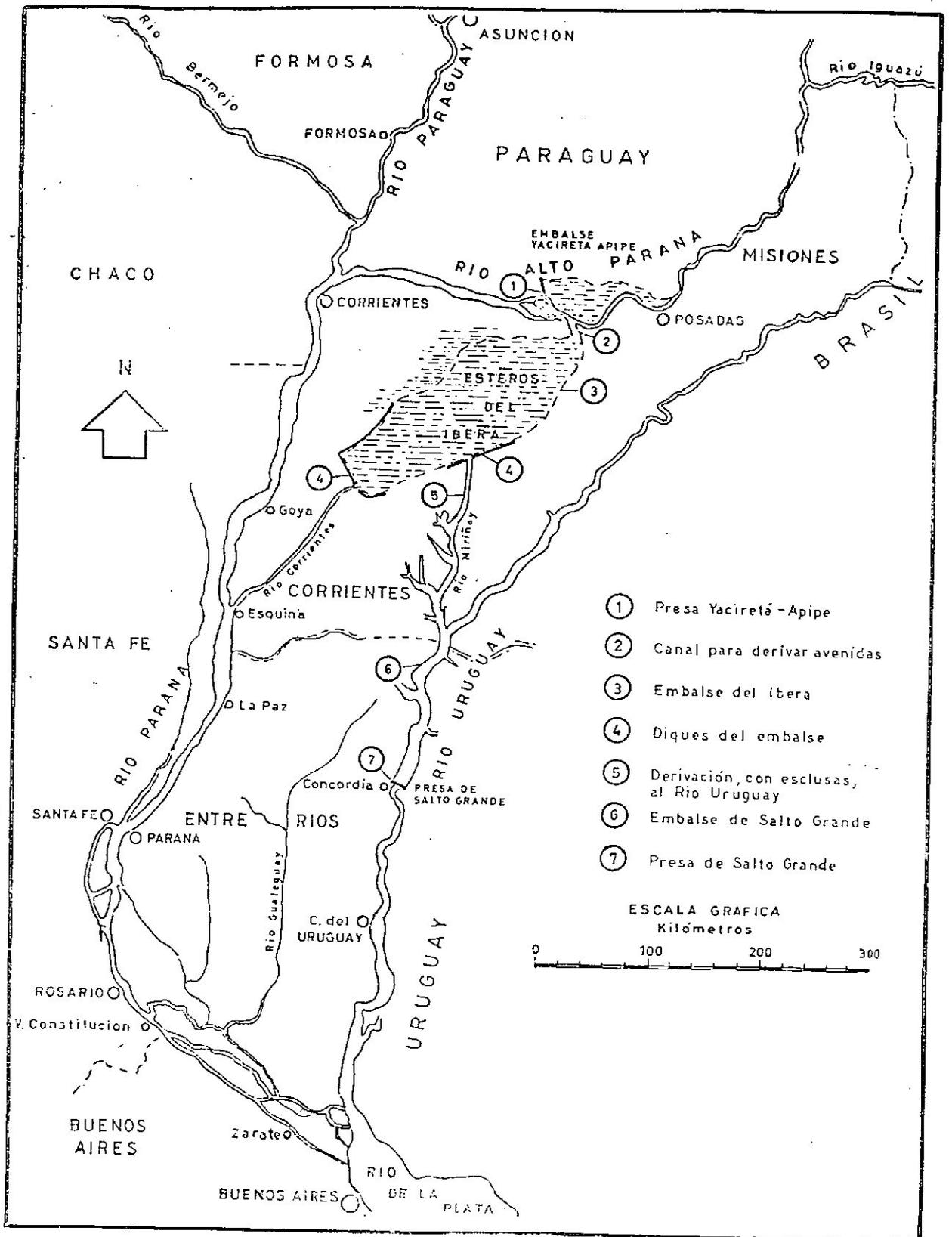


FIGURA 11

Esquema de la propuesta de trasvase del Río Paraná al Río Uruguay a través de los Esteros del Iberá.

ción de datos numéricos, por cuanto se trata de determinaciones de muy difícil realización y de elevado costo. En la Cuenca del Plata, se carece de información sobre el particular.

Experiencias realizadas por el Instituto Internacional de Agricultura Tropical-IITA-Nigeria, en áreas forestales húmedas de Nigeria Occidental (1.600 mm anuales) sobre paleustalfés óxicos (nitosoles cútricos según FAO) sobre el efecto de la cubierta de rastrojo sobre las pérdidas de escorrentía, arrojaron los siguientes resultados:

ESCURRIMIENTO DE AGUA DE LLUVIA

Pendiente %	Bajo maíz		Cubierto de bosque
	sin cubierta de rastrojo	Con cubier- ta de rastrojo	
1	6,4	2,0	1,7
5	40,3	7,7	1,3
10	42,7	5,7	1,7

Como surge del cuadro, la escorrentía de las lluvias en suelo cubierto por el bosque, es mínima e independiente de la pendiente, si la misma es del 1 ó del 10 % (8).

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.

En Brasil, el Ing. Agr. J. M. Mendia (50) estima que en suelos sin vegetación, de pendiente pronunciada (5/8 %), el escurrimiento del agua de lluvia podría alcanzar valores del 70 %.

Escurrimiento de lluvia en parcelas experimentales (1971/77) cultivadas con maíz, trigo, lino y pasturas. INTA-Paraná-E. Río

Comparando el escurrimiento de las lluvias, en parcelas sometidas a 3 años de pasturas y luego cultivadas con maíz, trigo y lino; la escorrentía, a partir de una precipitación de 1.000 mm anuales, fue del 3 % mientras que sobre el suelo desnudo fue del 37 % y las pérdidas de suelo fueron de 2,5 tn/ha y 50 tn/ha, respectivamente.

Inundaciones e inventario de suelos

En las provincias de Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Chaco y Santa Fe, como así también en la región del Delta del Paraná en

Buenos Aires, las inundaciones cubren millones de hectáreas. Cuando se retiren las aguas, cuestión que demorará tiempo, se estará en condiciones de estimar los perjuicios ocasionados con respecto a la capacidad de uso de los suelos, ya sea para fines agrícolas, pecuarios o forestales. A partir de allí se aconsejará sobre las medidas que deban adoptarse para su rehabilitación y adecuado manejo.

Afortunadamente la región afectada, en su mayor parte, ha sido relevada y reconocida sumariamente en mapas a distintas escalas.

En 1964, surge la idea de confeccionar el Mapa de Suelos de la República Argentina, en la Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino. Ahí, los ingenieros agrónomos Walter Kugler, Marino Zaffanella y Juan Carlos Musto propician su realización. Esta idea fue aceptada por el Director Nacional del INTA, Ing. Agr. Ubaldo García, y adquiere mayor fuerza al contar con la asistencia técnica de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Asimismo, se constituyó un grupo de trabajo integrado por el Ing. Agr. Jorge Bellatti y los Dres. Pedro Etchevehere, Oscar Domínguez y Dino Cappannini.

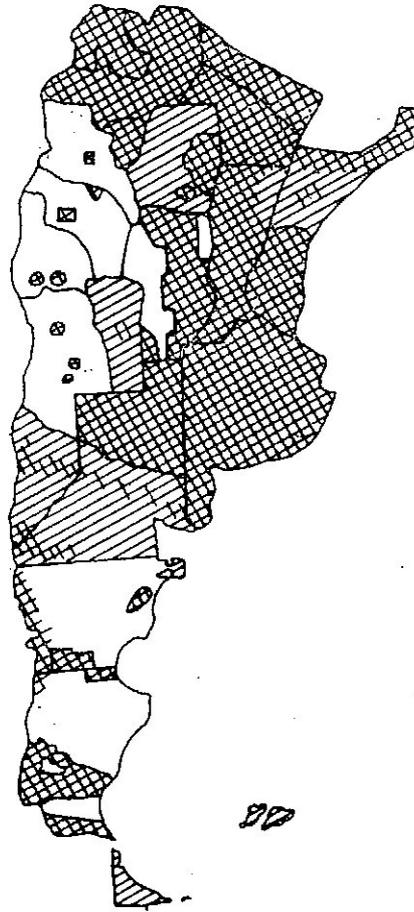
El primer mapa de suelos fue publicado en 1972 y correspondió al Partido de Pergamino, en la provincia de Buenos Aires. En la actualidad, los estudios de suelos realizados por el INTA, cubren una superficie de 200.000.000 hectáreas. Sin embargo, una parte de dicha información se encuentra inédita y, a su vez, no contiene los mismos detalles porque en muchos casos se trata de estudios expeditivos o multidisciplinarios (clima, vegetación, suelo) que cubren extensas regiones o superficies de provincias enteras. Tal es el caso de Entre Ríos, Chaco y La Pampa, publicados por el INTA en 1980 y 1981.

Pero, además del INTA, otras instituciones nacionales y empresas consultoras privadas han realizado estudios de suelo. Tal es el caso del Consejo Federal de Inversiones (CFI), la Empresa del Estado Agua y Energía, el Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas. A éstas hay que agregar los organismos internacionales como la Organización de Estados Americanos (OEA), la FAO y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). De esto se desprende que la información compilada se encuentra disponible en diferentes ámbitos según el Geól. José Ferrer y el Ing. Agr. J. M. Mendía del CFI.

Es importante destacar que el Inventario de Suelos indica los estudios finalizados y en ejecución hasta la fecha, de acuerdo con la infor-

Figura 12

Estado actual del Inventario de
suelos de la República Argentina



 ESTUDIOS FINALIZADOS; en parte publicado y con diversos grados de detalle. Realizados por INTA, CFI, INCYTH, A y E; organismos provinciales e Internacionales, universidades y firmas privadas.

 ESTUDIOS EN EJECUCIÓN

mación del Consejo Federal de Inversiones (CFI) y la brindada por el INTA.

Frente a la situación actual, derivada de las graves inundaciones que afectan un amplio sector del país se considera oportuno señalar que la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo, a través de su Comité de Clasificación, Cartografía y Génesis de Suelos ha iniciado la catalogación de los inventarios de suelos. Por tal razón, resulta propicio apoyar dicha catalogación centralizada para que sea incorporada a un banco de datos a fin de que pueda ser consultado cuando las circunstancias lo requieran.

Antecedentes y evolución de la labranza mínima

En 1910, el Dr. A. L. Hallsted inicia en la Estación Experimental de Forth Hays (Kansas, EE.UU. de América) las primeras experiencias sobre laboreo del suelo tendientes a resolver el problema de su conservación, en la región semiárida del medio oeste y el mejor aprovechamiento de la humedad. Estuvo a cargo de esta tarea durante 35 años.

Las experiencias fueron de trascendental importancia, para orientar la técnica del "dry land farming" o cultivo en seco, brindando normas que hacen menos azarosas las cosechas. Información acumulada durante más de medio siglo, posibilitó el pronóstico de cosecha, dentro de ciertos límites.

El hermano mayor del autor, Ricardo, preocupado por el manejo del suelo en Tornquist (Prov. de Buenos Aires), en nuestra región semiárida, permaneció durante algún tiempo en Forth Hays, a mediados de los años 30, para interiorizarse sobre el particular.

De regreso al país, intentó aplicar en Tornquist las enseñanzas recibidas, utilizando para ello herramientas indudablemente precarias. Entre otras innovaciones probó el denominado "basin lister". Recursos limitados lamentablemente frustraron sus inquietudes.

En 1943, el Instituto de Suelos y Agrotecnia del Ministerio de Agricultura y Ganadería, señaló la conveniencia de introducir en nuestra región semiárida el cultivo bajo cubierta o bajo colchón de trastrojo (stubble mulch farming).

En 1949, el entonces Ministro Ing. Agr. Carlos Emery, por Resolución Ministerial, recomendaba su uso en la región semiárida.

Poco se adelantó, pues no se disponía de las herramientas adecuadas para ello. Se llegó a utilizar el arado de reja, a los que se removían las vertederas. La práctica aconsejada no tuvo difusión.

Durante la permanencia del autor en la Universidad de Minnesota en Saint Paul (1947-48), aprovechó la oportunidad para interiorizarse sobre el particular.

La primer visita fue a la Estación Experimental de Forth Hays, en Kansas, donde hubo ocasión de informarse sobre la evolución de la agricultura bajo condiciones de semi-aridez a través de una prolongada, proficua y minuciosa investigación, indudablemente pionera.

El Dr. Swanson, a cargo de la institución, recomendó visitar al Dr. F. L. Duley en Lincoln, Universidad de Nebraska, donde a partir de 1938, condujo y desarrolló sistemas de manejo del suelo, para asegurar su conservación y lograr el almacenamiento adecuado de la humedad. Desarrollaron para ello maquinaria de laboreo y siembra (35-38). Preocupó evitar la voladura de los campos y el arrastre de suelo, por lluvia.

Al margen de la prueba de estas nuevas técnicas, resultaba imprescindible el diseño de implementos para distintas operaciones; comenzando por roturar la tierra, preparar el lecho de siembra, distribuir la semilla y prodigar cuidados culturales.

La finalidad es mantener, dentro de lo posible, el suelo cubierto durante la mayor parte del año.

En vez de remover, destruir o enterrar residuos de la cosecha anterior, se los mantiene como cobertura, trabajando el suelo debajo de aquel colchón.

Estos residuos o colchón de rastrojo reducen la erosión por el agua y el viento, al evitar que las lluvias compacten el suelo y faciliten el escurrimiento del agua sobre la superficie; además al estar cubierta la superficie; se reduce la agresividad de los vientos, evitando el arrastre de las partículas más finas.

Como la labranza del suelo debe ser realizada debajo de la cobertura, se la denomina laboreo subsuperficial, bajo cubierta o bajo colchón de rastrojo (stubble mulch farming).

Fueron experimentados diferentes prototipos de maquinaria para remover el suelo sin invertir el pan de tierra y mantener el barbecho; como así también sembradoras para depositar la semilla a través de un colchón de rastrojo, en un lecho que asegure su buena germinación.

Agricultores con inventiva, armaron en pequeños talleres o herrerías, sus herramientas, motivando en algunos casos su fabricación con destino a la venta.

Como uno de los tantos casos, cabe mencionar la sembradora de surco profundo, armada por Noble, agricultor canadiense, en un taller

de la pequeña ciudad de Swift Current. Actualmente es fabricada en Darragueira, con algunas innovaciones, que la adecuan a las condiciones de suelo y ambiente local.

Una evolución similar también se ha dado en nuestro país, en época más reciente, como surge del cuadro que se detalla al final.

Con relación a los EE.UU. de América y Canadá, la incorporación, desarrollo y uso de este tipo de maquinaria, se ha producido con un desfase en el tiempo, de 35-40 años. Indudablemente poca atención se dedicó al uso más racional del suelo, en nuestro medio.

De regreso al país, en 1949, se propuso al entonces Director General de Investigaciones Agrícolas, Ing. Agr. Ubaldo García, la importación de una línea completa de implementos para la labranza mínima y siembra (arados cincel, pie de pato, cultivadores subsuperficiales, de hoja recta y en V, reja cincel, bastidores portaherramientas con rejas de diverso tipo, subsoladores rotativos, varilla escardadora giratoria, sembradoras con ruedas compactadoras, tipo Lister, y de surco profundo, Así también la sembradora para pasturas, Nisbet, desarrollada por el Servicio de Conservación de Suelo del Departamento de Agricultura de los EE.UU. Todo ello implicaba una inversión de tan solo 20.000 dólares.

Las gestiones insumieron 10 años. Motivaron el editorial de La Nación "Nuestra zona agrícola semiárida" (16 de enero de 1956), en el que se hace referencia a la publicación "La erosión por el viento y el cultivo bajo cubierta IDIA" (93-94), 1956; que relata la evolución de los sistemas de labranza subsuperficial, generalizados en las regiones semiáridas de los EE.UU. y Canadá y con experiencias e intentos similares en el país (35 y 38).

Los implementos llegaron al país luego de creado el INTA, en 1959.

Fueron destinados a las Estaciones Experimentales Agropecuarias de Bordenave y Anguil, donde fueron utilizadas en sistemas conservacionistas de suelo. Además fueron cedidas como modelo para su fabricación en el país.

La grave y persistente sequía que comenzó a hacerse notoria a principios de 1960, también tuvo su "olla de polvo" (dust bowl), que oscureció la Capital Federal el 26 de diciembre de 1962, obligando también a la clausura del aeropuerto de Paraná, por falta de visibilidad.

En la Asamblea Comarcal Agropecuaria, convocada en la Honorable Legislatura de la Provincia de Río Negro, en Viedma (15 de febrero de 1963), presidida por el Dr. José A. Mar-

tínez de Hoz —Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería—, se brindó oportunidad para aludir al largo proceso de la importación de la maquinaria conservacionista de suelo.

Los conceptos improvisados ante la Asamblea, motivaron el artículo "Burocracia y Sequía" (Publicación Miscelánea N° 13, Estación Experimental Pergamino, 1963) (39).

Este prolongado período de sequía (1960/63) además del fracaso de cosechas y mortandad de ganado provocó severos perjuicios por voladura de campos.

Cuando el Ministro de Agricultura y Ganadería, Ing. Agr. Carlos Emery, recomendaba, en 1949, la aplicación del cultivo bajo cubierta en la región semiárida, lejos estaba de imaginar la lentitud de este aporte tecnológico.

En 1969, el autor participó con el Ing. Agr. Guillermo Covas, en la "Conferencia Internacional sobre Agricultura de Secano Mecanizada" auspiciada por FAO y John Deere en Moline (Illinois), EE.UU. (11/15 de agosto de 1969).

Finalizada la Conferencia se brindó oportunidad para observar en Great Falls (Montana), distintas herramientas, para el cultivo bajo cubierta. En comparación a los equipos de laboreo reducido, que hubo oportunidad de conocer en 1948, no había mayores innovaciones mecánicas, salvo en tamaño, adecuado a tractores de mayor potencia.

En 1950, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, importó el primer arado cincel (Graham Hoeme Plow) fabricado en Texas (EE. UU.), destinándolo a la Estación Experimental Agrícola de Bordenave. Algunos estancieros hicieron lo propio, sin que llegara a utilizarse sistemáticamente.

El Ing. José O. Martínez, productor del sur de Córdoba, inicia en 1953 la fabricación de una herramienta similar, alcanzando a fabricar unas pocas unidades, una de las cuales fue ensayada exitosamente en la Estación Experimental Agropecuaria Anguil.

El arado cincel rompe el piso de arado y no entierra la vegetación y 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.

La Estación Experimental Agropecuaria Anguil, creada en 1954, bajo la dirección del Ing. Agr. Guillermo Covas, tuvo como uno de los principales objetivos, la experimentación de métodos de laboreo de suelo conservacionista.

A pesar de los buenos resultados que se obtenían con esta herramienta, desde el punto

de vista conservacionista, comenta Covas, la misma no alcanzó mayor difusión, en la región semiárida, sí en cambio en la pampa húmeda. Actualmente está muy difundido en la típica región maicera.

Según opinión del Dr. P. Culot (experto en suelo de FAO (comunicación personal) la incorporación del arado cincel en la región pampeana subhúmeda, a mediados de los años setenta, fue uno de los avances más trascendentes, en el laboreo del suelo.

El arado cincel consume menos combustible que los métodos de laboreo convencionales.

El Graham Hoeme Plow, que se utilizó en la Estación Experimental Bordenave, comenta el Ing. Agr. Adolfo Glave, director actual del establecimiento, sirvió de modelo a la mayor parte de los construidos en el país.

En 1973/74, el Ing. Glave, técnico en "conservación y manejo del suelo", concurre a la Universidad de Nebraska (EE.UU.), para asistir a cursos en su especialidad, bajo la orientación del profesor C. Fenster, siguiendo de cerca investigaciones sobre el tema, en la Estación Experimental Scottsbluff (Nebraska).

En 1975, el profesor C. Fenster, visita Bordenave, llamándole poderosamente la atención, que los agricultores de la región no aplicaran la tecnología disponible.

Comentó el ilustre visitante, que también en su oportunidad, habían tropezado con una situación similar en Nebraska, que fue sin embargo superada, con el apoyo de agricultores "demostradores" y un concentrado esfuerzo del Servicio de Extensión.

El Ing. Glave, respondiendo a sugerencias del Dr. Fenster compromete al agricultor Don Manuel Irazoqui, vecino y líder de la comunidad de Bordenave, a una planificación de su explotación de 500 ha, involucrando el manejo del suelo y cultivos, con criterio conservacionista, por el término de 5 años.

Se le facilitó el arado cincel, la barra escardadora y la sembradora de surco profundo Noble importada de Canadá en 1959.

El programa funcionó, hubo acumulación de humedad, resquebrajamiento del piso de arado, control de la erosión por el viento y menor densidad de maleza. Hubo sustancial aumento en la producción de forraje y el rendimiento de trigo se duplicó, estabilizándose en 2.400 kg/ha.

Estimulado por estos resultados, el agricultor D. Fabián, del Grupo CREA de Guaminí, interesó a los dueños de la tornería Juber, de Darragueira (Prov. de Buenos Aires), señores Justo y Jorge Berruete, en la fabricación de ma-

quinaria conservacionista, en base a prototipos disponibles desde 1950-1959 en la Estación Experimental Bordenave.

El primer prototipo de barra escardadora es fabricado en 1979, y en 1981 inician la fabricación de una sembradora a surco profundo similar a la Noble, importada por INTA.

En 1981, el Ing. Glave, acompaña a 35 productores de la región de Coronel Dorrego (Provincia de Buenos Aires), a los EE.UU., para observar "in situ" la labranza conservacionista del suelo, en los Estados del medio oeste.

A su regreso, la mayor parte de los productores del grupo, adquirieron no solo arado cincel, sino que incorporaron a su parque de maquinaria, cultivadores, vibrocultivadores, sembradoras de surco profundo y aumentaron la potencia del tractor, con nuevos modelos.

Durante los años 1982/83, la firma JUBER, de Darragueira, fabricó 350 sembradoras JUBER de surco profundo e intensificó la construcción de la varilla escardadora.

El Dr. M. A. McMahon, experto del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo), dispuso la adquisición de una sembradora de surco profundo JUBER, para la Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez, por estimar que la implantación del cultivo del trigo, debe ser mejorada en Córdoba y Santa Fe.

En las últimas campañas, en el CREA de San Cayetano (Tres Arroyos), se probó con singular éxito la sembradora de surco profundo, herramienta que entre otras particularidades, permite la aplicación de fertilizante fosforado, por debajo de la semilla (La Nación, 28/5/83). El Ing. Agr. M. Parente, señaló que en la campaña 1981/82, de escasas precipitaciones, la diferencia a favor de la siembra a surco profundo con respecto al sistema convencional, fue muy significativa. De confirmarse los resultados logrados hasta el presente (1983), las siembras a surco profundo permitirían estabilizar los rendimientos en años favorables y también en aquellos de escasas precipitaciones.

En la labranza bajo cubierta, resulta prioritario el adecuado manejo del rastrojo.

El Ing. Glave recomienda el picado del rastrojo y respectiva semi-incorporación, mediante el empleo del arado rastra, rastra doble o excéntrica.

Para reducir pérdidas de humedad recomienda el arado cincel, seguido de labores subsuperficiales con cultivadores o vibrocultivadores.

En tierras sueltas, la herramienta indicada es la varilla escardadora.

El número de operaciones dependerá de la densidad de maleza, cereal guacho y condiciones climáticas.

Los residuos de cosecha, sobre la superficie, reducen el riesgo de voladura.

Se estima, en términos generales, cuatro labores, hasta el momento de la siembra.

Observando el manejo expuesto, los residuos de cosecha se mantendrán en buena medida sobre la superficie, aminorando riesgos de voladura.

La siembra deberá efectuarse, en surco profundo, a través de los restos de rastrojo.

La semilla en contacto con suelo más húmedo y mayor temperatura, germinará con mayor celeridad. Los surcos brindan mayor protección al cultivo.

Al estado de macollaje, se utilizará la rastra rotativa, a continuación de la distribuidora del fertilizante.

Aplicando esta moderna tecnología, en la región semiárida y subhúmeda, se estabiliza e incrementa, según Glave, significativamente la producción, atenuando de modo significativo, los riesgos de erosión.

El Ing. Agr. C. Puricelli, Jefe del Departamento de Suelos INTA, destaca que la "labranza vertical" (arado cincel) se ha incorporado al campo argentino como sistema conservacionista de suelo (Puntual Río Cuarto, 7/10/83). Agrega que "los elementos que hacen a la labranza

vertical ya están llegando al Chaco, al Litoral, están penetrando hacia el Oeste, cubren gran parte de Córdoba y parte de La Pampa, además de conocerlos perfectamente en todo Buenos Aires. Se están utilizando en todo tipo de suelos "desde los pesados hasta los muy livianos. En el primer caso y da como ejemplo a los suelos de Entre Ríos, han demostrado su utilidad y su versatilidad —aun con un gran porcentaje de arcilla—, mientras que lo mismo se puede decir de suelos livianos, con escaso porcentaje de arcilla, como los propios de esta región del sur de Córdoba, Este de La Pampa, Oeste de Buenos Aires, en cuyos campos generalmente arenosos, demuestran su perfecta adaptabilidad y eficiencia, en el laboreo necesario para diferentes cultivos, como trigo, maíz, soja, etcétera. Así como hoy hablamos de los cincelos es muy probable que podamos hacerlo mañana de los vibrocultivadores".

Detalle y origen de la maquinaria importada por INTA, en 1959

Arados cincel, cultivadores subsuperficiales de hoja recta, en V; bastidores portaherramientas, cultivadores con rejas pie de pato, arados subsoladores, subsoladores rotativos, varilla escardadora sembradora tipo Lister para el cultivo bajo cubierta, sembradora de cultivo profundo, sembradora de pasturas.

Cuadro III

Maquinaria Importada desde los EE.UU. de América y Canadá

<i>Estado</i>	<i>Ciudad o localidad</i>	<i>Firma o Agencia de distribución</i>
<i>EE.UU. de América</i>		
ILLINOIS	Peoria	John Deere C ^o
OHIO	Berea	Dunham C ^o
NEBRASKA	Beatrice	Dempster Mill Mfg C ^o
TEXAS	Amarillo	Graham Hoeme Plow C ^o
		Soil Conservation Service - USDA (Sembradura de pasturas Nisbet)
WASHINGTON	Spokane	Calkins Mfg C ^o
<i>Canadá</i>		
ALBERTA	Nobleford	Noble Cultivator Ltd.

Cuadro IV

Fabricación nacional de herramientas para el cultivo bajo cubierta

Provincia	Ciudad o localidad	Firma constructora	Herramienta
Capital Federal		PROMI	Arado cincel y vibrocultivador
Buenos Aires	Darragueira	JUBER	Barra escardadora Sembradora surco profundo
	Laboulaye	BELTRAN	Sembradora pasturas Laboulaye
	9 de Julio	HILCOR	Arado cincel y vibrocultivador
	Tres Arroyos	ARDANAZ	Arado cincel y vibrocultivador
		SODE	Arado cincel y vibrocultivador
Córdoba	Pergamino	RUMIFEN	Vibrocultivador
	Corral de Bustos	GERMOR	Arado cincel y vibrocultivador
	Fuentés	GIORGI	Arado cincel y vibrocultivador
	Las Parejas	WALTER	Arado cincel y vibrocultivador
	Marcos Juárez	SCHIARRE	Arado cincel y vibrocultivador
	Monte Maíz	AGROMETAL	Arado cincel y vibrocultivador
		INGERSOLL AGROMETAL	Arado cincel y vibrocultivadores
La Pampa	Río IV	RUMIFEN	Arado cincel y vibrocultivadores
	Catriló	LA UMBRA	Arado cincel y vibrocultivador
	General Pico	MARAGO	Arado cincel y vibrocultivador
Santa Fe	Fuentes	GIORGI	Arado cincel y vibrocultivador
	Marcos Juárez	SCHIARRE	Arado cincel y vibrocultivador
	Rosario	MIGRA	Arado cincel y vibrocultivador
	Casilda	GERARDI	Arado cincel y vibrocultivador

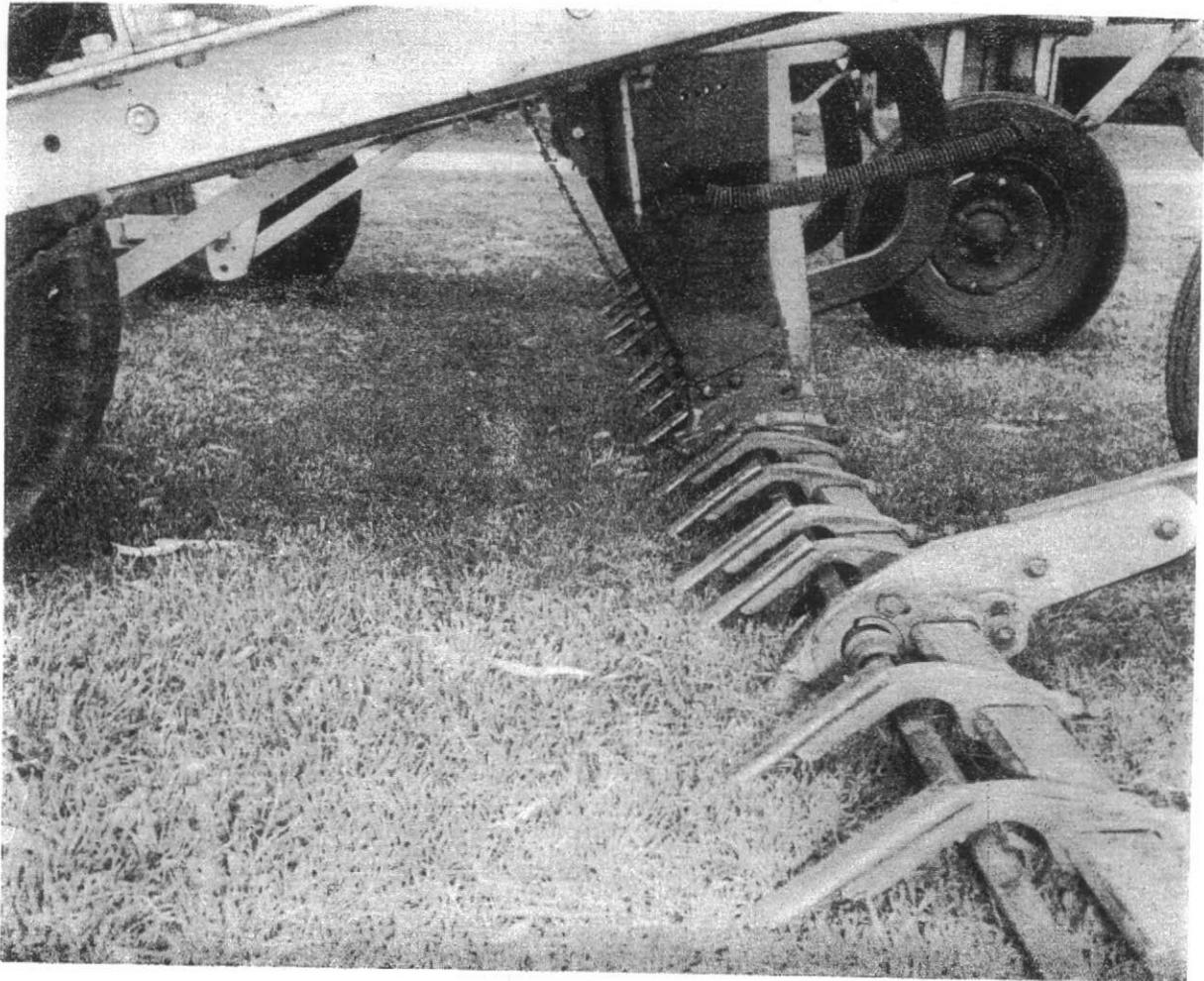
Figura 13



BARRA ESCARDADORA

Barra escardadora, en operaciones en la Estación Experimental Agropecuaria Bordenave, INTA.

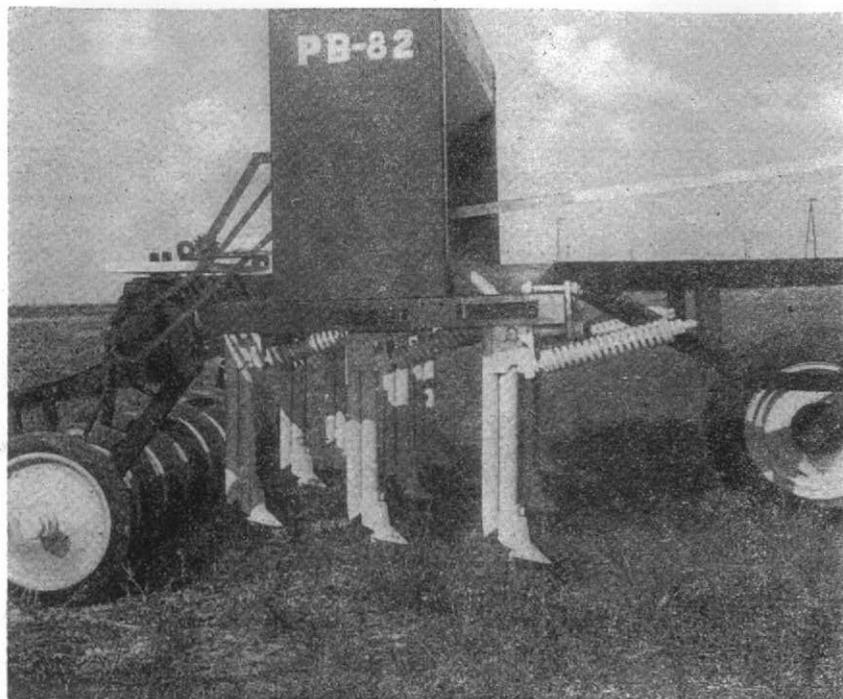
Figura 11



BARRA ESCARDADORA

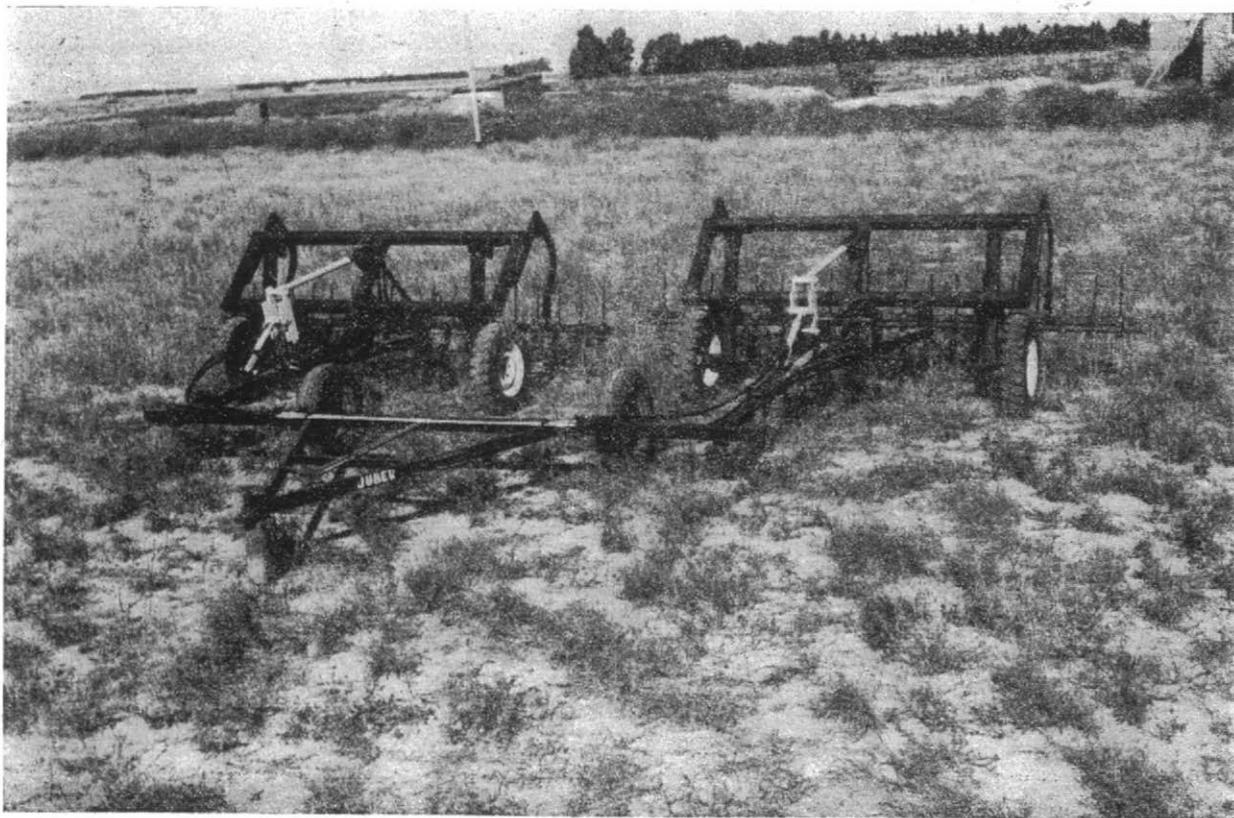
Ilustración de la barra escardadora que gira en sentido inverso a la marcha del implemento

Figura 15



SEMBRADORA DE SURCO PROFUNDO "JUBER"
Fabricación en Darregueira con asistencia del INTA

Figura 16



BARRA ESCARDADORA JUBER

Nuestra zona agrícola semiárida
("La Nación", 16-1-56. Editorial)

En el plan de restablecimiento económico deben tomarse en consideración las condiciones de nuestra zona semiárida, que abarca 70 millones de hectáreas a través de ocho provincias, representando la cuarta parte de la superficie del país, y acerca de la cual acaba de dar a publicidad el Ministerio de Agricultura un extenso informe del director del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Región Pampeana (38). Este documento señala que 20 millones de hectáreas, en el oeste de la provincia de Buenos Aires, La Pampa, San Luis y el sur de Córdoba, son afectadas por severas sequías de periodicidad y gravedad comparables a las que azotan las grandes planicies norteamericanas; que desde hace 20 años, para controlar la erosión eólica, se han perfeccionado en los Estados Unidos y Canadá técnicas agrícolas cuya eficiencia fue demostrada durante la intensa sequía de 1950-1954, y que estas técnicas son prácticamente desconocidas entre nosotros, donde se siguen usando en la zona semiárida los mismos sistemas de cultivo que en la zona húmeda, con graves consecuencias para la productividad agrícola, que llegan hasta la pérdida del suelo arable y la conversión de la pampa fértil en un desierto estéril.

Cuando en el año 1936 iniciamos en estas columnas nuestra campaña para la conservación del suelo recordábamos el modesto folleto de Florentino Ameghino titulado "Las secas", escrito hace 70 años. El sabio analizaba en él, con admirable previsión, las causas de las sequías y de las inundaciones, originadas en la misma fuente, constituyendo un solo problema y provocando la erosión.

Al comentar esta profecía, más ignorada que olvidada, citábamos la siguiente frase: "Ha aparecido en estos últimos tiempos un nuevo agente que favorece la denudación del suelo y el transporte del humus en grande escala a los cauces de los ríos: es la reja del arado".

Un técnico del Departamento de Agricultura de Washington, H. H. Bennett, predicó durante 30 años "el evangelio de la erosión". Después de una larga sequía, iniciada en 1931, una tormenta de tierra, ocurrida en 1934, oscureció el sol a media tarde y transportó el suelo de tres Estados del Lejano Oeste a millares de kilómetros, penetrando en el recinto del Capitolio de Washington en el preciso instante en que incrédulos legisladores negaban la necesidad de conceder fondos para combatir la erosión.

A raíz de los desastres comprobados en mi-

llones de hectáreas, Bennett consiguió la fundación de Soil Conservation Service, que desde hace dos décadas maneja un enorme presupuesto y realiza una obra cuya adaptación a nuestras condiciones sería la salvación de nuestra zona semiárida del mayor peligro que la amenaza.

Las medidas de orden ejecutivo que esta acción comprende consisten en poner en práctica el lema de Ameghino. "obras de retención", lo que se consigue plantando árboles y suprimiendo el uso del arado de vertedera. Se ha creado así un nuevo sistema de agricultura, en el cual los rastrojos, los yuyos y los abonos verdes, en vez de enterrarse con el arado, se incorporan a la capa superficial mediante variados instrumentos, adaptados a cada circunstancia por la ingeniosa inventiva de la que formen colchón, como las hojas caídas de los árboles, siendo esencial no dejar nunca el suelo desnudo de vegetación viva o muerta.

Este sistema se describe detalladamente, con ilustraciones de los diversos instrumentos usados para su empleo, en el informe oficial que ha motivado el presente comentario y que lleva el título de "La erosión por el viento y el cultivo bajo cubierta", traduciendo así la expresión de "stubble mulch farming". Este sistema, que actualmente se practica en los Estados Unidos y Canadá sobre más de 40 millones de hectáreas, sólo comenzó a propagarse, en forma sensacional, después de la publicación, en 1943, de un libro titulado "Plowman's Folly" ("La locura del arador"), que exponía teorías tendientes a interpretar los resultados obtenidos por el autor mediante un sistema revolucionario y opuesto a la agricultura ortodoxa. Antes de leer ese libro, la gente se imaginaba que arar bien la tierra era la prueba de ser un buen agricultor. Como lo anunciaba el título y lo confirmaba su texto, el libro trataba de convencer al lector que arar es una locura, que el arado es el peor enemigo de la buena agricultura, el destructor de nuestra riqueza agrícola y de nuestra civilización. Tal exageración, causante de su éxito de librería, tuvo la virtud de provocar la discusión apasionada del nuevo sistema y de verificar experimentalmente sus teorías, para establecer técnicas científicas mecanizadas que han desterrado el arado de vertedera de las zonas semiáridas, sin por eso excomulgar de la agricultura mundial al arado, el más antiguo y el más noble instrumento inventado por el hombre.

El desarrollo de la nueva agricultura de secano (dry farming) se debe —después de la demostración experimental de los métodos para conservar el agua de lluvia en el suelo— al

perfeccionamiento de la maquinaria para conseguir estos fines, adaptando esas modificaciones mecánicas a los diversos tipos de suelo para cada cultivo. La divulgación del método por los agentes de la extensión agrícola no hubiera bastado para obtener los triunfos de la cooperación de los interesados. Se ha observado en la última sequía que la lucha contra la erosión debe tener un carácter comunal, pues en ciertas regiones agricultores progresistas han sido perjudicados por el descuido de vecinos rutinarios. El espíritu de colaboración con las benéficas instituciones de experimentación y fomento agrícola en la América del Norte ha permitido organizar un verdadero "ejército de salvación" para ensayar, mejorar y aplicar los métodos de conservación del suelo, mediante núcleos de voluntarios llamados "soil conservation districts".

En la Argentina, nuestra preocupación por el problema permanente de la zona semiárida despertó, entre meritorios investigadores, algunas iniciativas que no contaron para su fructificación, con recursos ni estímulo.

En las Estaciones Experimentales de Pico, Bordenave, Manfredi y Anguil se demostraron substanciales aumentos de rendimiento mediante la práctica del barbecho estacional. Se estudió el uso adecuado que puede hacerse del arado-rastra para el cultivo de secano y se comprobó el éxito de un tipo de sembradora para trigo en tierras secas, única en el país, introducida hace 25 años por el Ferrocarril Sur. Finalmente, con el propósito de dotar a las Estaciones Experimentales de Anguil (La Pampa) y Manfredi (Córdoba) del instrumental necesario para aprovechar los adelantos de la técnica extranjera, se gestionó repetidas veces la importación de una colección de los instrumentos usados en los Estados Unidos para el cultivo bajo cubierta. Los argumentos de nuestros técnicos no lograron convencer a las autoridades del Banco Central. La última gestión tramitada fue denegada el 11 de mayo de 1955. Los permisos solicitados no excedían de 20.000 dólares. Esperemos que la monografía publicada por el Ministerio de Agricultura comueva al Ministerio de Finanzas y que ambos departamentos de Estado presten los primeros auxilios al caso grave de nuestra zona agrícola semiárida.

Cultivo en contorno. Terrazas de absorción en la región serrana de Sierra de la Ventana - Tornquist

En la región serrana de Sierra de la Ventana, de campos ondulados, es considerable el

perjuicio de la erosión hídrica con la que se pierde el suelo y el agua. Asimismo, en épocas de sequía, la voladura de los campos es un fenómeno común.

Considerando el problema desde el punto de vista inmediato, la explotación de estos campos según sistemas comunes de labranza, debe considerarse irracional y a la larga conducirá paulatina e indefectiblemente a la pérdida de la capacidad del uso de estos suelos.

La agrotecnia indica para campos ondulados y con pendientes mayores del 3%, el cultivo en sistema de terrazas, como el más conveniente para la conservación del suelo y del agua, por lo que ha sido adoptado en este caso.

Las terrazas de base ancha y cultivables en toda su superficie constituyen una técnica muy difundida en los EE.UU. y en Canadá.

El procedimiento mecánico más común para controlar la erosión, es el cultivo en líneas de nivel y la utilización de terrazas. En regiones de pocas lluvias donde es una preocupación permanente la utilización más eficiente de éstas, se recurre a las terrazas denominadas de absorción, cuyo perfil se ilustra en el gráfico.

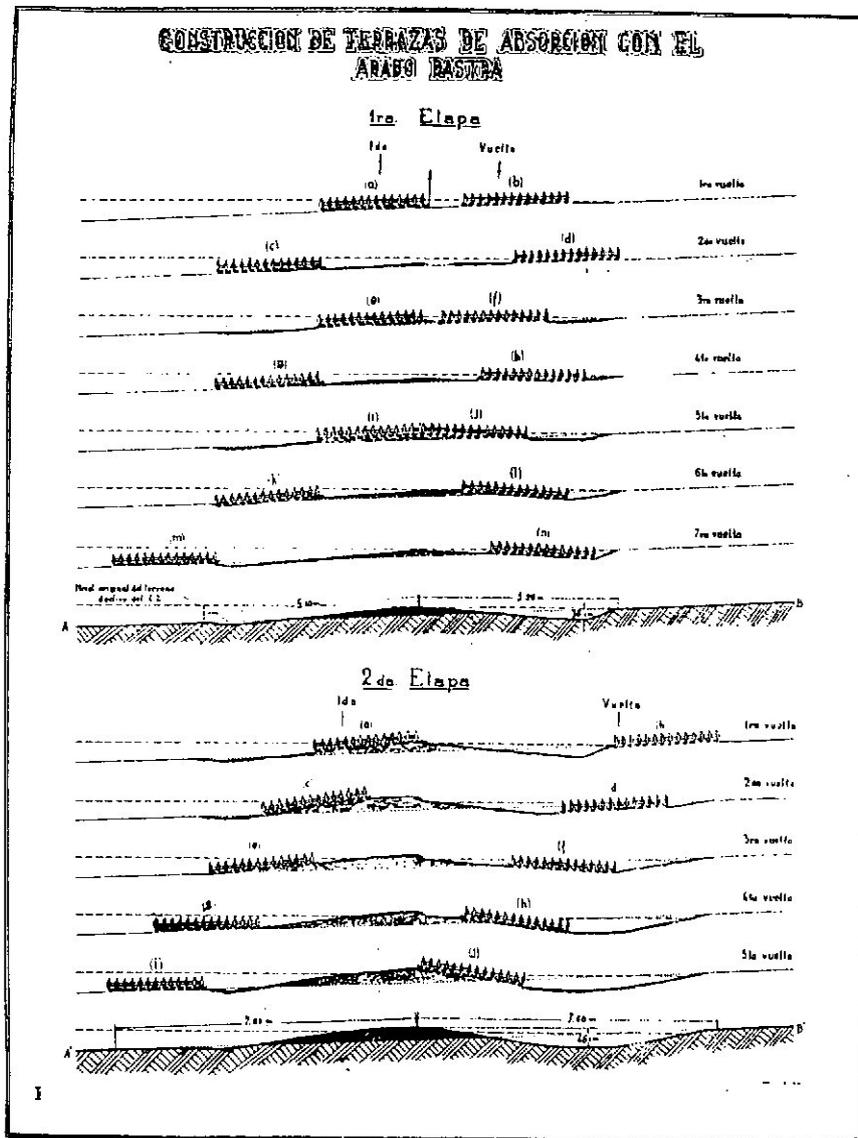
Estas terrazas, construidas a nivel con el arado rastra y con los extremos cerrados, tienen por finalidad interceptar el escurrimiento del agua, antes de que alcance suficiente velocidad como para erosionar el suelo en forma considerable, por otra parte facilita la acumulación de las lluvias que se precipitan, en la superficie delimitada por dos terrazas.

Bajo la orientación de los especialistas en conservación de suelos, ingenieros agrónomos Casiano Quevedo y Julio Ipucha Aguerre, fueron sistematizadas, hace más de 30 años, 1.200 hectáreas en el Establecimiento Kugler (Tornquist, Bs. As.). Actuaron Walter F., Adolfo F., Norberto, Walter R., Hugo H., Roberto E., Enrique R., Juan R. y Gustavo Kugler; Ricardo y Adolfo Clave.

Actualmente en la región de Sierra de la Ventana, fueron sistematizadas con terrazas, aproximadamente 25.000 ha; por decisión y cuenta de los respectivos propietarios.

Lores R. R. realizó un estudio sobre el particular, bajo el título "Suelos, control del escurrimiento y de la sedimentación en Tornquist" (97).

Figura 17



Esquema que ilustra la construcción de terrazas con el arado rastra en Tornquist - 1952.

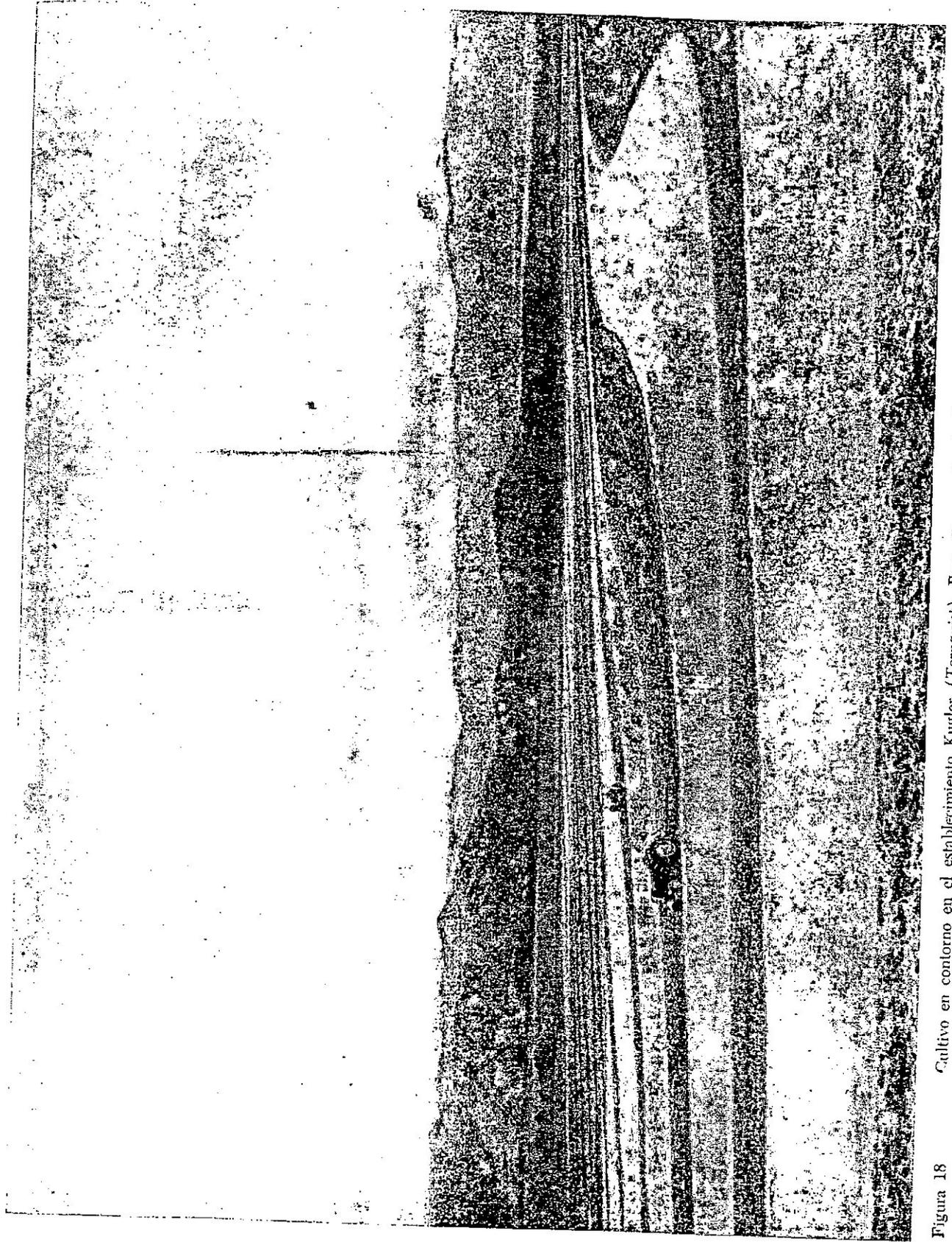


Figura 18 Cultivo en conlorno en el establecimiento Kugler (Tomquist), Prov. Buenos Aires). Campo sistematizado en 1952, primero en la región.

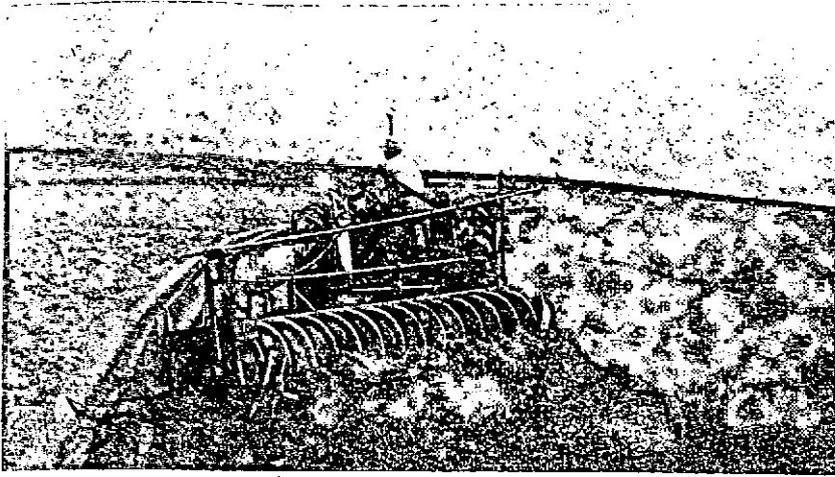


Figura 19

Arado rastra trabajando en el último pasaje de la primer etapa (m)

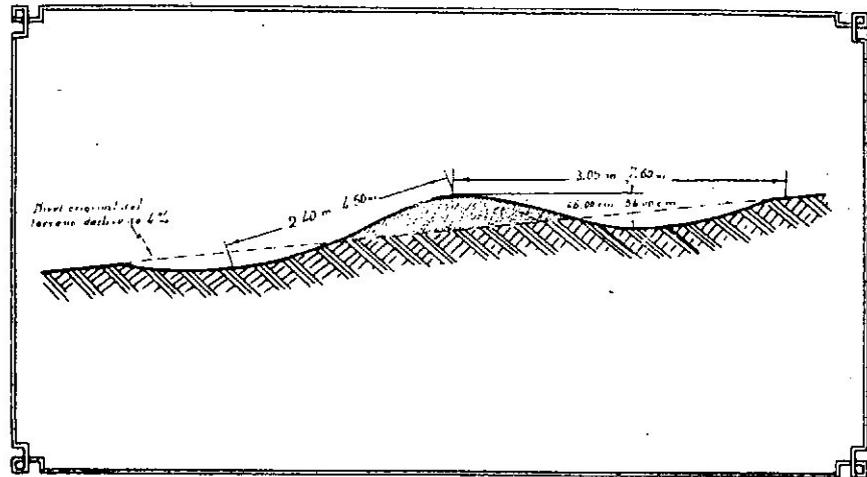


Figura 20

Perfil transversal de una terraza de absorción, después de construida y cultivada.

Las crecidas del Paraná 1982-83 (20a)

El río Paraná comenzó a desbordarse el 2 de julio de 1982; luego de un leve descenso de las aguas, en noviembre de 1982, llegó a su máximo el 18 de julio de 1983. La creciente tuvo una duración de 333 días. (Véase gráfico.)

El río Paraná en Corrientes alcanzó el nivel record de 9,02m, con un gasto estimado de 60.000 m³/seg. Según el Motor Columbus (51), el período de retorno de crecidas que causan da-

persistente. La descarga a partir de la cual se considera que comienzan inundaciones que producen daños, es de 25.000 m³/seg. Este caudal representa la capacidad sin desbordamiento.

En los 80 años de registros de niveles diarios, se han observado crecidas cuyos máximos anuales oscila entre magnitudes de 16.000 a 60.000 m³/seg.

Según el Informe Motor Columbus (51), el período de retorno de crecidas que causan da-

PICOS DE CRECIDA EN CORRIENTES

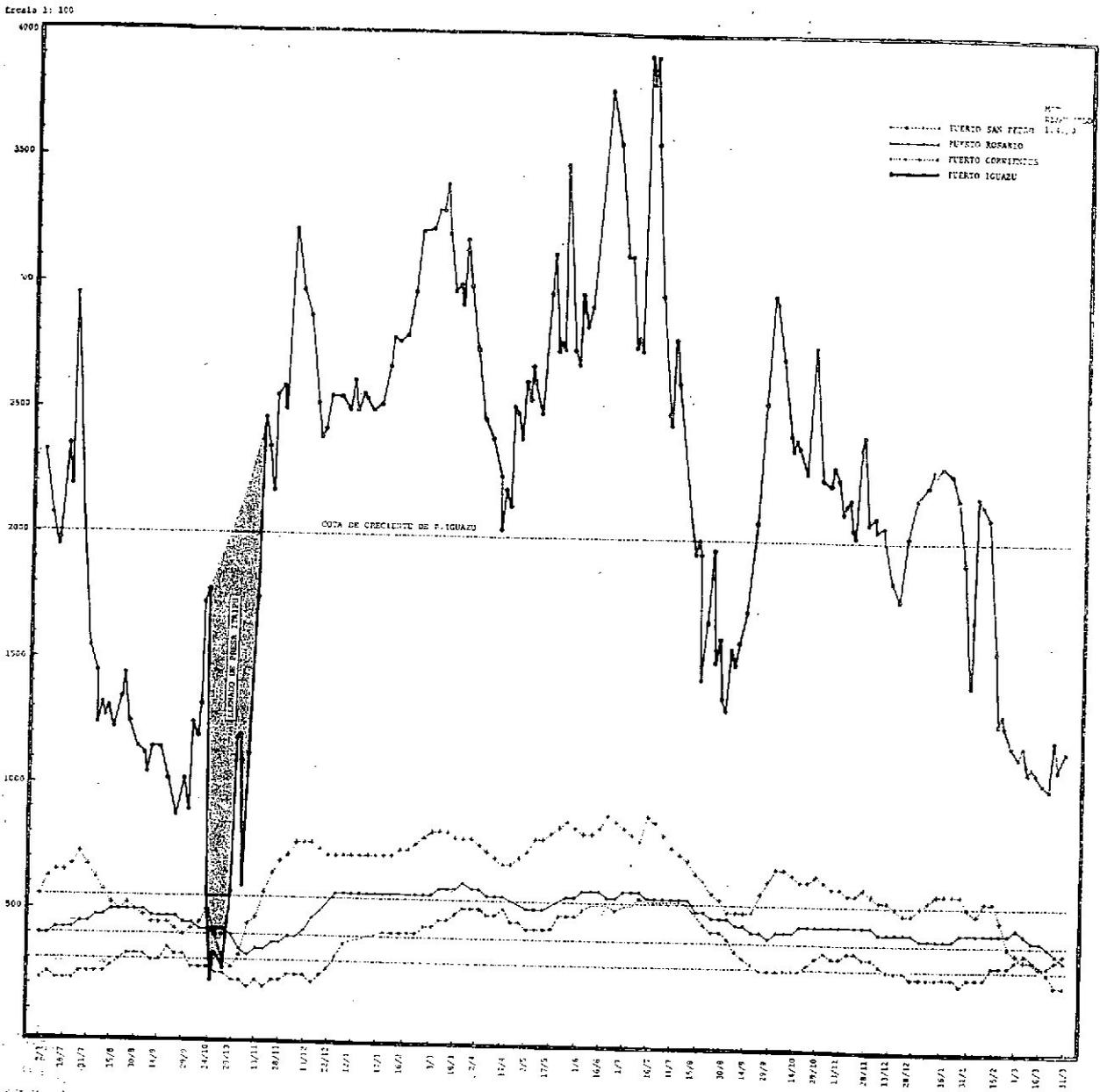
Año	Nivel máximo esca'la local	Caudal máximo estimado
1812	9,53	58.000 - 62.000 m ³ /seg
1853	8,93	51.000 - 54.000 "
1873	8,65	47.000 - 50.000 "
1905	8,55	47.000 - 49.000 "
1956	7,93	41.000 - 42.000 "
1977	7,12	33.000 - 35.000 "
1983	9,02	60.000

ños apreciables es, en promedio, diez años.

La cuenca del Paraná, aguas arriba de Guairá (Brasil), aporta el 61 % al caudal medio en Corrientes. Denota una variación regular y relativamente pequeña, con un caudal máximo de 33.000 m³/seg y mínimo de 3.200 m³/seg. El régimen del río en Guairá, muestra una predominancia de caudales de verano-otoño (enero-abril) sobre los de invierno.

Por el contrario la cuenca del Paraná, aguas abajo de Guairá hasta Posadas, es montañosa,

Figura 21



Alturas hidrométricas del Rio Paraná. Desde 1-7-82 hasta 31-3-84.

recibe las lluvias más intensas y exhibe un régimen muy irregular.

El afluente más importante de esta área es el río Iguazú, cuyos caudales varían entre 200 m³/seg y 25.000 m³/seg, con un módulo de 1.600 m³/seg. En esta zona se originan las crecidas más grandes. El régimen del río Iguazú es distinto, prácticamente inverso, con crecidas en setiembre y noviembre.

Consecuencias y perjuicios derivados de la inundación 1982-83 (20a)

Una superficie aproximada de 4.200.000 ha quedó bajo las aguas; el 4,5 % de la población, 250.000 personas, tuvo que ser evacuada.

Santa Fe y otras ciudades ribereñas quedaron inundadas.

Las provincias más afectadas fueron Formosa, Entre Ríos, Santa Fe, Chaco, Corrientes y Misiones.

El aumento del escurrimiento superficial, consecuencia del talado de bosques y la actividad agrícola, redujo el tiempo de concentración, generando picos de crecida cada vez más acentuados en las cuencas tributarias.

La urbanización, el laboreo continuo de las tierras, el sobre-pastoreo y la construcción de vías de comunicación en áreas de rápido crecimiento económico y demográfico, hacen que los cursos fluviales adquieran un comportamiento torrencial, como ocurre en el caso específico del río Iguazú.

Dada la suave pendiente longitudinal de los cauces del Paraguay (2-3 cm/km) y del Paraná, aguas abajo de Yaciretá (5 cm/km), hay un proceso acentuado de depósito.

Resumiendo: la capacidad de las áreas receptoras para retener, almacenar y disponer de excedentes de agua, ha contribuido a crecidas cada vez más frecuentes y devastadoras.

Sin embargo, es de hacer notar que las crecidas excepcionales de 1982-83, han sido generadas por lluvias de gran persistencia e intensidad que han afectado de manera simultánea vastas áreas de la Cuenca, ante las cuales una cubierta vegetal eficaz hubiera tenido apenas una función mitigadora, pero no neutralizadora.

En los 80 años de registro, de niveles diarios, se han observado crecidas cuyos máximos anuales oscila entre magnitudes de 16.000 a 60.000 metros cúbicos por segundo en Corrientes.

El nivel de emergencia es de 5,50 m (escala local) en Corrientes, correspondiendo a un caudal de 25.000 m³/seg. Este caudal representa la capacidad de cauce sin desbordamiento.

La crecida de 1905, con niveles superiores a

5,5 m en Corrientes, fue de 159 días, con un período de retorno de 30 años (51).

El período de retorno de un nivel de 9,02 m en Corrientes (1983), escala local, sería de 120 años.

El caudal máximo de 60.000 m³/seg, registrado en julio de 1983, tendría un período de retorno de 220 años.

La duración de la crecida a alturas de 5,50 m en Corrientes tendría una recurrencia de 1.000 años.

Volúmenes en exceso que superaban los 25.000 metros cúbicos por segundo de 400 km³, tendrían una recurrencia de 100.000 años.

Comportamiento del Río Paraná

El efecto de la deforestación sobre una crecida varía de acuerdo al parámetro que se utilice.

El acarreo de material sólido aumenta en suelos desprotegidos, lo cual afecta considerablemente la vida útil de los emprendimientos hidráulicos sobre los ríos Paraná y Uruguay.

La carga de sedimentos en los ríos, con cuenca de aporte en regiones bajo proceso de deforestación, aumentó considerablemente y en forma proporcional a la magnitud de las crecidas.

Los caudales líquidos en una crecida, evidencian incrementos atribuibles a la deforestación; variación que resulta difícil de ser cuantificada con los datos y estudios existentes en la actualidad.

Frente a ello corresponde destacar, particularmente en el caso del Río Paraná, la falta o escasez de estudios sedimentológicos, imprescindibles para todo proyecto hidráulico.

11. ASISTENCIA TECNICA DE FAO

Corresponde señalar que el Dr. Luis María Boettner (ciudadano paraguayo), representante del PNUD en Brasil, y el Dr. Felipe Yriart (ciudadano uruguayo, Subdirector General de FAO, apoyaron decididamente la implementación de un programa de apoyo general para la región afectada, como así también particular para cada uno de los países que integran la Cuenca del Plata, circunstancia muy trascendente por cuanto no es común que así suceda en período tan corto de tiempo.

Durante el mes de junio de 1978, el Dr. Dieter Bommer, Director General Asistente de FAO para el Departamento de Agricultura, visitó el Centro Nacional de Investigaciones de Trigo en Passo Fundo (RS), Brasil, oportunidad en que se le informó detalladamente sobre la ac-

ción en conservación de suelos que se estaba desarrollando localmente, como asimismo sobre la magnitud del problema en los países que conforman la Cuenca del Plata.

En la sede de FAO en Roma (Italia), hubo ocasión de analizar el tema con el Dr. Felipe Yriart, Sub-Director General y Jefe del Departamento de Desarrollo, como así también con los Dres. Rudi Dudal (Director de la División Suelos y Agua), Dr. Willi Hauck, Jefe del Servicio de Conservación de Suelos y el Dr. Peter Arens, especialista en suelos; asimismo con los Jefes de la División Latinoamericana Ings. Agrs. Félix Albani y Dr. Oscar Bauer (Dirección de la División de Producción y Protección de Plantas) y Dr. Rodrigo Duarte Torres (Jefe a cargo del Área Latinoamericana de la División Operaciones).

En Brasil, se contó con pleno apoyo del doctor Luis María Ramírez Boettner, Representante de las Naciones Unidas y de los Presidentes de EMBRAPA Ings. Agrs. Ireneo Cabral y Eliseo Alves y Director de la misma organización Ing Agr. Almiro Blumenschein.

De regreso al país, a fines de 1978, se informó sobre el tema al Director General del INTA, Ing. Agr. Jorge A. Del Aguila, y al Ing. Agr. Antonio J. Prego. En todas las instancias fue señalada la necesidad de considerar la erosión del suelo, en el marco de la Cuenca del Plata.

El Simposio Internacional sobre "La erosión del suelo en la Cuenca del Plata", organizado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (28-29 de noviembre de 1979) y el Seminario sobre Deterioro y Conservación de Suelos en la Cuenca del Plata (22 de septiembre al 1º de octubre de 1980), con participación de especialistas de los países de la Cuenca, fueron foros que contribuyeron al esclarecimiento del tema, sus graves características y magnitud.

Este último evento fue organizado por la Licenciada Alicia Toribio, del Comité Nacional para el Programa "El Hombre y la Biosfera" (Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental de la Secretaría de Salud Pública).

Las recomendaciones del Simposio (1979) fueron giradas a la Comisión Nacional de la Cuenca del Plata y por su intermedio al Comité Intergubernamental Coordinador (CIC) de la Cuenca, como así también a FAO.

Estos llamados a cordura en el uso de los recursos de 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° 143 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".

La reunión técnica de especialistas en conservación de suelos encomendada por los Cancilleres tuvo lugar en Brasilia en julio de 1981, a invitación del CIC.

En dicha oportunidad, las delegaciones concordaron en poner de relieve la prioridad atribuida por la Resolución N° 146 a un programa de conservación de suelos en la Cuenca y en "la urgencia de instrumentar dicho programa inclusive con vistas a su funcionamiento por parte de los organismos de cooperación como el "FONPLATA".

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.

Este proyecto, tiene como objetivo principal, prestar asistencia al CIC y a sus Estados Miembros, en la formulación de un programa de conservación de suelo de envergadura entre los países, para el control de la erosión en la que incluyó actividades a nivel de cada país y acciones coordinadas, realizadas conjuntamente.

El Dr. Culot procedió a una cuantificación de los factores determinantes de la erosión hídrica en la Cuenca, por regiones ecológicas, definidas para este propósito.

Para algunas áreas representativas de problemas típicos se realizaron estudios más detallados para proponer enfoques de soluciones incluyendo la planificación del manejo de los suelos a nivel predial.

A partir de 1980, el Dr. Culot estuvo a cargo de estos programas desde la Oficina Regional de FAO (Santiago - Chile) y desde 1982, con sede en Buenos Aires, atendiendo las acciones en Argentina y Paraguay (1980/83).

Al margen de ello la Oficina Regional de FAO auspició el programa "Red de Cooperación sobre el Desarrollo Chaqueño - Argentina, Paraguay y Bolivia".

En cada uno de los países se destaca la necesidad de normas legales para controlar el proceso erosivo de las tierras.

Nuestro país cuenta con la Ley de Fomento de la Conservación de Suelos, sancionada en 1981.

Acciones de conservación de suelo en la Cuenca del Plata¹

"El Simposio Internacional sobre Erosión del Suelo en la Cuenca del Plata (28-29 de noviembre 1979)² y el Seminario sobre Deterioro y Conservación de Suelos en la Cuenca del Plata (22 de setiembre al 1º de octubre de 1980)³, tuvieron la virtud de llamar la atención de las autoridades nacionales de los países miembros del tratado de la Cuenca del Plata sobre la incongruencia existente entre un desarrollo agrícola y económico general sostenido y el ritmo actual de la degradación de las tierras de la Cuenca.

"Este tema fue también largamente debatido en la XVI Conferencia Regional de la FAO para América Latina en 1980. En ella se aprobó por unanimidad de los países presentes, entre ellos los cinco integrantes del tratado, una resolución encomendando:

- "1) a los propios países que tomen conciencia del gran deterioro que la degradación del suelo ocasiona al patrimonio nacional y actúen enérgica y exhaustivamente para contrarrestar el fenómeno;
- "2) a la FAO que asista a los países que así lo requieran en implementar tales acciones;
- "3) a los organismos de financiación, la apertura de líneas crediticias especiales que faciliten la implementación de acciones conservacionistas.

"El Comité Intergubernamental Coordinador (CIC) auspició dos reuniones de especialistas en conservación de suelos para lograr a largo

¹ Dr. Philippe Culot, Experto en Suelos de FAO, a cargo de los Programas de Cooperación Técnica (TCP), sobre conservación de suelos en la Cuenca del Plata (1981/83).

² Autoridades del Simposio: Presidente, Dr. Antonio Pires; Vicepresidente, David Arias; Secretario General, Félix Albani. Comisión Organizadora: Presidente, W. F. Kugler; Vicepresidente, J. A. del Aguila; Secretario Ejecutivo, A. J. Prego; Prosecretario, H. R. Barnes; Vocales: J. M. Brun e I. Mizuno.

³ Seminario sobre "Deterioro y Conservación de Suelos de la Cuenca del Plata", organizado por el Comité Nacional para el Programa El Hombre y la Biosfera, Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente-Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental (MSP).

plazo, el establecimiento de un programa regional de control de la erosión hídrica.

"El concepto que guía la formulación de este programa contempla afrontar el problema a través de la implementación simultánea de programas nacionales enérgicos, adaptados a las realidades de cada país, con despliegue de esfuerzos sistemáticos y coordinados a nivel de cuenca en sus aspectos metodológicos, tecnológicos y de capacitación.

"Para su preparación contó en 1982 con el asesoramiento de la FAO, a través del Technical Cooperative Program-TCP 2201 "Formulación de un programa de conservación de suelos en la Cuenca del Plata"

2. Red de cooperación sobre el desarrollo chuqueño (Argentina, Paraguay y Bolivia)

Auspiciado por FAO, involucrando un componente importante para manejo de suelos.

Argentina

Destaca el Dr. P. Culot que el hecho más destacado ocurrido en la Argentina en materia de manejo y conservación de suelos en el período, ha sido la promulgación a fines de marzo de 1981 de la Ley de Fomento a la Conservación de Suelos, y el dictamen de las normas reglamentarias para la aplicación de la misma.

"Como su título lo expresa, la filosofía que impregna esta Ley es esencialmente de fomento a la conservación, a través de medidas fiscales, crediticias y de subsidios directos. Estas serán instrumentadas por las provincias que se adhieran a la Ley y que hayan creado a tal efecto distritos de conservación de suelos. En éstos, los productores pueden constituirse en consorcios voluntarios de conservación de suelos, comprometiéndose cada uno a cumplir ciertas obligaciones en cuanto a manejo y conservación de los suelos en sus predios, de conformidad con los programas y planes que la ley establece.

"En las normas reglamentarias para la aplicación de la ley, se indica taxativamente, que no basta que se haya destacado el problema de la erosión o degradación de los suelos en un área ecológica para que se cree en ella un distrito de conservación de suelos, sino que deben existir además prácticas y técnicas específicas, probadas en el lugar, o en condiciones ecológicas similares, para solucionar la degradación identificada.

"Las provincias que se adhieran a la Ley de-

ben comprometerse a terminar el levantamiento de la Carta de Suelos de su territorio, reforzar o crear cuadros técnicos específicos para la aplicación de la Ley, y confeccionar un catálogo para el ámbito provincial sobre técnicas probadas de conservación de suelos. Para ello contarán con el asesoramiento del INTA y subsidios del gobierno federal. Se prestán también subsidios para establecer áreas demostrativas.

FAO brindó asistencia técnica, conducente al mejor conocimiento de nuestros suelos (mapeo, manejo, fertilización y conservación), mediante diversos proyectos, a partir de la creación del INTA en 1958.

El autor participó en la respectiva elaboración de documentos, colaborando con los Directores Generales de la organización, Ings. Agrs. Ubaldo García, Fernando Spinelli Zini, Jorge del Aguila, Directores Asistentes, Angel Marzocca y Jorge Brun, en funciones como Director del Centro Regional Pampeano de Investigaciones Agropecuarias, Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería (1963/66, 1970/71) y experto de FAO (1974/78).

Los proyectos que a continuación se detallan, contribuyeron decididamente a un mejor conocimiento de nuestros suelos, condición esencial para su manejo más adecuado y su conservación.

PNUD/FAO/INTA. Arg. 70/529:

Establecimiento de un programa de conservación de suelos. Director FAO: Ing. Agr. José Bertoni; contraparte INTA Ing. Agr. R. Benavidez (Paraná); Ing. Agr. Carlos Puricelli (Marcos Juárez).

PNUD/FAO/INTA. Arg. 70/529:

Mejoramiento de la fertilidad y manejo de suelo en la región pampeana. Director FAO Dr. Philippe Culot; contraparte Ing. Agr. Pedro Godz, INTA Balcarce.

PNUD/FAO/INTA. Arg. 68/010:

Mapa de suelos.
Director FAO Dr. Peter Arens; contraparte INTA Dres. Dino Cappanini y Oscar Domínguez.

PNUD/FAO/INTA. Arg. 73/023:

Estudio ecológico y socio-económico del Delta Entrerriano - Ecología - Carta de Suelos. Aptitud de uso INTA E. Ríos 1977.

PNUD/FAO/AGP. SF. Arg. 18:

Instituto de Ordenación de Vertientes e Ingeniería Forestal Argentina Informe Final - Plan de desarrollo forestal de la provincia de Misiones - Uso de suelos en la provincia de Misiones - Anexo Técnico V - Roma 1970.

FAO/SF. 77 Arg. 9:

Proyecto de investigación y demostración sobre producción de forrajes y manejo de pasturas en la región mesopotámica. Argentina. Estudio ecológico y reconocimiento de suelos. Roma 1971.

FAO/TCP - PROGRAMA DE COOPERACION TECNICA 1981/1982:

Acciones de conservación de suelos en la parte argentina de la Cuenca del Plata. Director FAO Dr. Philippe Culot.

El Dr. Philippe Culot, en colaboración con los Ings. Agrs. Juan Carlos Musto y Carlos Irurtia, del INTA, procedieron a una cuantificación de los factores determinantes de la erosión hídrica en la Cuenca, por zonas ecológicas, definida para este fin (32).

Para algunas áreas representativas de problemas típicos, se realizaron estudios más detallados para proponer enfoques de soluciones incluyendo la planificación del manejo de los suelos a nivel predial. Los estudios se realizaron obviamente en apoyo a la Ley de Conservación de Suelos, como lo señalan los autores.

Misión de asistencia técnica de FAO, setiembre 1983 (20a)

Invitada por el Gobierno Argentino, por sugerencia del Instituto Forestal Nacional-IFONA, visitó el país una misión de asistencia técnica de FAO, integrada por los Dres. L. S. Botero, A. Volker y P. Culot, para asesorar respecto a las acciones más inmediatas para mitigar y prevenir las desastrosas consecuencias de las inundaciones en la Cuenca del Plata.

Puesto que al territorio argentino corresponde al 30 % de la Cuenca Inferior, y las áreas de mayor aporte de caudal de crecidas proceden de la zona situadas aguas arriba de Posadas, será necesario articular estrechamente esfuerzos con Brasil y Paraguay para reducir el régimen torrencial de los tributarios del sector Paraná-Guayrá. Particular atención debe darse a una ordenación integrada de la Cuenca del Río Iguazú.

zú, la cual genera picos de crecida de hasta 25.000 m³/seg de muy breve tiempo de traslación hasta el Paraná.

La deforestación y el uso inadecuado de las tierras, que contribuyen tanto al aumento del caudal sólido como al desequilibrio hidrológico, requieren de medidas correctivas, que permitan revertir el estado de las áreas receptoras a una situación de equilibrio en el sistema agua-suelo-vegetación. A la luz de estas conclusiones la misión recomienda:

"Establecer programas de cooperación científica y técnica entre los países de la Cuenca del Plata, en materia de hidrología forestal, corrección torrencial, conservación de suelos y aguas, reforestación y manejo forestal, sistemas de informática de recursos naturales, hidrología, agro-climatología, manejo de praderas, agricultura conservacionista y otras áreas afines, ampliando así el ámbito de acción conservacionista acordado recientemente en la reunión del Grupo de Especialistas en Conservación de Suelos de los Países de la Cuenca del Plata, organizada en Montevideo en julio de 1983 por la FAO, a petición del CIC-Comité Intergubernamental de la Cuenca del Plata. Sería muy deseable establecer un mecanismo de cooperación similar al que opera en el Sudeste asiático: el Comité de Investigaciones del Mekong".

Estudios e investigaciones recomendadas por la misión FAO (setiembre 1983) con motivo de las inundaciones (20a)

La misión de FAO detectó muchos interrogantes e importantes áreas que deben ser motivo de investigación, señalando específicamente temas hidrológicos, de suelos, de influencias forestales y producción agrícola, pecuaria y forestal en zonas de inundación, las que no están adecuadamente atendidas.

Entre las áreas de estudio que demandarían refuerzos, señala las siguientes:

1. Metodología para elevación de tierras susceptibles de inundación y anegamiento.
2. Efecto del anegamiento temporal en la calidad de los suelos, su capacidad productiva y la persistencia de pasturas y plantación de los suelos.
3. Estudios de fertilidad y manejo de suelos que sufren anegamiento ocasional recurrente, para establecer su capacidad productiva.
4. Mejoramiento de la productividad de arrozales inundables.
5. Fijación de nitrógeno en el suelo, bajo condiciones de anegamiento.
6. Investigación hidrológica, hidrogeológica y ecológica en los esteros del Iberá.
7. Estudio de erosión y pérdida de suelo en oxisoles en cultivos en las provincias de Corrientes y Misiones.
8. Alternativas agro-forestales y forrajeras, nativas y exóticas, a condiciones de anegamiento persistente.
9. Tolerancias de especies forestales y forrajeras, nativas y exóticas a condiciones de anegamiento persistente.
10. Nuevos métodos de preparación de tierras para reforestación mecanizada, en terrenos sujetos a inundación.
11. Estudio del sistema de explotación forestal en zonas de inundaciones.
12. Introducción de especies arbóreas y arbustivas forrajeras para manejo silvo-pastoril.
13. Recolección y aprovechamiento del camalote.

Asistencia técnica inmediata recomendada por la misión FAO (20a)

La misión ha detectado la necesidad de asistencia técnica, dentro del ámbito de competencia de la FAO, en los siguientes campos:

1. Elaboración de un mapa de zonificación de grados de riesgo de inundaciones.
2. Manejo de bosques naturales en áreas inundables, con referencia particular al bosque chaqueño y a los bosques de aliso de río.
3. Manejo silvo-pastoril en áreas inundables: especies arbóreas y arbustivas forrajeras para líneas de subsidio de IFONA.
4. Diseño de vivienda rural apropiada sobre pilotes o montículos para terrenos sujetos a inundaciones, incluyendo estudios de pre-inversión para una posible línea de crédito del FONAVI.
5. Diseño y estudio de factibilidad de un poblado forestal en área inundable del Delta: Villa Paranacito.
6. Estudio de pre-inversión sobre mejoramiento del manejo de la ganadería en áreas susceptibles a las inundaciones.
7. Estudio de identificación de la posibilidad de expansión del cultivo de arroz en áreas susceptibles a las inundaciones.
8. Estudio de tipos de maquinaria forestal apropiada para reforestación, volteo y extracción de madera en terrenos inundados y anegadizos.
9. Estudio de sistemas de control, recolección y aprovechamiento del camalote.

10. Formulación de un proyecto de asistencia técnica para el establecimiento de una cuenca hidrográfica piloto en la cuenca superior del Río Bermejo.
11. Viaje de estudio para conocer la organización y funcionamiento del Comité Interino de Investigaciones del Mekong.
12. Patrocinio de FAO a la Consulta de Expertos sobre Manejo del Sistema Agua-Suelo, Vegetación para la Mitigación de Inundaciones".
15. La misión de FAO que visitó el país, durante el mes de setiembre de 1983 (20a) detectó muchos interrogantes en importantes áreas que deben ser motivo de investigación, señalando específicamente: temas hidrológicos, de suelos, de influencias forestales y producción agrícola, pecuaria y forestal en zonas de inundación, las que deben ser adecuadamente atendidas.
Asimismo especifica la asistencia técnica que la organización podría brindar a nuestro país.
16. Perfeccionar los instrumentos legales, para incentivar la protección de tierras en su importante función hidrológica, mediante la reforestación y otras medidas conservacionistas.
17. Ampliar recursos de créditos y subsidios para incentivar plantaciones con fines de manejo silvo-pastoril en terrenos inundables y anegadizos.
18. Impulsar en zonas inundables investigaciones hidrológicas, de suelos, forestales, producción agrícola, pecuaria y forestal, para poder orientar debidamente una actividad económica.

Áreas tributarias críticas en la Cuenca del Plata

En la Cuenca del Plata existen áreas tributarias en estado crítico, que demandan por consiguiente esfuerzos significativos por parte de los países vecinos para neutralizar el comportamiento torrencial de cursos como el Río Grande de Tarija y el Iguazú.

En territorio argentino las cuencas que demandan atención prioritaria son (20a):

- Las de Misiones y N.E. de Corrientes, en oxisoles muy vulnerables y especialmente en áreas deforestadas para ganadería y cultivo de soja.
- Río Carcarañá, con nacimiento en las Sierras de Córdoba.

- Arroyo del Medio y Arrecifes que se originan en la pampa ondulada.
- Cuenca Superior del Bermejo, incluyendo la Cuenca del San Francisco, que contribuye con el 75 % del gasto sólido que transporta el Paraná.

Señala la misión FAO (20a) que el Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (INCYTH) desarrolla un programa de investigaciones en cuencas representativas; tres de ellas situadas en las provincias de Entre Ríos, Córdoba y Misiones.

Eficiencia reguladora del sistema agua-suelo-vegetación en la Cuenca del Plata. Señala la misión de FAO (setiembre 1983) (20a)

La eficiencia reguladora del sistema agua-suelo-vegetación en la Cuenca del Plata se ha deteriorado seriamente y de manera acelerada en las últimas décadas debido a cambios en el uso de la tierra y al manejo inadecuado de los recursos naturales renovables. Los parámetros que se han modificado son esencialmente:

- La capacidad de intercepción, y con ello la evaporación directa en el follaje se ha reducido al sustituirse la vegetación arbórea por tipos de cubierta menos eficientes.
- La capacidad de detención del escurrimiento superficial y de almacenamiento en la cobertura muerta ha desaparecido al desaparecer el bosque en extensas áreas.
- La capacidad de infiltración y la percolación a través del perfil de suelo se ha reducido con el consecuente aumento de la escorrentía.
- La capacidad de almacenamiento de detención y de retención en el suelo, la cual se ha visto mermada por la reducción de la profundidad efectiva por ablación, por cambios en la estructura y en la textura de horizonte superficial del suelo y por la formación de horizontes que obstaculizan la percolación.
- La capacidad evapotranspiradora (drenaje biológico) que se ha reducido al ser sustituida la cubierta forestal.

Por otra parte el aumento del escurrimiento superficial ha contribuido a reducir el tiempo de concentración y a generar picos de crecida cada vez más acentuados en las cuencas tributarias. La urbanización, el laboreo continuo de las tierras, el sobrepastoreo y la construcción de vías de comunicación en áreas de rápido crecimiento económico y demográfico, hacen que los cursos fluviales adquieran un comportamiento

torrencial, como ocurre en el caso específico del Río Iguazú.

El efecto de la deforestación en una cuenca aguas arriba, es un escurrimiento más rápido, acentuando los picos.

La degradación de las áreas de bosque y el retroceso de la frontera forestal, de no ser contrarrestada por una acción de restauración y de restablecimiento de masas forestales, no le permitirá al bosque desempeñar un papel de significación en la prevención de inundaciones.

Las medidas de protección y restauración tendientes a establecer una cubierta forestal óptima permitirán que el bosque cumpla con objetivos múltiples, a saber: producción de madera y otros productos forestales, protección de las aguas, estabilización del suelo, protección del hábitat de la vida silvestre y esparcimiento para la población. Las medidas a aplicar pueden desglosarse así:

1. Establecimiento de bosques protectores de acuerdo a lo dispuesto en la Ley 13.273, de Defensa de la Riqueza Forestal, y vigilancia de las áreas protegidas.
2. Prevención y control de incendios forestales.
3. Manejo silvícola de bosques naturales y artificiales, con el fin de obtener la más óptima producción y calidad de los productos.
4. Establecimiento de plantaciones forestales de doble propósito, productor y protector, mediante la aplicación de subsidios.
5. Establecimiento de cortinas corta-viento en áreas agrícolas.
6. Protección y fomento de bosques de galería para ayudar a la estabilización de cauces.
7. Aprovechamiento controlado de bosques, evitando en particular cortes totales en terrenos escarpados y efectos perturbadores del equilibrio en cauces y en vías de extracción.
8. Establecimiento de plantaciones para manejo silvo-pastoril.
9. Intensificación de programas de manejo agro-silvo-pastoril.

Solicitudes de asistencia técnica a FAO propuestas por IFONA

Protección hidrológica forestal y rehabilitación de áreas afectadas por las inundaciones (Presupuesto: u\$s 176.000)

La asistencia técnica de FAO será valiosa pa-

ra elaborar una zonificación del grado de riesgo por inundaciones, mediante estudios específicos para rehabilitar aquellas áreas afectadas.

1. Fomento de plantaciones forestales para manejo silvo-pastoril, en terrenos anegadizos susceptibles de inundación, mediante subsidio del IFONA.
2. Proyecto piloto para futura asistencia de FAO al IFONA, en materia de ordenación de cuencas hidrográficas, en Misiones y Cuenca Superior del Río Bermejo.
3. Soluciones al problema creado por malezas acuáticas, que durante períodos de inundación obstaculizan vías de desagüe, puentes y alcantarillas y cubren los campos, sin que sean aprovechadas, pues se quema el "camalote" (lirio acuático). Apparently podría ser una importante fuente de producción de biogás, especialmente en zonas de gran abundancia como el Delta.
4. Manejo del bosque chaqueño, con miras a reducir los turnos de aprovechamiento (150 años), con especies valiosas como el quebracho, con miras a facilitar su explotación en estado de anegamiento.

Asimismo, se requieren orientaciones sobre el posible manejo y aprovechamiento de extensos rodales de aliso del río (*Tessaria integrifolia*), especie pionera que localiza los playos y las riberas susceptibles a inundación.

Defensa y rehabilitación de tierras susceptibles a las inundaciones (Presupuesto: 110.000 dólares)

Componentes del proyecto:

1. Estudio y diseño de establecimientos rurales apropiados para la zona del Delta; construcción de viviendas sobre pilotes; concentración de la población en recintos o "polders"; construcción de terraplenes.
2. Asistencia técnica y apoyo para la elaboración del modelo hidrodinámico. Se requiere en primer término una campaña para la recolección de datos simultáneos sobre los niveles y caudal en la red de cauces y arroyos.
3. Asistencia técnica para la determinación de la potencialidad de los suelos.
4. Asistencia en la planificación física del Delta. Según los resultados del modelo hidrodinámico y la calidad de los suelos se puede determinar la vocación óptima de las tierras, plantaciones forestales, ganadería, agricultura o conservación de superficies para el almacenamiento de aguas

de crecida y protección de áreas naturales, de interés científico y recreativo.

Erosión y transporte de sedimentos, Río Iruya (105)

La Sociedad del Estado Agua y Energía Eléctrica solicitó a FAO (noviembre 1983) asistencia técnica para el aumento de la producción de energía hidroeléctrica en la región Noroeste (Cuenca del Río Iruya).

Atento a que la Cuenca del Río Iruya está sometida por razones físicas a procesos erosivos y de transporte sumamente intensos, encontrándose entre los más elevados del mundo, es necesario prever la interacción de estos fenómenos en el sistema de obras de aprovechamiento hidráulicos que se planifican sobre la cuenca.

El Río Iruya es un curso de agua que colecta una cuenca de aproximadamente 3.000 km² y cuyo caudal medio anual es de 57 m³/s.

La característica fundamental de este río es su abundante caudal de sedimentos, 22.000.000 toneladas/año de material en suspensión, sin considerar el material de arrastre y la alta erosión específica de la cuenca, del orden de 7.000 toneladas/km²/año.

El origen de los sedimentos reconoce varios tipos de fenómeno. Por una parte la gran debilidad de las formaciones terciarias (areniscas, limolitas y arcilitas) y cuartarias del tramo inferior, expuestas a intensa erosión por un fenómeno originado por la mano del hombre en el año 1865, que consistió en desviar el cauce del Río Iruya hacia el Pescado, siendo que hasta entonces su descarga era en el Río Blanco y Zenta. Tal hecho se efectuó para evitar las frecuentes inundaciones de la ciudad de Orán.

La gran pendiente del nuevo cauce generó una erosión retrógrada muy intensa que, gracias a la debilidad de las rocas terciarias, alcanzó a tallar una garganta de unos 110 m de profundidad. El ritmo de tal fenómeno en el momento actual está en evaluación.

La otra causa de los aportes sólidos está en la intensa actividad y erosión de la cuenca media y superior que llega hasta 5.000 m de altitud.

Allí abundan los fenómenos de inestabilidad de taludes que se transforman, a raíz de inhibiciones, en época de lluvias intensas, que se denomina "lavas torrenciales" (localmente "volcanes"), es decir, enormes masas de material detrítico en un medio barroso, de consistencia espesa, que se desplazan favorecidas por las fuertes pendientes hacia los cauces de los ríos y por éstos pueden viajar distancias considera-

bles. Estas masas de piedras y lodo suelen obstruir los cauces y son progresivamente barridas por las crecientes de agua "propia".

Otro origen de los aportes sólidos se encuentra en los derrumbes y deslizamientos de roca sobre el cauce del río Iruya directamente y sus tributarios, los cuales se erosionan intensamente y los transportan aguas abajo.

El Río Iruya es responsable de una parte importante del material sólido transportado por el Río Bermejo, el cual es tributario del Río Paraguay y Paraná.

Agua y Energía está efectuando el inventario de los recursos hidroeléctricos del tramo inferior del Río Iruya, hasta su confluencia con el Río Pescado.

Se pretende, con asistencia técnica de FAO:

1. Caracterizar el fenómeno de erosión, transporte y depositación.
2. Aconsejar pautas y recomendaciones para el desarrollo de la ingeniería de obras.
3. Recomendaciones acerca del conocimiento y control de la dinámica erosiva y del transporte a nivel de cauce.
4. Formulación de una planificación de estudios que permita realizar una evaluación técnica económica del control de sedimentos a nivel de cuenca.

Programa regional de conservación de suelo en la Cuenca del Plata

En la reunión del grupo de especialistas en conservación de suelo de los países de la Cuenca del Plata (25-29 de julio de 1983) en Montevideo (Uruguay), FAO presentó un documento instituyendo la "formulación de un programa regional de conservación de suelo en la Cuenca del Plata".

Si bien el documento fue considerado un valioso aporte para la formulación de un programa regional, se solicitó a FAO que:

- a) Realice un diagnóstico, aunque sea esquemático, sobre la base de un inventario actualizado, de la situación de degradación de los recursos naturales en el territorio de la Cuenca;
- b) Se presenten perfiles esquemáticos de todos los proyectos listados en el Capítulo VI - "Algunos proyectos prioritarios".

En tal sentido, los especialistas reconocen la máxima prioridad para los tres primeros listados:

1. Curso de capacitación para profesionales de alto nivel en "Conservación de suelos".
2. Inventario y diagnóstico de los recursos de suelo, su uso actual, grado de degra-

dación resultante y respectivos riesgos de intensificación.

3. Campaña de concientización sobre la conservación de los recursos de suelo y agua en la Cuenca del Plata y solicitan además a FAO un desarrollo más detallado, acorde con esta inquietud.

Cabe destacar que Brasil, a pesar de que a nivel político no considera a la Cuenca del Plata en su integridad natural, sino en función de los límites políticos, participará, en una acción común, con los restantes países de la Cuenca en el programa regional de conservación de suelo, bajo los auspicios de FAO.

Consulta de expertos sobre manejo del sistema "agua-suelo-vegetación"

(Resistencia [Chaco], junio de 1984, con el auspicio de la provincia del Chaco)

La Misión Técnica de FAO (20a) detectó la necesidad de estimular estudios básicos e investigaciones en los diversos campos de interacción del sistema "agua-suelo-vegetación", para generar tecnología necesaria para la ordenación de cuencas hidrográficas, previsión de crecidas, conservación de suelo, agua y manejo de tierras forestales y de pastoreo, de importancia hidrológica.

Existe el propósito de organizar un viaje de estudio para técnicos argentinos, representando a diversas instituciones, a Bangkok (Tailandia), a los efectos de que se interioricen del funcionamiento y trabajos realizados por el Comité Interno del Mekong, con miras a la posibilidad de que se establezca un mecanismo similar bajo el auspicio del Comité Intergubernamental de la Cuenca del Plata (CIC).

Reunión del grupo de especialistas en conservación de suelos de los países de la Cuenca del Plata (25-29 de julio de 1983). Montevideo, Uruguay

El documento presentado por FAO instituye la "Formulación de un programa regional de conservación de suelos en la Cuenca del Plata".

Si bien el referido documento fue considerado como un valioso aporte para la formulación de un programa regional, los participantes solicitaron a las autoridades de FAO que:

¹ "Declaración sobre la situación de desastre del litoral argentino" y "Transferencia de la problemática agrohidrológica al área de competencia de política agropecuaria". Documentos del Consejo Federal Agropecuario-CFA: XIX 303 y 315 (3-6-83).

- a) Se realice un diagnóstico, aunque sea esquemático, sobre la base de un inventario actualizado, de la situación de degradación de los recursos naturales en el territorio de la Cuenca;
- b) Se presenten perfiles esquemáticos de todos los proyectos listados en el Capítulo VI. "Algunos proyectos prioritarios".

En tal sentido, los especialistas reconocen la máxima prioridad para los tres primeros proyectos listados:

1. Curso de capacitación para profesionales de alto nivel en "Conservación de suelos".
2. Inventario y diagnóstico de los recursos de suelo, su uso actual, grado de degradación resultante y respectivos riesgos de intensificación.
3. "Campaña de concientización sobre la conservación de los recursos de suelo y agua en la Cuenca del Plata", y solicitan además a FAO un desarrollo más detallado, acorde con esta inquietud.

Se estima oportuno destacar que Brasil, a pesar de que a nivel político no considera a la Cuenca del Plata en su integridad natural, sino en función de los límites políticos, participará en un accionar común con los restantes países de la Cuenca del Plata en el programa regional de conservación de suelo, bajo los auspicios de FAO.

Fortalecimiento institucional para atender la problemática del sector argentino de la Cuenca del Plata¹

La implementación de un programa de acción que a mediano y largo plazo permita dar seguridad a los asentamientos humanos, a las obras de infraestructura y a las tierras de alto valor, requiere de una estructura institucional estable, que cuente con la autoridad y los medios necesarios para coordinar las acciones de organismos nacionales y provinciales. En este sentido, la Declaración de Posadas (anexos) solicitó se prepararan propuestas para el establecimiento de una Autoridad de los ríos Paraná y Paraguay. Por otra parte, es necesario potenciar a los diversos organismos que deben participar en los trabajos de defensa contra las crecidas, de rehabilitación de tierras inundables y de protección de las cuencas hidrográficas. En este sentido se recomienda:

1. Centralizar la responsabilidad de coordinar el desarrollo del Plan de Acción contra las inundaciones, encomendando dicha función a un organismo dotado de suficiente autoridad y capacidad.

2. Fortalecer al IFONA y al INTA para que puedan desarrollar eficazmente con los gobiernos provinciales, programas de ordenación de cuencas hidrográficas, manejo y conservación de suelos y aguas, rehabilitación de tierras, reforestación y protección y manejo de los bosques naturales.
3. Establecer grupos multidisciplinarios e interinstitucionales posiblemente dentro del marco del Comité de Inundaciones, establecido por la "Declaración de Posadas", con el fin de que analicen las diversas facetas y proyectos específicos del Plan de Control de Inundaciones.
5. Erodibilidad de los suelos y estimación de pérdidas mediante la ecuación universal específica (casi inexistente en Argentina).
6. Estandarización de las metodologías de evaluación de labranzas conservacionistas.
7. Dificultades para confeccionar los catálogos de prácticas conservacionistas por escasez o poca precisión de las técnicas recomendadas.
8. Necesidad de dar a conocer la información edáfica básica disponible y generar la faltante, particularmente la de los reconocimientos ejecutados en escala 1:500.000.
9. Continuar e intensificar las investigaciones en materia de degradación y erosión, en este último caso, por sobre todo las de carácter básico, por ser notoriamente deficientes.

Reflexión

Dada la magnitud y complejidad que plantea la situación derivada de las recientes inundaciones en el Litoral Argentino y atento al cambio de autoridades hace poco tiempo, resulta comprensible que no se hubiesen implementado aún acciones de gobierno, como las que se aconsejan. Al mes de abril 1984 no hubo novedad.

Prioridades de conservación de suelo en la Argentina **

Inquietudes concretas

1. Con respecto a la Ley de Conservación de Suelos (Nº 22.428):
 - a) Necesidad de disponer de profesionales mejor capacitados en tecnología conservacionista.
 - b) Falta o insuficiencia de prácticas probadas para los distintos problemas de degradación y para las diversas regiones del país.
2. Necesidad de continuar y enfatizar las acciones destinadas a crear conciencia de los problemas de degradación de las tierras, entre la ciudadanía.
3. Necesidad de un inventario de mapa de suelos.
4. Falta de información básica en materia de erosión eólica.
10. Acciones de capacitación para los técnicos, de todo tipo y alcance, mediante la coordinación con asociaciones y/o círculos de ingenieros agrónomos por parte de la entidad organizadora (nacional o provincial). Considerar la conveniencia de coordinar todas esas acciones de capacitación a nivel de país.
11. Necesidad de acelerar la marcha de aplicación de la Ley 22.428 (por ej.: en la elección y designación de los distritos; entrega de subsidios; confección más ágil y aprobación de los catálogos de prácticas).
12. Promover la concientización en el tema por parte de los productores, puesto que el incentivo económico no es el único medio idóneo de atacar el problema, sobre todo a largo alcance.
13. Que las provincias interesadas en contar con técnicos de la esfera privada para el asesoramiento de los productores consociados, apoye dicho proceso con diferentes medidas.

Declaración sobre la situación de desastre del Litoral Argentino

La totalidad de los integrantes del Consejo Federal Agropecuario, constituido por representantes del Gobierno Nacional y los Gobiernos Provinciales, vinculados al sector agropecuario y forestal, reunidos en la Ciudad de Posadas en oportunidad de su XIX Reunión, conscientes de la grave situación por la que atraviesan las provincias de Misiones, Formosa, Chaco, Corrientes, Santa Fe y Entre Ríos que afectan a las mismas, debido a las inundaciones provocadas por inusuales precipitaciones y el creci-

* Consejo Federal Agropecuario, XIX Reunión, 2 y 3 de junio de 1983; Posadas (Misiones) Documento XIX 303 (3-6-83).

** X Congreso Argentino de Suelo. VIII Congreso Latinoamericano de Suelo, Mar del Plata, 25-27 de octubre de 1983. Informe de la Mesa Redonda Nº III. Moderadores: J. C. Puricelli (INTA) y C. O. Miaczinski (FA de UBA). Panelistas: H. del Campo (SEAG), P. Culot (FAO), R. Román, R. Casas, C. Inurria; C. O. Miaczinski (FA de UBA) y E. Bordelois (Provincia del Chubut).

miento fuera de toda previsión de los grandes ríos y sus afluentes y a la Nación toda en su aspecto socio-económico, consideran la necesidad de hacer su opinión, y

Por ello,

DECLARAN:

- 1) Que es necesario lograr la mayor intervención y participación de todos los organismos específicos del Estado Nacional y la acción solidaria de las demás provincias argentinas sumándose a la labor que se está desarrollando para asistir a los sectores damnificados.

CONSEJO FEDERAL AGROPECUARIO - CFA

(Reunión XXII - Corrientes, 20-21 de marzo de 1984)

Frente a situaciones de emergencia derivadas de extraordinarias inundaciones y dramática actividad torrencial en la región del Noroeste, no hubo exteriorizaciones acordes con la gravedad de la situación.

- 2) Que es indispensable que la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación, en razón de su carácter de órgano oficial representativo del sector agropecuario y forestal, participe como miembro en el Gabinete de Emergencia para las inundaciones, creado por Decreto N° 1.225/83.
- 3) Que los representantes de los Estados Provinciales lleven al seno de sus respectivos gobiernos la inquietud y necesidad de brindar el más amplio apoyo a todas las acciones tendientes a aliviar la situación por la cual se atraviesa y coadyuvar a la posterior recuperación económica de las zonas afectadas.
- 4) Que se acelere al máximo la adopción de decisiones a los niveles nacionales y provinciales que hacen a la solución de los problemas planteados, y que las mismas, una vez adoptadas, tengan ejecución inmediata.

Transferencia de la problemática agrohidrológica al área de competencia de política agropecuaria *

VISTO:

Que el manejo del recurso agua constituye

1 Consejo Federal Agropecuario, XIX Reunión, 2 y 3 de junio de 1983; Posadas (Misiones) Documento XIX, 315 (3-6-83).

uno de los medios para incrementar el área de suelos dedicados a la producción agropecuaria, y

CONSIDERANDO:

Que los productores agropecuarios conocen las consecuencias del irracional manejo del agua;

Que la concepción netamente hidráulica no permite una visión integral y coordinada del problema;

Que el régimen de uso y aprovechamiento rural del agua traería aparejada una integración territorial;

Por ello,

El Consejo Federal Agropecuario

RECOMIENDA:

Artículo 1º - Que las provincias tengan organismos relacionados con la problemática agrohidrológica posibiliten su oportuna transferencia al área de competencia de los Ministerios, Secretarías o Subsecretarías de Estado, responsables de la Política Agropecuaria.

Art. 2º - Subordinar la obra hidráulica a la conservación de los recursos naturales y a su utilización racional como reserva vital de las generaciones futuras.

Art. 3º - Comuníquese y archívese.

12. LA EROSION DEL SUELO EN BRASIL

Opinión del Ing. Agr. F. Da Cunha Silva * (24)

"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 1,5 %.

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

"En Santa Catarina, la madera fue el incentivo más reciente para la colonización en su región oeste, pero la devastación fue tan intensa como en los Estados vecinos. Debido a su relieve más accidentado, que limita cultivos mecanizados, el bosque todavía cubre el 13 % de sus 95.000 km². Una tercera parte con especies exóticas (pinos y eucaliptus).

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

"La agresión a que fue sometido el medio ambiente, también se reflejó en los campos.

"Ríos como el Uruguay, Jacuí, Taquari (en Río Grande del Sud), Iguazú, Ivai y Piquiri (en el Estado de Paraná), se convirtieron en verdaderos corredores de exportación de suelo fértil, en estos tres Estados.

"La carga anual de suelo fértil, hacia los cursos de agua por la erosión es impresionante: 790 millones de toneladas (equivalente a 330.000 ha en Río Grande del Sud; 15 millones (cerca de 7.500 ha) apenas en la región montañosa de Santa Catarina, indican los técnicos del Instituto Agronómico de Paraná, 500 millones de toneladas solamente en el noroeste paranaense, región que abarca el 20 % del área Estadual (200.000 km²), la región que en los años 60 respondía por la mitad de la producción agrícola de ese Estado.

"El Instituto Agronómico de Campinas informa que los 247.000 km² del territorio de San Pablo, dedicados actualmente a la agricultura, la pérdida es del orden de 130 millones de toneladas anuales, hace 20 años (1960) era de 50 millones.

"Una expresiva parte de ese suelo 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 funguicidas.

"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.

"En el planalto medio de Río Grande del Sud, la coloración barrosa de los ríos son las señales visibles de lo que está ocurriendo con la represa de Passo Real.

"El gran lago artificial inaugurado hace una década (1970) por el endicamiento del Río Jacuí, con la finalidad de turbinar una usina hidroeléctrica de 250.000 kw, se está transformando en el mayor lago seco del Brasil.

"La tierra acarreada por la erosión, ya se adueñó de una gran caja, que una muralla de piedra y tierra convirtió en represa.

"La tierra desgarrada de los campos mal conducidos está colmatando aquella represa.

Cada m³ de agua allí depositada, contiene 1,6 kg de suelo agrícola.

"En Paranavai, noroeste paranaense, hace cerca de 10 años las pasturas admitían, en promedio, 4 cabezas de ganado por hectárea. Hoy la media es de 3 animales para cada 5 ha. Los fertilizantes y el encalado ya no surten efecto ya no son capaces de promover las debidas reacciones químicas en estos suelos erosionados; en el espacio de dos generaciones se perdió la buena fertilidad natural de los latosols rojos oscuros, característicos de la región.

"Inmensas cárcavas, verdaderos precipicio mostrando las vísceras de la tierra erosionada (algunas de más de 100 metros de profundidad) amenazan ciudades como Paranavai Cianorte.

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

"El Municipio de Nueva Alianza de Ivai, 20 km de Paranavai, tuvo tierras fértiles y más de 20.000 habitantes, que vivían del cultivo del café. En apenas 20 años, la población se redujo a 2.300 personas. De 20 casas de comercio, en la zona urbana, no quedan más que dos, no queda médico ni farmacia. Los dueños de 140 'fazendas' ya no viven en el municipio. Es la represalia de la naturaleza por la devastación que perforó sus entrañas"

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 barrosas 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, oeste y noroeste de Paraná, derivando al Paraguay.

"Empobrecidos por las limitaciones de la estructura fundiaria y hostigados por el empobrecimiento de las tierras coloradas paranaenses, los hijos de los primeros inmigrantes "gauchos" emprendieron el camino a las nuevas áreas del antiguo Estado de Matto Grosso (Sud y Norte) y más recientemente hacia el territorio de 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 movilizándolo 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 ha 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 concentran en la difusión de prácticas mecánicas de conservación de suelo.

"La terraza fue el gran vehículo de esta campaña.

"A partir de 1980 se inició la segunda etapa de este trabajo, con la introducción de un paquete tecnológico, involucrando la preservación de los recursos como un todo, plantío 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".

En los próximos 16 años Itaipú, la mayor represa del mundo, estaría colmatada

En la revista Planeta Nº 129 (junio de 1983), editada en San Pablo (Brasil) por "Grupo de Comunicação Tres Ltda.", los autores del artículo B. Pellegrini y P. San Martín, comentan (57):

"En un plazo máximo de 16 años, la represa que alimenta la mayor usina hidroeléctrica del mundo, estará colmatada con las tierras del Noroeste que un día el hombre pisó con desprecio".

En 1952, agregan: "Frente a una atenta platea, durante la Reunión Anual de la Sociedad Brasileira para el Progreso de la Ciencia, el científico Ernest Maack, hizo una advertencia alarmante:

"Para el año 2000 (o sea desde aquel entonces dentro de 50 años) el Norte del Estado de Paraná será un desierto".

"Erró y erró por mucho —comentan los autores—, puesto que en 1975 el 85 por ciento de la majestuosa floresta nativa, de comienzos de siglo, quedó reducida tan sólo al 2,5 por

- investigadores de EMBRAPA - Centro Nacional de Investigaciones de Trigo (Passo Fundo R.S.).

ciento. Esto en 1975. Peor aún —agregan— la desertización o erosión paranaense amenaza la hidroeléctrica de Itaipú". Además llaman la atención sobre el futuro de la Amazonia.

En el Noroeste de Paraná, comentan: "La tierra se traga a la tierra, en una sucesión casi apocalíptica. El suelo es flaco. Cada vez que truena y llueve, las aguas arrastran consigo, al lecho de los ríos, toneladas y toneladas de tierras fértiles, en un fenómeno que los técnicos denominan erosión. Una llaga que va cavando surcos en todo el terreno y engullendo millones y millones de cruzeiros para evitar la catástrofe mayor: que toda aquella región se convierta en un desierto, puesto que cada año que transcurre se depositan en los ríos 300 millones de toneladas de tierra. La naturaleza necesitaría mil años para reponer lo que se consume en un solo año.

"La erosión es la mayor cicatriz que el proceso de colonización del Paraná nos dejó, si bien no es la única.

"La deforestación alucinada, la destrucción de todo el sistema ecológico natural de Paraná lo convierten en un espejo de mirada obligatoria, para todos aquellos que lanzan sus máquinas en tierras amazónicas, por encima de los Grandes Serrados de Minas y Goias, donde el suelo es aún más frágil que en el Noroeste paranaense, el palco principal de la moderna tragedia de la deforestación".

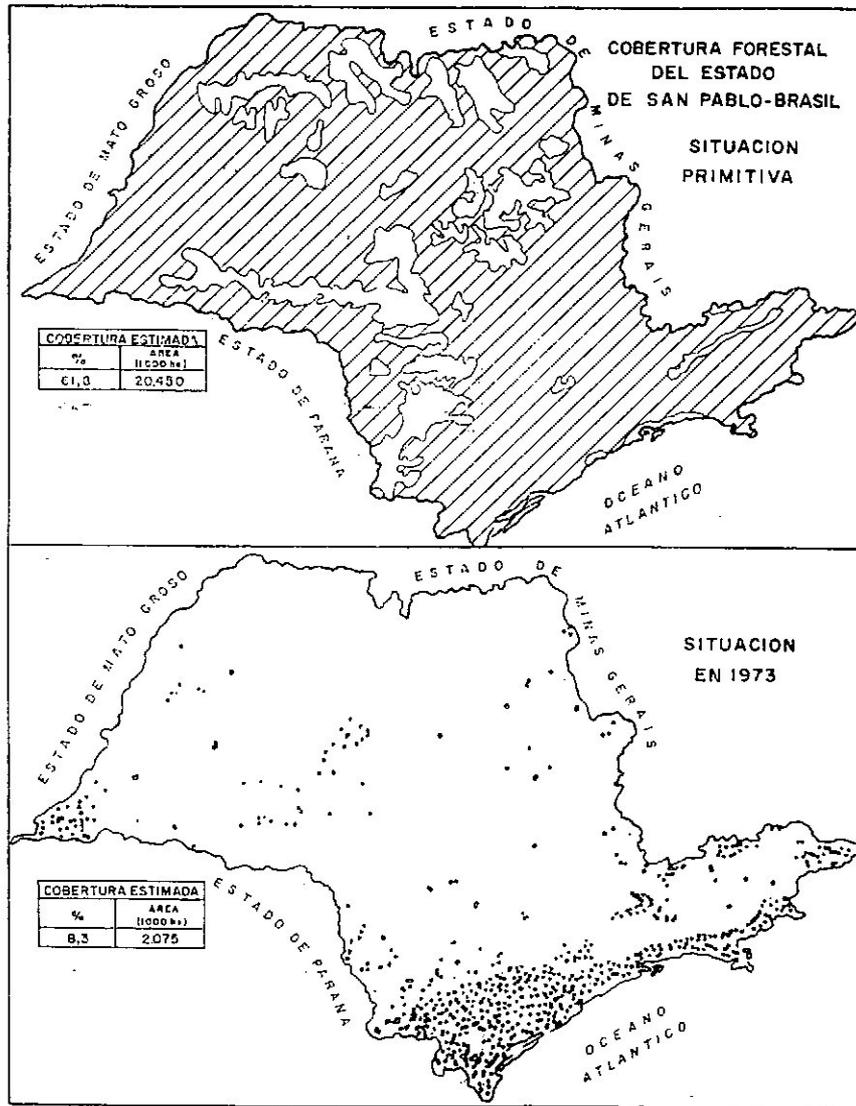
Opinión de los Ings. Agrs. J. E. Denardin y W. Wünsche * (26)

"Comentan que la revolución tecnológica, a partir de los años 60 y las buenas condiciones de mercado para la soja en los años 70/79, asociados a una agricultura subsidiada, llevaron a esta región del país (Río Grande del Sud) a un gran esfuerzo, en busca del aumento de la producción. La crisis del petróleo aceleró 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 desarro-

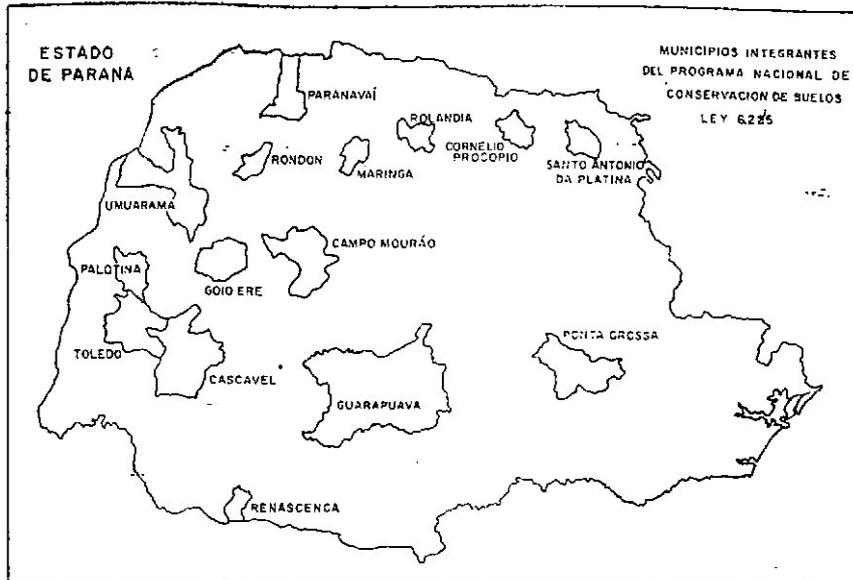
Figura 22

Cobertura forestal en el Estado de San Pablo (situación primitiva)



Cobertura forestal en el Estado de San Pablo (situación en 1973)

Figura 23



Municipios integrados al Programa Nacional de Conservación de Suelos en el Estado de Paraná (Ley 8.225), 1980.

llo 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 opinan Denardin y Wünsche, 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.

Sólo en la cuenca de los tres ríos integrantes de la Cuenca del Plata hay proyectadas y en funcionamiento alrededor de medio centenar de obras hidroeléctricas, que podrán ver reducida seriamente su capacidad energética por la carga de material de las tierras de labor (1.422,170 kilómetros cuadrados).

La compactación del suelo por las lluvias reduce la velocidad de infiltración, provocando, con precipitaciones intensas, la saturación de la capa superficial, que luego de saturada, se desliza en bloques, siendo totalmente removida.

“Es común que el espesor de la capa perdida alcance a más de 10 cm.

“Una capa de 10 cm de suelo equivale a 1.750 toneladas de suelo por hectárea.

• EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias.

“Como las capas compactadas reducen la velocidad de infiltración, el agua de las lluvias, en lugar de penetrar en el suelo y alimentar los manantiales por vía subsuperficial, escurre en mayor volumen, por la superficie.

“Esta reducción drástica de la capacidad de absorción del agua por el suelo es, posiblemente, la mayor responsable del aumento de los daños por erosión, a pesar de la amplia utilización de prácticas mecánicas (terraceado), en su control.

“Es evidente que un sistema de terraceado dimensionado y construido en función de las características originales del suelo, con alta capacidad de infiltración del agua, no podrá soportar todo el escurrimiento que sucederá, cuando el suelo tiene esa característica drásticamente reducida”.

Asistencia del Proyecto PNUD-FAO-EMBRAPA-BRA 69-535: Aumento y desarrollo de la producción de trigo en Brasil

Bajo la dirección del autor de esta nota, el Programa de Asistencia Técnica de FAO (1974/79) brindó especial atención a la conservación del suelo, por considerar que se trataba del problema más serio de la agricultura brasileña.

Ningún cultivo debería ser promovido o mejorado tecnológicamente, sin tener presente la necesidad de considerarlo en el marco de un sistema de producción, que involucre el control de la erosión del suelo.

La productividad potencial del suelo debe ser preservada y si es posible, mejorada mediante sistemas de producción más racionales.

La conservación del suelo, fue por lo tanto, un tema de estudio implícito en el programa de FAO-EMBRAPA.

En el caso particular de Brasil, la erosión del suelo puede ser caracterizada en tres dimensiones:

- a) afectando seriamente la producción agropecuaria;
- b) deteriorando el potencial hidroeléctrico, que constituye una proporción importante de la disponibilidad energética. A lo largo de los ríos que conforman la Cuenca del Plata, en Brasil, se hallan instaladas, numerosas usinas hidroeléctricas;
- c) afectando seriamente la navegación fluvial y transporte (45.000 km).

En síntesis, la erosión del suelo debilita, sustancialmente, tres columnas del desarrollo económico de Brasil.

La cuantificación o medida de las limitaciones directas e indirectas sobre el desarrollo económico de los países de la Cuenca del Plata, debido a la erosión del suelo, es urgente y consecuentemente necesaria, a los fines de contar con argumentos para modificar la actitud general y motivar la opinión pública con respecto a una de las amenazas más serias, al desarrollo de los países de la región.

"Operativo Paraguas" de Ibiruba (55)

Cuando el 16 de noviembre de 1975, el Ing. Agr. D. Nolla anunció, en reunión de prensa, en la Prefectura de Ibiruba, el programa de acción del Distrito de Conservación de Suelo, el Director del periódico local reflexionó y dirigiéndose a la concurrencia destacó que en realidad lo que se pretendía era un "paraguas", o sea, un paraguas. Fue una ocurrencia feliz que identificó al operativo.

En el Municipio de Ibiruba está emplazado el dique de Passo Real, sobre el Río Jacuí, que alimenta una planta hidroeléctrica de 250.000 kw.

Asistido por los integrantes del equipo FAO, Ings. Agrs. Bernardo Bougle (manejo de suelo y cultivos), Miguel A. Peretti y Juan de Grandi (economistas), Jorge Molina (conservación de suelo), Antonio Hidalgo Granados (hidrólogo) y los colegas José E. Denardin y Werner Wünsche, de EMBRAPA, bajo la orientación del Director del CNPT Ottoni de Sousa Rosa, se implementó un programa multidisciplinario de conservación de suelo.

Todo ello, en apoyo del Distrito de Conservación de Suelos local, a cargo del Ing. Agr. D. Nolla.

Fueron seleccionadas dos subcuencas y cuatro productores (O. Scheffler, O. Maier, E. Spielman y G. Wahys), dispuestos a actuar como demostradores de prácticas de conservación de suelos, particularmente la labranza cero, para el cultivo de trigo y soja.

En el embalse Passo Real sobre el Río Jacuí, fueron instalados aforadores para medir el escurrimiento en dos microcuencas, una sometida a prácticas conservacionistas de suelo, aplicando la labranza cero, mientras que en la segunda se observaron prácticas comunes de manejo de suelo y cultivos.

Viene al caso referir que una lluvia intensa caída en el Centro Nacional de Pesquisas de Trigo (CNPT), en Passo Fundo, determinó una pérdida de 34 tn de suelo por hectárea en suelo recientemente roturado, mientras que en la parcela de siembra directa, sólo acusó una pérdida de 0,2 tn por ha.

La labranza cero brindó además, un ahorro del 71 % de combustible en comparación al cultivo convencional.

La CEEE, empresa de Generación Eléctrica del Estado de RS informó que con posterioridad a la aplicación de productos químicos a cultivos seguidos por lluvia, se había registrado una gran mortandad de peces.

Además el fósforo y nitrógeno, aplicado como abono, en los campos contamina a veces el reservorio ocasionando problemas de eutrofización por el aumento de poblaciones de algas. Estas algas provocan problemas en los sistemas de refrigeración de los equipos hidroeléctricos (24).

Como información destacable de la sensibilización pública, cabe señalar, que el Municipio de Ibiruba incorporó en 1979 la asignatura "Educación Ecológica" en los programas de enseñanza primaria, iniciativa de acción docente, que se generalizó rápidamente en otros Municipios vecinos del Estado de Río Grande del Sud.

La erosión del suelo en la región de influencia de Ibiruba es muy grave, como lo destaca la circunstancia de que en la cercana localidad de Santa Bárbara, las pérdidas de suelo fueron estimadas en 3.500 tn por ha, luego de 7 años de agricultura intensa, en la secuencia trigo-soja. La capa arable de 20 cm de profundidad, correspondiente a una hectárea, pesa 3.500 toneladas.

La relación infiltración/escorrentía se alteró drásticamente, en términos relativos; el índice

de infiltración del agua en pasturas era 100, habiéndose reducido a 7, luego de 14 años de agricultura convencional.

El ciclo hidrológico fue alterado de tal manera, que disminuyó sensiblemente la proporción de precipitaciones que alimentan las napas freáticas (24).

El cultivo en contorno en Río Grande del Sud

La Secretaría de Agricultura y Ganadería, alentó acciones físicas para atenuar la erosión del suelo, como lo es la construcción de terrazas, muy difundidas y que realzan el paisaje.

El terraceado de los campos es una excelente estructura de conservación, pero ello debe concurrir con un manejo racional del suelo. No tiene sentido terracear el paisaje y luego quemar los rastrojos.

Las terrazas no mejoran la estructura del suelo, sólo disminuyen la velocidad de la escorrentía.

Gran parte de las pasturas, en la región del planalto riograndense, son campos que fueron degradados por la agricultura, con muchas cárcavas y pérdida de fertilidad a consecuencia de una agricultura predatoria.

"El manejo tradicional para el cultivo de trigo y soja, en el planalto riograndense, implica un uso intensivo de máquinas y consumo de combustible, al margen de ocasionar perjuicios a las condiciones físicas del suelo, tornándolo más expuesto a la erosión.

"Algunos métodos de preparación del suelo permiten economizar combustible mediante el uso menos intenso de la maquinaria agrícola. Estos métodos propician la recuperación física del suelo y favorecen su conservación al reducir la susceptibilidad del mismo a la erosión" (18).

La labranza cero, sin quemar la paja del rastrojo y la siembra directa, fueron las prácticas aconsejadas, complementando el cultivo en contorno.

El Ing. Agr. J. Molina (FAO) colaboró con la empresa Metalúrgica Ibiruba en el diseño de una sembradora de plantío directo.

En 1981 fueron vendidas 1.650 sembradoras de plantío directo de distintas empresas, construidas en Brasil (14).

Economía de la conservación del suelo

Destaca el Centro Nacional de Pesquisas de Trigo (14) que en la actual estructura de cos-

tos operativos y precios de mercado de productos agrícolas, resulta imperioso realizar las operaciones agrícolas en la forma más económica posible.

"La preservación del suelo resulta imperiosa, y debe ser considerada como un factor de la economía del propietario y del país que depende del mismo, como fuente productora de alimentos y de energía renovable.

"El manejo tradicional del suelo para el cultivo del trigo y de la soja, en el planalto riograndense, implica un empleo excesivo de máquinas y gastos de combustible, al margen de provocar perjuicios a las condiciones físicas del suelo, que se vuelve más susceptible a la erosión.

"Algunos métodos de preparación del suelo posibilitan una economía del combustible mediante el uso menos intenso de la maquinaria agrícola. Estos métodos propician una recuperación física del suelo y favorecen su conservación, al reducir la susceptibilidad del mismo a la erosión.

"En Río Grande del Sud fueron sembradas con labranza cero, 50.000 ha (1980) de soja sobre rastrojo de trigo, sin quemar la paja; 200.000 ha roturando el suelo con el método convencional, pero sin quemar el rastrojo y 3.850.000 ha con labranza convencional quemando la paja de trigo. En este último caso se estimó una pérdida de 147.840 toneladas de fósforo (P_2O_5) y 210.672 toneladas de potasio (K_2O).

"Destacan en dicho comentario, que la siembra directa significa una apreciable economía de combustible y lubricantes, siendo éste un interesante atractivo para el agricultor, además de fundamental importancia para la economía de Brasil, que debe importar el petróleo.

"En 1980, la siembra directa determinó una economía de 5.311.150 litros de 'diesel oil' para los cultivos de trigo y soja en Río Grande del Sud y Paraná; equivalente a 126.464 barriles de petróleo.

"El mayor impacto de los efectos de la erosión, al observador, son las impresiones visuales que provocan las cárcavas.

"Sin embargo la erosión laminar que erróneamente no es considerada muy grave, también ocasiona severos perjuicios, ya sea por las pérdidas de suelo, como por el valor de los nutrientes que contiene, como se señala en párrafos anteriores.

"La adopción del manejo conservacionista del suelo se tradujo en un aumento de 110 kg/ha en el rinde de la soja, confirmado por agricultores que han reducido la intensidad de la-

bases del suelo, conservando los restos de cultivo, en la superficie.

"También se comprobó, en estos campos, una mayor resistencia a cortos períodos de sequía, además de menores pérdidas de suelo y fertilizantes por erosión".

Estudios sobre la conservación del suelo en la represa de Passo Real

La Secretaría de Agricultura, EMBRAPA y el Municipio de Ibiruba, con asistencia de FAO, dieron comienzo en 1975 a un programa de conservación de suelo denominado "Operativo Paragua". Se implementaron técnicas de conservación de suelo, con el propósito de evaluar su incidencia en la sedimentación de microcuencas hidrológicas, aplicando distintos sistemas de manejo de suelo. Se trató de una investigación pionera en Brasil y Latinoamérica, a cargo de W. Wünsche, asistida por A. Hidalgo Granados (FAO).

El área es de gran uniformidad de suelo, clima, paisaje y uso de la tierra. Clima templado, lluvias de características tropicales y tormentas de alta intensidad, por ejemplo (20/3/78): 70 mm de lluvia en 50 minutos.

Los campos son cultivados en contorno, con terrazas, muchas de diseño deficiente, desagües escasos, insuficientes y poco protegidos con cobertura vegetal. Es general la quemazón del rastrojo de trigo y otros residuos de cultivo. Bajo las condiciones expuestas, el contenido en materia orgánica y la infiltración de agua al suelo, decrece y la proporción de arcilla dispersa aumenta y es trasladada al perfil formando capas endurecidas o es transportada por el escurrimiento sedimentando en áreas más bajas, reservorios, etcétera.

La erosión es tan grave que:

- a) cerca de Santa Ana, la pérdida de suelo pudo ser estimada en 3.500 tn/ha, luego de 7 años de agricultura intensiva sucesiva de trigo-soja, determinando la pérdida de la mayor parte de suelo fértil;
- b) la relación infiltración/escorrentía empeoró drásticamente (la infiltración equivalente a 100 para pasturas se redujo a 7, luego de 14 años de agricultura convencional);
- c) el ciclo hidrológico fue alterado de tal manera que una menor proporción se filtra a las napas inferiores;

- d) la sedimentación en los reservorios es dramática; el 18 % de la profundidad del lago de Passo Real, ha sido colmatada con sedimentos (setiembre de 1970 a junio de 1978). El reservorio Guarita, desde 1953, perdió el 60 % de su volumen;
- e) la sedimentación ha incrementado el nivel medio de los ríos y pone en peligro la confluencia Jacui-Ibicui;
- f) una parte importante de las pasturas en la región del Planalto Riograndense, se han convertido en tierras degradadas, atravesadas por cárcavas, con pérdida de fertilidad, consecuencia de una agricultura predatoria;
- g) el riesgo de formación del "piso de arado", es aumentado por el empleo excesivo del arado de disco y la rastra de discos. El "piso de arado", determina un sistema radicular superficial, que se debilita por sequías espontáneas, disminuye la permeabilidad del suelo, provoca mayor escorrentía y mayor requerimiento de energía para el laboreo del suelo (araduras, etcétera);
- h) proteger el suelo, del impacto de las lluvias, debe ser una constante;
- f) una lluvia, sobre suelo desnudo en Passo Fundo, ocasionó una pérdida de 34 tn/ha de suelo, mientras que con la siembra directa, sólo fue de 0,2 tn/ha;
- j) si bien la erosión del suelo es muy grave, puede ser controlada aplicando moderna tecnología, como lo es la siembra directa, que además ahorra 71 % de combustible;
- k) los rendimientos son similares entre la labranza convencional y la siembra directa, pero las pérdidas de suelo se reducen al mínimo.

Expansión de la frontera agropecuaria

En Brasil se ha producido una rápida expansión de la frontera agropecuaria, en años recientes; situación motivada, en buena medida, por el incremento de superficies dedicadas a la soja y otros cultivos anuales.

El avance tecnológico, a partir de los años 60 y buenas condiciones de mercado para la soja, en los años 70, asociados a una agricultura subsidiada, llevaron a esta región del país (R.S.) a un gran esfuerzo, en busca del aumento de la producción, según opinión de W. Wünsche (26).

En Brasil entre 1965 y 1979, se incorporaron en la Cuenca del Plata, casi 8.000.000 ha, lo que

significaría una incorporación anual media de alrededor de 500.000 ha * (10).

La tendencia se mantiene y es aceleradamente creciente en Matto Grosso. Muchos empresarios de Río Grande del Sud han extendido sus actividades en aquel Estado, aplicando prácticas de manejo de suelo convencionales.

Exteriorización manifiesta de ello lo era la extraordinaria exhibición y oferta de tractores, cosechadoras, sembradoras e implementos de labranza, que por docenas se exhibían en cada uno de los patios de las agencias de venta de maquinaria agrícola en la ciudad, relativamente pequeña de Dourados.

Bosques naturales (P. Culot) °

	Superficie cubierta en bosques
Santa Catalina	Sólo resta el 13 %
Río Grande del Sud	1930 - 46 % 1980 - 1,5 %
Minas Gerais	1960 - 7 % 1980 - 2 %
Matto Grosso	No hay datos.

Ley de Conservación de Suelo, 6.225 (14 de julio de 1975)

La Ley 6225, autoriza al Ministerio de Agricultura, para actuar compulsivamente en la protección del suelo y control de la erosión, en aquellas zonas más afectadas.

Por decreto del 9 de septiembre de 1976, se determinan las áreas de aplicación en los Estados: Spirito Santo, Río de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina y Río Grande del Sur. El Decreto del 19 de julio de 1978, amplía la jurisdicción de aplicación de la Ley.

El Dr. Antonio Hidalgo Granados, colaborador del autor, elaboró un Programa de Cooperación Técnica - TCP, para asistir al "Programa Nacional de Conservación de Suelos". La erosión del suelo, como se lo destaca en el respectivo documento, supera el marco agrícola, por cuanto afecta igualmente al sector energético, transporte y vida de la población humana. Ello implica, por lo tanto, acciones del Ministerio de Minas y Energía, Transporte, Interior, Finanzas, Corporaciones Productoras de Hidro-electricidad, Banco Central y Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la Nación.

° Información Personal 1983.

Los principales objetivos de este proyecto de largo alcance fueron:

1. Detener el deterioro de los suelos, aumentando su fertilidad y producción agropecuaria, mediante la extensión, investigación y prácticas de conservación.
2. Asegurar la vida útil de las centrales hidroeléctricas.
3. Evitar problemas en las vías navegables.
4. Restablecer el ciclo hidrológico, previniendo devastadoras inundaciones y asegurando la infiltración del agua en el suelo, realimentando las napas freáticas.
5. Capacitar el personal a todos los niveles, en relación a las actividades, precedentemente enumeradas.

El Dr. Antonio Hidalgo Granados, adelantó a las autoridades gubernamentales, en Brasilia, el apoyo que podría brindar FAO (Nota 4388/78) al Dr. R. Rodrigo Duarte Torres (FAO - Roma).

El Centro Nacional de Mejoramiento de la Producción de Trigo, fue en aquel entonces, pionero en investigaciones y experiencias, sobre conservación del suelo, posición relevante que se ha mantenido hasta el presente, bajo la orientación de los colegas E. Denardin y W. Wünsche. Se contó asimismo con la colaboración del Ing. Agr. Jorge Molina, en funciones de consultor de FAO.

El Director General de FAO, Dr. Dieter Bommer, personalmente interesó sobre el tema de la erosión del suelo al Ministro de Agricultura de Brasil, Dr. Alysson Paulinelli, ofreciendo para ello el apoyo de FAO.

El Brasil se está yendo al mar por el Río de la Plata (W. F. Kugler) ("La Nación", 26-11-83)

El título expuesto corresponde a una frase del doctor Norman Borlaug, Premio Nobel de la Paz, en contestación a una pregunta que le formuló el periodista Raúl Carman sobre el problema de la erosión del suelo brasileño, en oportunidad de su visita al país en junio de 1983.

El doctor Bourlag hace más de 20 años que recorre periódicamente los países del Cono Sur, de modo que se halla familiarizado con la problemática de su producción agropecuaria.

Nos acompañó el día del lanzamiento del "Operativo Paraguas", en el municipio de Ibiruba - Río Grande del Sud-Brasil (noviembre de 1978), promovido por el Distrito de Conservación de Suelos del Centro Nacional de Mejoramiento de Trigo y FAO.

En Ibiruba se halla emplazado sobre el río Jacui la represa de Passo Real, que alimenta una usina hidroeléctrica de 250.000 kw, la mayor del Estado.

Erosión y sedimentación. Cuando los geólogos Porto y Olivera hicieron el estudio de pre-factibilidad en 1964, estimaron un período de colmatación de milenios. Fluían aguas transparentes, libre de sedimentos.

La investigación sedimentológica realizada en 1978 por el hidrólogo Hidalgo Granados y el Ing. Agr. J. Molina (FAO) redujo aquel pronóstico tan sólo a 30 años.

La noticia relativamente reciente de que la represa de Itaipú, que alimenta la mayor obra hidroeléctrica del mundo, estaría colmatada en menos de 16 años, no debe sorprender, está en la misma línea de pensamiento del Dr. Borlaug.

Como lo señalan reiteradamente en distintos artículos colegas brasileños, la erosión del suelo convirtió a los ríos en verdaderos corredores de exportación de suelo, con el agregado de residuos de fertilizantes, insecticidas, fungicidas y plaguicidas, que además —es del caso señalarlo— contaminan las aguas que abastecen a ciudades y poblados.

En la Cuenca del Plata se han deforestado alrededor de 50.000.000 de hectáreas, de las cuales 28.000.000 se dedican a cultivos anuales.

Ello determinó un progresivo escurrimiento superficial, determinando simultáneamente una reducción en el tiempo de concentración y acentuando por consiguiente los picos de crecida.

La de 1982-83 fue muy excepcional, sobre todo en volumen y duración; fue la más prolongada del siglo (333 días). En Corrientes se registró el nivel record de 9,02 metros de altura con un caudal estimado en 60.000 metros cúbicos por segundo. Según un informe emanado en 1979 de Motor Columbus, la recurrencia de un nivel de 9,02 metros (escala local) en Corrientes se produciría en un lapso de 120 años.

A medida que se acentúa el estiaje del Paraná, proporcionalmente se incrementarán los inconvenientes para la navegación fluvial, debido a la acumulación de sedimentos en el lecho del río.

En la sección "Cartas de lectores", del 20 de noviembre de 1983, en el diario "La Nación", el capitán Bruno Pellizetti destaca que "se acerca la necesidad de exportar la cosecha fina y si los buques vuelven a pasar por Martín García los costos adicionales (falso flete) serán elevadísimo y los pagará la economía nacional".

El canal Mitre crea un serio problema a la navegación. El diario "La Razón", en un artículo publicado el 19 de noviembre, señaló que en ese

sentido "ya ha habido en este ejercicio pérdidas del orden de los 170.000.000 de dólares".

Acción coordinada. La crecida de 1982-83, con descargas persistentes de 60.000 metros cúbicos por segundo, fue de tal magnitud que demandará entre los países de la Cuenca acciones coordinadas, además de la movilización de los recursos propios en un esfuerzo sistemático y con carácter prioritario. Sólo de tal modo se podrán mitigar perjuicios de futuras crecidas, para cuyo control no se dispone de alternativas técnico-económicas viables, como se lo destaca en un informe de la FAO (20a).

La deforestación y el manejo inadecuado de las tierras, que tanto contribuyen al caudal sólido, así como también al desequilibrio hidrológico, demandan medidas coercitivas para revertir las áreas receptoras a una situación de equilibrio en el sistema agua-suelo-vegetación. Programas de cooperación técnica-científica entre los países que conforman la Cuenca, por lo tanto, se imponen y fueron promovidos desde el Centro Nacional de Investigaciones de Trigo de EMBRAPA, a partir de 1974 por el autor.

Contribuyeron a ello el "Simposio sobre la erosión del suelo en la Cuenca del Plata", organizado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en 1979, y el Seminario sobre "Deterioro y conservación de suelos en la Cuenca del Plata", organizado por el Comité Nacional para el programa "El hombre y la biosfera" (Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Ministerio de Salud Pública).

Frente a la problemática tan grave como compleja que afecta a la región más rica y poblada del país, entristece comprobar la inexistencia de información técnica-científica que facilite y oriente acciones de gobierno que contribuirían a mitigar las desastrosas consecuencias de las inundaciones.

La acelerada expansión de la frontera agropecuaria, que implica por otra parte la deforestación y el uso y manejo inadecuado del suelo bajo tales circunstancias, agravarán la situación a medida que transcurra el tiempo.

La postergación y posterior cancelación del "Primer Congreso sobre Propuestas para Solucionar los Problemas derivados de las Crecientes de los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay", organizado por el Instituto de Economía y Finanzas de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales con la participación del Departamento de Hidrología General y Aplicada de la Universidad Nacional del Litoral, demuestra la falta de interés sobre un tema de vital importancia para

el país. Como circunstancia, también negativa en igual sentido, debe agregarse, la semiparalización del INTA, tal como lo señala "La Nación" el 20 del corriente, por falta de recursos.

El problema es de difícil solución porque escapa al marco de la decisión nacional, pero ello hace necesario que se comience a trabajar seriamente en la elaboración de alternativas de soluciones factibles de ser instrumentadas a través de acuerdos internacionales.

Sería realmente trascendente que se diera la misma continuidad y apoyo de esfuerzos a la solución del problema de la erosión del suelo en el sector argentino de la Cuenca del Plata, que pudo contar la Comisión Nacional de Energía Atómica para lograr el autoabastecimiento de uranio enriquecido.

El suelo es nuestro patrimonio fundamental y debe, como tal, ser preservado para futuras generaciones.

13. EROSION DEL SUELO EN PARAGUAY (408.752 km²)

"Destaca el Ing. Agr. A. Fatecha (28) 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 disminuyen progresivamente con el uso, perdiendo el suelo gran parte de su fertilidad, quedando la tierra reseca, pobre y ácida; por la falta de aplicación de prácticas conservacionistas de parte de los agricultores.

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

"La conservación de los suelos en el Paraguay es un factor de gran importancia, teniendo en cuenta que el 65 % de la población es rural y el 97 % de la economía proviene de la explotación agropecuaria.

"Los nuevos proyectos de desarrollo agrícola incorporan, desde su comienzo, el concepto de la protección del recurso suelo

"En las áreas de estudio, en general las precipitaciones son abundantes (1.200 a 1.800 mm) y el caudal supera en muchos casos al índice de percolación, es decir, que el agua de lluvia llega a infiltrarse sólo una parte, escurriéndose la restante con el consecuente arrastre de parte de la camada superficial, agravada esta situación cuando el relieve es accidentado y el suelo es susceptible a erosionarse.

"En suelos de pocos años de habilitación (8-10 años) se ha observado que el material de arrastre adicionado sobre el suelo original llega hasta 150 cm; este fenómeno no ocurre frecuentemente, pero si es fácil observar que en la mayoría de los suelos estudiados se forman sedimentos que van de 10 a 30 cm de espesor provenientes de los sectores más altos del relieve.

"Si el auge de incorporación de nuevas áreas forestales para agricultura continúa con la misma tendencia observada en los últimos años, puede convertirse en un problema nacional de primera magnitud.

Confirmando apreciaciones del Ing. Agr. A. Fatecha estimo de interés transcribir párrafos de un estudio de factibilidad de la Ruta VI que destaca la acelerada expansión de la frontera agropecuaria en la región Este del Paraguay, lindera con Misiones.

Erosión del suelo en la Región Este (H. H. Kugler y otros) (34)

"El avance de la frontera agropecuaria se caracteriza por su ritmo acelerado, en años relativamente recientes.

"En la región Este se ha procedido a la tala del bosque para dedicar la tierra a la agricultura.

"El área de influencia inmediata del estudio comprende los Distritos de Irala y Nacunday en el Departamento del Alto Paraná y los de Capitán Meza y Domingo Robledo en el Itapúa, con una superficie total de 1.200.000 hectáreas.

"Evolución histórica de la población humana:

1962:	0,5	habitantes/km ²
1972:	2	" "
1978:	5,4	" "

"Comparando con la población existente en 1962, se observa que la misma se multiplicó casi por 11 en 16 años, lo que revela un importante movimiento migratorio.

"El 45 % de la población migrante, de los dos departamentos, provino del exterior, principalmente de Brasil.

"La vegetación natural es el bosque subtropical húmedo o muy húmedo (nomenclatura Holdridge) que se extendía originalmente sobre un 90 % de la superficie.

"El paisaje natural del área es ondulado, con alturas discontinuas superiores a los 350 m en el centro y sur oeste, descendiendo suavemente

las cotas hacia el Río Paraná, en el Este, hasta alcanzar 100 m y hacia los bajos del Río Monday, en el Norte.

"En un área más reducida, 971.700 ha según capacidad potencial del uso del suelo, se disponían para la actividad agrícola 735.000 hectáreas, de las que, en 1978, se habían desmontado 173.000.

"En la zona centro-este hay predominancia de grandes fincas mecanizadas que representan más de las tres cuartas partes del total".

Actividad forestal

"La explotación forestal se inició a fines del siglo pasado desde el Sur, zona de Encarnación, subiendo gradualmente hacia el Norte por el Río Paraná, que constituyó la principal vía de penetración.

"El sistema de explotación, simplemente extractivo, basado sobre selección diametral de unas pocas especies, se ha mantenido hasta aproximadamente el año 1970.

"Varios factores se han combinado desde entonces, para que la situación cambie brusca y rápidamente. La fuerte demanda de ciertos productos en el mercado internacional, la penetración de nuevas corrientes migratorias, la extensión y mejoramiento de caminos de acceso, las crecientes necesidades de fuentes energéticas, entre otros, han sido las causantes de esta transformación repentina que constituye un ejemplo de lo que puede suceder sin un plan regulador y una política definida de preservación del medio ambiente.

"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.

"Defensa bastante tímida y hasta cierto punto teórica porque no se cuenta con personal capacitado para el control de su aplicación.

"La idea generalizada es la de hacer desaparecer el bosque, que constituye un factor de desvalorización sobre el precio de los inmuebles. La tierra deforestada cuadruplica su valor y la madera no tiene precio prácticamente. Las cifras dadas sobre el ritmo del desbosque y la importancia de los medios volcados para su realización, indican por sí solas, la intensidad del proceso y no requieren otros comentarios.

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

"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 empresa obrajera, dedicada a la explotación de los bosques naturales para la obtención de rollizos comercializables fue reemplazada, en la ocupación de la tierra, por las empresas agrícolas. Últimamente dado los precios relativos de maderas y productos agrícolas, prestan atención casi nula, al recupero forestal, utilizando las técnicas de desmonte que más rápidamente incorporen la agricultura, aún si ello significa pérdida de fertilidad de los suelos.

"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 Itapúa y Alto Paraná. La producción de soja llega al 72 % del total nacional".

14. EROSION DEL SUELO EN BOLIVIA

(Del Carpio)(25)

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

Argentina	26.260 km ²
Bolivia	24.240 "

"La parte boliviana se encuentra enclavada en el Departamento de Tarija, 334.074 ha corresponden al Valle de Tarija, habitado por 80.173 personas, que aumentan a una tasa anual de 2,34 %.

"Esta población vive casi exclusivamente de la agricultura y ganadería, siendo sólo 21.380 ha las que se dedican al cultivo agrícola, situadas en su mayor parte en las zonas bajas del valle y de las que sólo 7.300 ha están bajo riego y las 14.530 ha restantes, son de secano.

"En el Valle de Tarija la vegetación arbórea

espontánea, es escasa y dispersa, no se encuentra formando masas forestales y se halla en peligro de extinción como consecuencia de una tala indiscriminada y por el sobre pastoreo, al que se encuentran sometidos los terrenos (ovinos, bovinos, caprinos).

"La vegetación herbácea es algo más abundante que la arbórea y arbustiva; sin embargo el intenso pastoreo al que se ha encontrado sometida, dio lugar a una degradación casi absoluta de los pastizales naturales y a una reducción de su cobertura.

"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 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 destruida. 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".

Acciones para solucionar el problema de la erosión

"Los efectos de la erosión sobre la ecología y en general sobre todas aquellas variables que determinan las relaciones y la calidad de la vida de los habitantes de una región, han sido preocupación de algunos ilustres ciudadanos, quienes supieron vislumbrar en su real magnitud la problemática de la erosión y emprendiendo en forma particular y aislada, los primeros trabajos de reforestación del Valle Tarijeño, desde el año 1945.

"El 7 de abril de 1978 se promulgó el decreto de creación del PERTT (Programa Ejecutivo de Rehabilitación de Tierras en el Departamento de Tarija).

"El costo de rehabilitación de una hectárea

* Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios - MACA.

de tierra con árboles, en el Valle de Tarija, se estima en 2.000 u\$s por hectárea.

"Sobre 334.000 ha del Valle de Tarija hay 200.000 severamente erosionadas, 72 % del área del Valle Central".

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.

Estrategias para la conservación de suelos *

En Bolivia, las técnicas de aprovechamiento de los recursos naturales renovables durante el incario fue racional, destacándose el cuidado de los suelos, el uso del agua y la captura limitada de los animales. Igual cosa puede decirse con respecto a los pobladores de Mózos con la construcción de alturas artificiales, sistemas de drenaje, caminos y silos para guardar maíz. Resumiendo, podría decirse que se desarrolló un "sistema intensivo" de agricultura y de aprovechamiento del resto de los recursos renovables.

Por el contrario, las técnicas introducidas por los españoles, que ocupaban mayores extensiones de suelo, el pastoreo incontrolado, la destrucción de los bosques y de animales silvestres, puede calificarse de "explotación extensiva". Mediante este sistema aparece el deterioro del medio ambiente que juntamente con el incremento de la población ha incidido en la destrucción de enormes extensiones de suelos, de importantes fuentes de agua, de flora y fauna.

En vista del atraso del sector agropecuario el país ha venido recibiendo cooperación extranjera técnica y económica cuyos programas han incluido transferencia de la tecnología utilizada en los Estados Unidos de América y Europa. Estos sistemas han fracasado debido a no haberse ajustado a las condiciones ecológicas y socioeconómicas del país. Al margen de este fracaso, de ingentes gastos realizados y esperanzas frustradas, este tipo de programa ha iniciado la destrucción de importantes zonas, cuyo ejemplo es el Norte de Santa Cruz.

Las causas de esta extensa destrucción son generalmente mixtas, aunque también pueden presentarse causas individuales. En términos de importancia las formas más destructivas son las siguientes:

En primer lugar, los métodos agrícolas especialmente cuando se cultivan tierras de ladera. Este tipo de suelos son cultivados con prefe-

rencia en el altiplano para evitar las heladas. En cambio, en los valles las superficies planas son escasas y pequeñas, hallándose la población en mayor proporción en las áreas inclinadas.

En muchas regiones del altiplano y los valles se agrava la situación con el empleo de surcos a favor de la pendiente, permitiendo el acarreo acelerado de la capa productiva del suelo.

La segunda causa del deterioro de los suelos se debe a la extracción de la leña, tanto para el consumo doméstico para uso industrial.

En relación a este fenómeno los ejemplos que tipifican la destrucción de regiones inmensas son: las cabeceras de valle en los Departamentos de La Paz, Cochabamba, Potosí, Chuquisaca y Tarija.

La tercera causa de destrucción del medio ambiente y los recursos naturales es la introducción de ganado ovino y caprino, especies que al reproducirse en cantidades superiores a la capacidad de sostenimiento de su medio, han causado el empobrecimiento de enormes regiones. Un aspecto asociado con la crianza de estos animales es que ellos presionan sobre las plantas de su predilección consumiendo las hojas, tallos y raíces, lo que equivale al exterminio de las especies palatables, dejando el campo a la proliferación de especies no deseables, generalmente espinosas, de escaso o ningún contenido proteico.

Un caso parecido ocurre en las praderas del Beni, donde la especie predominante es el ganado vacuno, que al pastar sobre un escaso número de plantas palatables, deja el resto de las especies. Estas, que son de carácter anual, se tornan leñosas y terminan secándose. A fin de habilitar la pradera para el siguiente año, los ganaderos le prenden fuego en forma indiscriminada, afectando así a muchas especies útiles a la ganadería. Por este método se nota que se está presentando prevalencia de especies no aptas para el ganado, con grave detrimento futuro para la economía de la región.

15. EROSION DEL SUELO EN URUGUAY

(R. Doti) (27)

Superficie de la Cuenca: total 186.926 km².

"Principales conclusiones de la Carta de Erosión (1966).

"Un 30 % del territorio nacional está afectado en alguna forma por la erosión del suelo.

"Este porcentaje resulta alarmante cuando se lo refiere al total de las tierras aptas para la agricultura.

"Aproximadamente más del 80 % de las tierras arables, están afectadas por grados diversos de erosión.

"Las áreas con erosión nula o muy ligera se corresponden con tierras donde mayoritariamente se practica una explotación pecuaria extensiva, dándose por lo general una subutilización del recurso suelo".

"Los grados de erosión ligera y moderada se producen en la zona del Litoral Agrícola, donde se concentra aproximadamente el 80 % de la producción cerealera y oleaginosa del país.

"Las superficies afectadas por la erosión en el Centro-Sur del Uruguay corresponden a zonas de intensidad de uso agrícola bastante menor y más reciente a la que se practicó en el litoral, pero el mal manejo sumado a una relativa mayor susceptibilidad de los suelos a la erosión ha provocado que en muy pocos años de agricultura se registren daños de consideración.

"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, etcétera) 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.

"Según estudios realizados por la Intendencia del Departamento de Canelones, las zonas con mayores problemas de erosión de suelos, muestran los índices mayores de emigración rural.

"Al estar ya incorporadas a la agricultura la mayoría de las tierras más productivas, las nuevas incorporaciones (recientes o futuras) incluyen tierras marginales, normalmente muy susceptibles a la erosión y cuyo deterioro, en consecuencia, puede materializarse en períodos relativamente breves".

De acuerdo a información actual (1982) del Dr. P. Culot (FAO), el cuadro de la erosión del suelo es el siguiente:

1. Tierras con erosión nula o ligera	12.700.000 ha (70 %)
2. Tierras con erosión ligera..	3.700.000 ha (21 %)
3. Tierras con erosión moderada	320.000 ha (6,8 %)
4. Tierras con erosión severa..	320.000 ha (2 %)
Tierras de colonización	320.000 ha
Erosión severa: 12 %	
Tierras improductivas: 3,5 %	
Sistematización en curval de nivel	82.000 ha
de las cuales 76.000 en los dos últimos años 1981/82.	

16. ASISTENCIA TÉCNICA DE FAO A BRASIL, BOLIVIA, PARAGUAY URUGUAY

Brasil

TCP 1931. Proyecto nacional de conservación de suelos

PNUD/FAO 1982

Conservación de suelos; para desarrollar un sistema nacional de promoción de la conservación del suelo y agua en apoyo al programa nacional PROSOLO.

Bolivia

FAO

Programa de Cooperación Técnica (TCP). Acciones de conservación de suelo en la Cuenca del Río Tarija (PERTT).

PNUD/FAO

Proyecto de manejo y conservación de suelo en Santa Cruz.

Paraguay

Corresponde señalar que los proyectos de desarrollo agrícola incorporan desde su comienzo el concepto de la protección del recurso suelo.

TCP: Curso de entrenamiento en conservación de suelos para agentes del proyecto de desarrollo: Itaipú

Estadía y entrenamiento en IAPAR/Paraná (Brasil), de 4 agentes especializados del mismo proyecto.

- Misiones de planificación de acciones de conservación por 2 consultores en 1981 y 1982.

Proyecto de conservación de suelos para:

- a) identificar el problema de conservación de suelos en el Paraguay; y
- b) proponer una política nacional en este campo y medidas necesarias para su implementación. A tal efecto se instalan al mismo tiempo diez zonas demostrativas de 2.000 ha cada una. La duración de este proyecto es de 2 años (1983/84)

Hubo también un proyecto de la OEA sobre desarrollo del Chaco paraguayo, donde incluyen acciones de conservación de suelo.

Uruguay

Los organismos de créditos oficiales, exigen un plan mínimo de planificación del uso de la tierra para su conservación como requisito para el otorgamiento del crédito.

1980 TCP: Para preparar un documento de un programa nacional de conservación de suelo

1982 PNUMA:

- vigilancia de la degradación de suelos y pasturas naturales en el Uruguay.

PNUD:

- acciones en conservación/suelos;
- evaluación de tierra;
- investigaciones en erosión bajo condiciones controladas;
- estimación de escurrimientos.

FONPLATA (pedido), implementación de un programa nacional de suelos

El IICA apoya acciones nacionales con la presencia de especialistas en conservación de suelos que colaboran con el Ministerio de Agricultura y Pesca.

17. REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

Hechos como:

1. La cancelación, en 1973, del Programa PNUD-FAO-INTA: ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE CONSERVACION DEL SUELO, por circunstancias ajenas a la actividad institucional, determinaron el alejamiento del Director del proyecto, Dr. José Bertoni. Participaron en su desarrollo 15 especialistas extranjeros y, como contraparte, 13 investigadores del INTA. Seis de ellos lograron títulos de posgrado en Universidades de los EE.UU. de América e Inglaterra. Desde la Secretaría de Agricultura y Ganadería se apoyó decididamente la respectiva implementación y desenvolvimiento.
2. La clausura, en 1975, de la ESCUELA PARA GRADUADOS EN CIENCIAS AGRO-

PECUARIAS, creada en 1967, en INTA, con apoyo de las Universidades Nacionales de Buenos Aires y La Plata, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD), Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), Universidades de Texas, Pennsylvania y Michigan de los EE.UU. de América, Agencia Internacional de Desarrollo (AID) y Fundación Ford.

3. La disolución, en 1975, del INSTITUTO DE ORDENACION DE VERTIENTES E INGENIERIA FORESTAL, creado en 1963 con el auspicio de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y apoyo del PNUD-FAO, Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Agronomía de La Plata y Escuela de Bosques.
4. La cancelación, en 1978, de las investigaciones sobre MANEJO Y FERTILIDAD DE LOS SUELOS EN LA REGION PAMPEANA, que se desarrollaban con el apoyo del PNUD y FAO.
5. La supresión, en 1981, de la SUBSECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.
6. La supresión, en 1981, de la AUTARQUIA DEL INTA, que se tradujo en serio deterioro, por escasez de recursos y disponibilidad de los mismos en momento oportuno, que demoró y postergó la capacitación de personal técnico-científico, paralizando paulatinamente la actividad del organismo y, por consiguiente, el desarrollo de actividades vinculadas con la conservación del suelo:

Sólo halla explicación en la falta de conciencia de la comunidad, involucrando al sector agropecuario respecto a la necesidad de conservar los recursos naturales, fundamentalmente el suelo, recurso básico de cuya preservación depende el futuro argentino.

Superan la imaginación, las desastrosas consecuencias derivadas de aquellas desafortunadas decisiones tomadas al más elevado nivel de Gobierno y por instituciones de elevado nivel técnico-científico como Universidades, Facultades y grandes organismos del Estado.

7. La prolongada sequía de los años 30 y crítica situación económica de los productores de la región semiárida que emigraron a otras regiones del país, particularmente al Chaco, indudablemente influyó en la creación del Instituto de Suelos y Agrotec-

nia en el ámbito del entonces Ministerio de Agricultura, como así también en la elaboración del anteproyecto de una ley de conservación de suelos, que no llegó a ser considerada.

8. El Instituto de Suelos y Agrotecnia realizó estudios relevantes sobre la erosión de suelos en la región semiárida, promoviendo la formación de técnicos en conservación de suelos, cuya acción fue muy destacada.
9. La gestión, iniciada en 1949, para importar desde los EE.UU. de América y Canadá, maquinaria adecuada para regiones semiáridas, demandó 10 años de gestión administrativa. Motivó el editorial de "La Nación" (16-1-56) "Nuestra zona agrícola semiárida".
10. Los primeros cultivos en contorno en la región serrana de Tornquist (Buenos Aires) se efectuaron en 1952, dando motivo a un estudio sobre control del escurrimiento y de la sedimentación en Tornquist (98).
11. Con la creación del INTA, en 1958, se refuerza sensiblemente el equipo profesional dedicado a la conservación de suelos, concentrando los respectivos esfuerzos en la región semiárida y en las cuencas de los ríos Arrecifes y Carcarañá.
12. Las graves derivaciones de la severa sequía 1960-62, con grandes voladuras de campos, que el 26 de diciembre de 1962 oscurecieron la Capital Federal, obligando a la clausura del aeropuerto de Paraná por falta de visibilidad, fueron superadas en su época aplicando tecnología conservacionista desarrollada en las Estaciones Experimentales de Anguil, Bordenave, Manfredi y General Pico.
13. La incorporación del arado cincel en la región pampeana semiárida a mediados de los años setenta fue uno de los avances más trascendentes en el laboreo del suelo.
14. La incorporación de la sembradora a surco profundo y la barra escardadora al parque de maquinarias de la región semiárida es reciente. Su fabricación se inició en 1981, en Darragueira (Buenos Aires).
15. La actividad del INTA sobre conservación del suelo ha decaído en los últimos 10 años, como era de imaginar, por las circunstancias que se puntualizan en párrafo 1.
16. Con el decidido apoyo de la Subsecretaría de Recursos Naturales de la SEAG, Subsecretaría de Coordinación y Política de la Secretaría de Energía, de la Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la Na-

- ción y del Consejo Federal Agropecuario, se concretó la Ley de Fomento a la Conservación de Suelos (Ley 22.428, sancionada 13-3-81, y Decreto 681, del 27-3-81).
17. La asistencia del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) fue trascendente en Argentina y demás países de la Cuenca del Plata, habiendo sido promovida a través del Comité Intergubernamental de la Cuenca del Plata, a partir de 1979.

El Representante del PNUD en Brasil, Dr. Luis María Boettner (ciudadano paraguayo); el Dr. Felipe Yriart (ciudadano uruguayo), Subdirector General de FAO, y el Director del Departamento de Agricultura de FAO, Dr. Dieter Bommer, apoyaron decididamente la implementación de programas de asistencia técnica para cada uno de los países que conforman la Cuenca del Plata. Fueron puestos en operación por el Dr. Felipe Culot, especialista en suelo, de destacada actuación en el país.
 18. En la sede FAO (Roma, 1974-79) hubo oportunidad de informar e interesar personalmente a respectivas autoridades y servicios especializados respecto al problema de la erosión del suelo en Brasil y Argentina, concretándose acciones de apoyo.
 19. A nivel internacional, se reconoce, en su sentido más amplio, la responsabilidad de los gobiernos para cuidar de la conservación del suelo. La misma debe ser compartida por los productores agropecuarios y demás sectores comprometidos, como así también por el público en general.
 20. Para la economía del país ello implica, además, un reconocimiento político del problema, que involucra la concientización de la población sobre el particular y la educación, a partir del nivel primario.
 21. En la Reunión del Comité Intergubernamental de la Cuenca (CIC) (julio de 1983), se recomendó:
 - a) A los propios países, que tomen conciencia del gran deterioro que la degradación de suelo ocasiona al patrimonio nacional, y actúen enérgica y exhaustivamente para contrarrestar el fenómeno;
 - b) A FAO, para que asista a los países que así lo requieran para implementar acciones de apoyo;
 - c) A los organismos de financiación, la apertura de líneas crediticias que faciliten la implementación de obras conservacionistas.
 22. La amplitud y complejidad de las actividades de conservación de suelos a nivel nacional y de cuencas hidrográficas es tal, que requiere una sólida organización pública y social para su coordinación y ejecución.
 23. Se deben trazar programas nacionales integrados de conservación de suelo y agua que incluyan la transferencia tecnológica y facilidades económicas para sus participantes, debiéndose otorgar a los servicios nacionales de suelo la jerarquía y medios adecuados para afrontar su gran responsabilidad, de desacelerar los procesos de degradación de los suelos.
 24. La región afectada por las inundaciones en su mayor parte fue relevada y reconocida sumariamente en mapas de suelo a distintas escalas por INTA-CFI-A. y EE., INCYTH-OEA-FAO-IICA. El relevamiento efectuado por INTA cubre 200.000.000 ha. La Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo inició la catalogación de los inventarios de suelo.
 25. Es necesario reactivar el estudio de las disciplinas de hidrología forestal y corrección de torrentes, para formar expertos que puedan emprender el tratamiento sistemático de las cuencas más torrenciales.
 26. El Instituto de Ordenación de Vertientes e Ingeniería Forestal fue, por muchos años, un modelo y punto de referencia en América Latina para quienes se interesaban en la ordenación de cuencas.
 27. El problema torrencial es agudo, así se puso de manifiesto en los recientes aluviones del río Belén en Catamarca y en Salta (febrero de 1984).
 28. Preocupa la vida del embalse de El Cadillal, la elevación del cauce del río Sali en Tucumán, el embancamiento del dique San Roque (Córdoba), colmatación del dique Las Pirquitas (Catamarca), etcétera.
 29. Las cuencas que merecen atención prioritaria en su estudio, corresponden a la provincia de Misiones, Noreste de Corrientes, ríos Carcaraná, Arrecifes y Arroyo del Medio, en la región pampeana, y ríos que conforman la cuenca superior del río Beimejo.
 30. La crecida del río Paraná en 1982-83, con descargas persistentes de 60.000 m³/seg, demanda una acción coordinada en el ámbito de la Cuenca del Plata, para evitar daños mayores, puesto que no se dispone de alternativas económicas viables.
 31. El 30 % de la superficie de la Cuenca del

- Plata es receptora de aguas procedentes de aguas arriba de Posadas.
32. El río Iguazú colecta aguas de una región sometida a un severo proceso de deforestación y erosión del suelo.
 33. Por cuanto el principal caudal de agua proviene de aguas arriba de Posadas, será necesario articular estrechos esfuerzos con Brasil y Paraguay para reducir el régimen torrencial de los tributarios del sector Paraná-Guayra.
 34. La enorme acumulación de sedimentos en el lecho del Canal Mitre dificulta la navegación. Demandaba la remoción de 8.500.000 metros cúbicos de sedimentos, operación que insumiría por lo menos 18 meses de trabajo. Para mantenerlo navegable demandará, cada vez, mayores esfuerzos (febrero de 1984). Estas circunstancias obligarán, además, a vías y medios de transporte alternativos, incluso el ferrocarril, para trasladar la cosecha al puerto de Bahía Blanca, con los mayores costos consiguientes que habrán de ser deducidos del precio que el productor recibirá por su mercadería.
 35. Las lluvias extraordinarias en la Cuenca del Plata indudablemente exacerbaron la dramática erosión del suelo, traducida en el arrastre de mayores volúmenes de sedimentos en los cursos de agua que convergen al Río de la Plata.
 36. El elevado volumen de lluvias, máxima del siglo, provocó inundaciones catastróficas en la cuenca inferior. Cabe señalar que en 1812 y 1905 se produjeron fenómenos similares, época en que la masa forestal no había sido aún alterada por el hombre.
 37. El talado de casi 50.000.000 ha en la cuenca, indudablemente facilitó una mayor y más rápida escorrentia en esta oportunidad. Experimentalmente se ha comprobado que la deforestación concentra más rápidamente la escorrentia incrementando su velocidad. A medida que transcurra el tiempo los picos de crecida serán por lo tanto más rápidos y frecuentes.
Esto significa que se producirían inundaciones con lluvias de menor volumen a las registradas y éstas se repetirán por lo tanto con mayor frecuencia.
 38. Una superficie aproximada de 4.200.000 ha quedó bajo las aguas; el 4,5 % de la población (200.000 personas) tuvo que ser evacuada; Santa Fe y otras ciudades ribereñas quedaron inundadas. Las provincias más afectadas fueron: Formosa, Entre Ríos, Santa Fe, Chaco, Corrientes y Misiones. Se
- anejaron, además, extensas zonas ganaderas y agrícolas, estimadas en 10.000.000 hectáreas (20a).
- Es de hacer notar que las crecidas excepcionales de 1982-83 han sido generadas por lluvias de gran persistencia e intensidad que han afectado de manera simultánea vastas áreas de la Cuenca, ante las cuales una cubierta vegetal eficaz hubiera tenido apenas una función mitigadora, pero no neutralizadora (20a).
39. Graves crecidas del Paraná fueron registradas en 1812, 1858, 1878, 1905, 1966, 1977 y 1982-83. La descarga a partir de la cual se considera que comienzan inundaciones que provoquen daños es de 25.000 m³/seg.
 40. El escurrimiento superficial en tierras desmontadas reduce el tiempo de concentración, y en consecuencia genera picos de crecida más acentuados en las respectivas cuencas tributarias.
 41. La urbanización, el laboreo continuo de los suelos, la deforestación, el sobre pastoreo y la construcción de vías de comunicación en áreas de rápido crecimiento económico y demográfico, hace que los cursos fluviales adquieran un comportamiento torrencial, como ocurre en el caso específico del río Iguazú.
 42. Según el informe de Motor Columbus (51), el período de retorno de crecidas que causan daños apreciables es, en promedio, 10 años.
 43. La escasísima información sedimentológica accesible correspondiente a los ríos Paraná y Uruguay lamentablemente impide vincular la erosión del suelo con el arrastre de sedimentos. No obstante, merecen ser destacadas dos circunstancias vinculadas al tema.
 44. En la represa de Passo Real, sobre el río Yacuí, en el Municipio de Ibiruba (Río Grande del Sud, Brasil), donde se halla emplazada una usina hidroeléctrica de 200 mil kilowatios, la mayor del Estado de Río Grande del Sur. En 1964 se estimó que no habría riesgos de colmatación por milenios. El estudio sedimentológico realizado en 1978, anticiparía su colmatación en tan solo 30 años.
 45. Información reciente destaca que la obra hidroeléctrica de Itaipú estaría colmatada en menos de 16 años.
 46. Corresponde destacar la escasa o nula información sobre arrastre y sedimentación de suelo erosionado en la Alta Cuenca de los ríos Paraná y Uruguay, constituyendo una

sería amenaza al potencial hidroeléctrico y vías navegables.

Como así también la falta de previsión en el estudio de las obras hidroeléctricas sobre la influencia que las mismas han de ejercer en el ecosistema circundante.

47. El suelo, patrimonio fundamental del país, lamentablemente fue el "gran ausente" en oportunidad de considerarse, en dos oportunidades en reunión de gabinete del Poder Ejecutivo (1978), el proyecto PNUD-FAO-INTA - "Manejo y fertilidad del suelo en la región pampeana", que fuera desestimado.
48. El deterioro en la atención brindada por el INTA, a la conservación del suelo, tiene explicación en circunstancias institucionales ajenas a la decisión del organismo, como lo fueron la cancelación anticipada de proyectos que contaban con la asistencia técnica de FAO, respaldados por el PNUD, en función de medidas gubernamentales desafortunadas.
49. Cuando se retiren las aguas, se estará en condiciones de estimar los perjuicios ocasionados con respecto a la capacidad de uso de los suelos, ya sea para fines agrícolas, pecuarios y forestales. La región afectada por las inundaciones, ha sido relevada y reconocida sumariamente en mapas de suelo, a distintas escalas.
50. La deforestación y el uso inadecuado de las tierras, que contribuyen tanto al caudal sólido de los ríos, como al desequilibrio hidrológico, requieren medidas correctivas, que permitan revertir el estado de las áreas receptoras a una situación de equilibrio en el sistema agua-suelo-vegetación.
51. La región argentina de la Cuenca del Plata fue zonificada, en función del riesgo de erosión hídrica, en cinco clases, de erosión nula o ligera, hasta muy alta.

Más de la mitad de la superficie del sector argentino de la Cuenca del Plata es susceptible a la erosión hídrica o eólica. En algunas zonas la susceptibilidad es a ambos procesos de degradación.

Superficie aproximada del sector: 92 millones de hectáreas (100 %); superficie susceptible a la erosión hídrica: 21 millones de hectáreas (23 %); superficie de erosión hídrica actual: 9.200.00 de hectáreas (10 %);

* Decreto 1564/63. Fdo.: ARTURO ILLIA, Presidente de la Nación; WALTER F. KUGLER, Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería.

superficie susceptible a la erosión eólica: 28 millones de hectáreas (30 %); superficie de erosión eólica actual: 4.500.000 de hectáreas (5 %); superficie susceptible a anegaciones: 18.400.000 de hectáreas (20 por ciento).

51. El recurso forestal se concentra en el sector argentino de la Cuenca del Plata, región expuesta a inundaciones y a una acelerada degradación de los suelos.

La deforestación, en creciente aceleración, la expansión de la frontera agropecuaria y el manejo irracional de los suelos imponen por lo tanto una acción conservacionista de este recurso, lo que implica una demanda de programas científicos en materia de hidrología forestal, corrección torrencial, conservación de suelos y aguas, reforestación y manejo forestal, sistemas de informática de recursos naturales, hidrología, agroclimatología, manejo de praderas, agricultura conservacionista, etcétera.

La empresa forestal, por lo tanto, no puede ignorar los aspectos precedentemente enumerados, si es que la misma se proyecta en términos de futuro, como cabe suponer.

52. Por decreto 1.225 (20-5-83) se declaró zonas de emergencia los territorios de Formosa, Chaco, Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos y Misiones.

El Consejo Federal Agropecuario emitió una declaración sobre la desastrosa situación del Litoral Argentino, recomendando (3-6-83) que las provincias que tengan organismos relacionados con la problemática agrohidrológica posibiliten su oportuna transferencia al área de competencia de los Ministerios o Subsecretarías de Estado responsables de la política agropecuaria.

18. 7 DE JULIO, DIA DE LA CONSERVACION DEL SUELO °

El aspecto educativo es vital para defender al preciado recurso: el suelo.

El hombre es el factor que ha desencadenado el proceso destructivo del suelo, y por consecuencia, es él quien debe controlar y evitarlo en adelante. Pero la educación no ha de quedar restringida únicamente a quien tiene la responsabilidad directa del uso del suelo, sino que debe comprender a todos los sectores de la comunidad.

La Nación, lo es en su integridad, con su agro y sus centros urbanos, con su producción agropecuaria y forestal y sus industrias, con sus gobernantes y sus gobernados, con su cultura

en todos los niveles, con los anhelos y el trabajo de todos sus habitantes que igualmente deben sentirse responsables del presente y del futuro de ella, cuidando el más preciado de los recursos que, con generosidad, le asignó la naturaleza.

Cuando el presidente, Dr. Arturo Illia dictó el decreto 1564/63, instituyendo el "Día de la Conservación del Suelo", pretendía difundir a toda la población ese sentimiento de responsabilidad, por la preservación del suelo.

La fecha elegida para la celebración, coincide con la desaparición del Dr. Hugh Hammond Bennett, creador del magnífico Servicio de Conservación Suelos de los EE.UU. de América, sin par en el mundo, perpetúa la memoria de este certero apóstol e infatigable realizador de una de las hazañas técnicas más trascendentales de todos los tiempos.

La humanidad ha contraído con Bennett una infinita deuda de gratitud al haber proporcionado éste, el método preciso para rehabilitar las enormes áreas maltratadas por la erosión y difundir las que están expuestas a sus peligros.

El éxito extraordinario de los llamados "Distritos de Conservación de Suelo", agrupaciones voluntarias de productores que, mancomunados en el propósito de proteger los suelos en uso y de controlar prácticamente todas las explotaciones, se debió al genio y a la energía con que Bennett supo materializar el elevado móvil que lo inspiraba.

Merced al ímpetu que tomó la conservación del suelo a través del funcionamiento de estos

núcleos autónomos de productores, que desarrollan su acción confiados en el constante asesoramiento oficial que reciben en los EE.UU. de América, han podido asegurar notables incrementos en su producción agropecuaria.

Pero la obra del "Padre de la Conservación del Suelo" habría quedado incompleta si Bennett no hubiese logrado comprometer el concurso popular en los más diversos órdenes y el de la Nación toda, para vigorizar su movimiento.

Lo hizo pensando en que si no había un convencimiento general sobre la conveniencia de conservar la integridad del suelo, y su proyección al futuro, su obra sería pasajera y sin proyección de futuro; tal fue el contenido filosófico que estimuló su cruzada.

La concientización respecto a la necesidad de preservar el patrimonio fundamental, el suelo, debe abarcar todos los niveles de enseñanza comenzando por las escuelas primarias y asimismo a todos los sectores de la opinión pública, inclusive será de provecho para los hombres de gobierno, legisladores, dirigentes de empresa, de la banca, etcétera. Así lo dicta, además, la experiencia ajena.

No debemos esperar a que el proceso destructivo del suelo siga creciendo para recién entonces actuar con diligencia y arbitrar los medios que todavía suelen discutirse para que la ciencia y la técnica, puestas al servicio del campo, alcancen el sólido desarrollo que el país espera y puedan sus conquistas difundirse sin restricciones.

A P E N D I C E

19. 16ª CONFERENCIA REGIONAL DE LA FAO PARA AMÉRICA LATINA. LA HABANA (CUBA), 26 DE AGOSTO - 6 DE SEPTIEMBRE DE 1980

La conservación de suelos como instrumento para aumentar la producción de alimentos en América Latina

RESUMEN

La rápida expansión de las tierras agrícolas en América Latina, las características de los suelos y del clima, la topografía y, en muchos casos, la falta de medidas protectoras causan actualmente enormes pérdidas de suelos productivos en América Latina. Tan sólo un 20 por ciento de los suelos de la región no están afectados por la erosión. Los problemas de erosión de suelos están más extendidos y son más graves en América Latina que en otras partes del mundo.

La erosión de suelos no sólo afecta a las tierras agrícolas sino que, a causa de los suelos transportados por el agua y el viento, también se perjudican gravemente otros sectores de la economía, por ejemplo, debido al atarquinamiento de embalses para producir energía hidroeléctrica, o de ríos navegables, o de sistemas de riego.

Cada vez se reconoce más la necesidad de abordar el complejo problema de la erosión de los suelos y algunos países de América Latina han iniciado actividades de conservación de suelos. Sin embargo, todavía hay que fomentar el concepto moderno de la conservación de suelos. Este combina los aspectos de mantenimiento y aumento de la productividad con la estabilización de los suelos a largo plazo y requiere una planificación general de la utilización de las tierras para evitar la erosión y actividades de conservación de suelos junto con métodos racionales de ordenación.

¹ Organizado por el Comité Nacional para el Programa "El Hombre y la Biosfera".

² Auspiciado y financiado por la Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas - Subsecretaría

En vista de los daños que causa la erosión a la comunidad en general, la conservación eficaz de los suelos ha de realizarse mediante programas nacionales bajo la responsabilidad del gobierno. Para ello se requieren servicios nacionales de conservación de suelos, y es preciso señalar el problema a la atención de la opinión pública, prestar asistencia a los agricultores y a otras personas para la conservación de suelos, dar incentivos para actividades de conservación de suelos, así como legislación, enseñanza y capacitación.

La FAO presta asistencia a países latinoamericanos (actualmente a 13 países en total) mediante proyectos de campo, mediante asesoramiento sobre problemas de organización y mediante capacitación. Hacia fines de 1980 se iniciará un Proyecto Regional FAO/PNUD para América Latina.

En la última parte del documento (Anexo) se presentan ideas para un programa de conservación de suelos y para programas de acción a nivel nacional, a nivel de cuenca hidrográfica y a nivel de finca.

20. SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE DETERIORO Y CONSERVACION DE SUELOS EN LA CUENCA DEL PLATA. BUENOS AIRES, 22 DE SEPTIEMBRE AL 1º DE OCTUBRE DE 1980 1-2-3-4-5

Conclusiones y recomendaciones

I. INTRODUCCIÓN

Informes nacionales y estudios de casos

La presentación de informes nacionales y de estudios de casos ha contribuido en gran medida a otorgar a los debates un carácter concreto. Se ha apreciado igualmente, gracias a los elementos aportados por esta presentación, la distancia que media entre ideales y realidad.

No obstante la gran diversidad que caracteriza a los países de la Cuenca, se han hecho evidentes las numerosas similitudes que existen

con referencia a los problemas que presenta el deterioro y el ordenamiento de tierras.

Causas y consecuencias del fenómeno del deterioro

Las causas de la degradación del medio son variadas y difieren de un país a otro. No obstante estas diferencias, las principales causas del deterioro son las mismas en todas partes: la degradación de la vegetación natural y del suelo por efecto de una explotación exhaustiva y desordenada bajo un clima agresivo, son el motor real de la degradación del medio.

Se ha evidenciado en forma plena la importancia y la gravedad del fenómeno del dete-

de Ordenamiento Ambiental, Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO con la participación del INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y la Universidad Nacional de Buenos Aires.

³ Comité Técnico Organizador: Profesora Elena M. Chiozza, Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental; Ing. Agr. Walter F. Kugler, Coordinador del Comité Nacional de la Conservación del Suelo - Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la Nación; Ing. Agr. Juan C. Musto, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA; Ing. Agr. Antonio J. Prego, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA; Ing. Agr. Alberto Soriano, Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Buenos Aires, Profesor de Botánica; Lic. Alicia Toribio, Coordinadora del Comité Nacional para el Programa "El Hombre y la Biosfera" - Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental de la Secretaría de Salud Pública.

⁴ Invitados especiales: Dr. John Celecia, Especialista de Programa - División de Ciencias Ecológicas de la UNESCO; Dr. Fournier; Dr. Ing. de Montes, Filiberto López Cadenas de Llano, Jefe de la Sección Hidrología del Instituto de Conservación de la Naturaleza (ICONA), España; Dr. Ing. de Montes, Jorge Aguilo Bonin, Jefe de la Sección de Conservación de Suelos Agrícolas - ICONA; Dr. Ing. de Montes, José García Salmerón, Jefe de la Sección Repoblaciones - ICONA; Dr. Ing. de Montes, Antonio Pérez Soba, Jefe de la Sección Hidrología - ICONA; Ing. Agr. Fernando del Campio Borda, Gerente General del PERTT (Programa Ejecutivo de Rehabilitación en el Departamento Tarija, Bolivia; Ing. Agr. José Eloir Denardin, EMBRAPA, Passo Fundo, Brasil; Ing. Químico Ruben Doti Andreoletti, Dirección de Suelos y Fertilizantes, Montevideo, Uruguay; Ing. Agr. Augusto Fatecha, Dirección General de Agricultura, Asunción, Paraguay.

⁵ Las conferencias, conclusiones y recomendaciones no fueron publicadas anteriormente.

rioro, especialmente de la erosión. Las tierras amenazadas son, en una larga proporción, tierras de cultivo y pastoreo; lo cual equivale a decir que el futuro de numerosos grupos humanos está en juego.

Es menester apuntar que el deterioro se ubica en el marco de una gran cuenca donde las partes son interdependientes: aquello que ocurre en la cabecera amenaza la parte baja de la cuenca. Lo mismo es aplicable a las subcuencas. En consecuencia, son las grandes cuencas las que deben ser tomadas en consideración.

II. CONCLUSIONES

1. De las exposiciones ofrecidas por los técnicos representantes de los países integrantes de la Cuenca surge claramente que existe una preocupación generalizada por el grave deterioro que sufren las tierras y que se manifiesta en última instancia en la disminución o pérdida total de su productividad para fines agrarios y por el acortamiento de la vida útil de las represas en funcionamiento. El proceso degradatorio se ha agravado extraordinariamente en el último decenio por la intensificación de la agricultura y la ampliación de la frontera agropecuaria.
2. Si bien el avance de la frontera agropecuaria es una necesidad determinada por el desarrollo de los países de la Cuenca y la demanda mundial de productos agrícolas, debe señalarse que en general se comprueba la incorporación indiscriminada de tierras, sometidas además a manejos improprios, lo que origina acelerados procesos degradatorios. Especialmente, cuando la rehabilitación agrícola de la tierra exige el desmonte, éste se realiza, generalmente, sin tener en cuenta la aptitud de las tierras ni la forma de efectuarlo.
3. Se reconoció que ante la acelerada degradación de ecosistemas debida a la creciente presión de las actividades humanas se necesita contar con unidades de conservación constituidas por muestras representativas de los principales ecosistemas que incluyan toda la diversidad de sus especies, como estrategia para conservar el material genético que contienen y asegurar su evolución a través del tiempo (vigilancia continua). De tal manera, se dispondría de la infor-

- mación de base, con la cual se cotejan los efectos de la intervención humana, para ser utilizada en tareas de ordenamiento y de conservación de los recursos naturales.
4. Se observó que tierras con aptitud originalmente agrícola, sometidas a sistemas de uso y manejo inadecuados, manifiestan estados de deterioro que exigen cambios hacia usos menos intensivos.
 5. Se advierte que algunos programas de avance de la frontera agraria, especialmente en ambientes de equilibrio inestable, en el afán de acelerar el desarrollo regional y la producción agropecuaria, establecen regímenes especiales en forma de crédito preferencial y desgravación impositiva. Ello origina una afluencia de inversionistas más que de productores agrarios, cuyo interés fundamental muchas veces es el lucro inmediato, lo que determina un rápido deterioro del ecosistema. Por otra parte, las políticas gubernamentales atienden frecuentemente al tema con medidas coyunturales no encuadradas dentro de una estrategia de conservación del recurso.
 6. Se ha comprobado que las condiciones físicas interactúan con distinta intensidad y modalidad en las diferentes subcuencas, no habiéndose llegado a detectar cuál de los factores, o qué interacción es la que más efecto de deterioro desencadena. Se destaca que la pérdida de suelos por erosión hídrica es la que mayor incidencia tiene dentro de la Cuenca.
 7. Se ha observado que la mayoría de los proyectos de desarrollo regional no incluyen costos de conservación de suelos dentro de los costos de producción.
 8. En general, las obras públicas no contemplan que su construcción o habilitación suele generar impactos negativos sobre el suelo y el ambiente que las incluye.
 9. Se ha advertido la carencia de un marco legal integral para enfrentar el problema del deterioro y la conservación del suelo así como deficiencias en la coordinación entre las instituciones responsables del tema, como constante en la mayor parte de los países de la Cuenca.
 10. La intervención de las municipalidades, cooperativas agrarias y sociedades intermedias en general, permiten desarrollar con mayor amplitud y rapidez la difusión y aplicación de la tecnología conservacionista disponible.
 11. Fue posible establecer que en los distintos países que integran la Cuenca existe, en mayor o menor medida, tecnología disponible adaptada a las respectivas condiciones ecológicas, socioeconómicas y socioculturales, siendo necesario en algunos casos realizar ajustes técnicos para su aplicación a gran escala.
 12. Los procesos erosivos tanto eólicos como hídricos se desarrollan fundamentalmente sobre suelos desprovistos de cubierta vegetal. En tal sentido, tanto el laboreo bajo cubierta como la labranza reducida constituyen medios efectivos para disminuir la erosión y la degradación física de los suelos, debido principalmente a la permanencia de gran parte de los residuos vegetales sobre la superficie del terreno.
 13. Se evidencia la necesidad de ajustar los programas de trabajo de conservación del suelo a las características culturales de los grupos sociales que integran las comunidades nacionales de los países de la Cuenca.
 14. Se comprobó la insuficiencia de datos climáticos para la Cuenca, debido a que todavía no se ha instalado en todos los países el número necesario de centros de registro meteorológico para brindar dicha información básica.
 15. Durante el último cuarto de siglo, los países de la Cuenca del Plata han producido una valiosa información sobre deterioro y conservación del suelo, la que por razones de falta de conocimiento de la misma o de accesibilidad, es poco utilizada o permanece ignorada por los funcionarios, científicos y técnicos vinculados con la especialidad con el consiguiente perjuicio para el correcto afrontamiento del problema.
 16. Se ha podido observar que en los levantamientos de suelos realizados en los distintos países y para el área de la Cuenca, la información se encuentra en diversas escalas y según las clasificaciones del Soil Taxonomy (EE.UU.) y la FAO. En Uruguay se está usando una clasificación mortogenética que satisface las condiciones de suelos de dicho país. Para la Clasificación de las Tierras por Capacidad de Uso, se aplica la del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos de América, en todos los países de la Cuenca. La metodología expuesta, de evaluación del deterioro de los suelos, está basada fundamentalmente en reconocimientos directos de los procesos en el campo y en la interpretación de mapas básicos de suelos y de fotografías aéreas. Sólo algunos países hicieron referencias a mediciones experimentales, realizadas

en parcelas fijas bajo lluvia natural, y en parcelas transitorias con simuladores de lluvia para evaluar la erosión hídrica.

17. Ninguno de los países ha propuesto o ha presentado una metodología probada para ser aplicada al relevamiento de procesos degradatorios de grandes áreas. Todos los casos presentados corresponden a subcuencas de pequeña extensión frente a los 3.150.000 kilómetros cuadrados de la Cuenca del Plata o bien son estudios puntuales. Tampoco se ha presentado cartografía de relevamiento de la vegetación natural para el problema en estudio en áreas extensas dentro de la Cuenca, con excepción de una propuesta metodológica de Bolivia.
18. No se han presentado aportes de investigaciones en temas hidrológicos: sólo se han mencionado las consecuencias negativas que ocasionan los sedimentos que transportan los arroyos y ríos, presentándose ejemplos de algunas áreas en las que se han registrado aforos de sedimentos en la Argentina.
19. En relación a la evaluación de los procesos degradatorios del suelo, se observó diferencias en el grado de información disponible en los diversos países. Aunque se ofrecieron datos y estimaciones de varias subcuencas o zonas, en general la información es escasa y ningún país de la Cuenca manifestó estar organizado para mantener una continuidad en la evaluación y vigilancia de los procesos que deterioran las tierras.
20. Una vez más, a través del desarrollo de las sesiones de trabajo, se comprobó el extraordinario valor del intercambio de información científica y técnica, que puede determinar el perfeccionamiento de los programas de trabajo con notable incidencia en los aspectos de economía y eficiencia, tanto a nivel de labor técnica como de sistemas de producción.

III. RECOMENDACIONES

1. La consideración integrada de los recursos naturales de agua, suelo y vegetación exige prestar especial atención a las áreas boscosas situadas en las partes altas y medias de las cuencas, las de mayor producción de agua, que influyen decisivamente en la regulación de las avenidas, en la provisión hídrica y en la conservación del suelo.

El uso y manejo de estas áreas debe estar rigurosamente controlado, sobre todo en los ecosistemas frágiles, para evitar el dete-

rioro y/o destrucción de dichos recursos naturales, y los daños a distancia, avenidas y sedimentación de embalses, con su secuela de destrucción de cultivos y obras de infraestructura y hasta pérdidas de vidas humanas.

2. Los estudios dirigidos a profundizar el conocimiento de los procesos de deterioro de los suelos deben orientarse a descubrir y entender las causas y factores que los originan más bien que a la cuantificación de sus efectos. De tal manera, se facilita la búsqueda y aplicación de soluciones rápidas y correctas.
3. Cuando se hace referencia a la susceptibilidad de los suelos a la erosión u otro proceso degradatorio, se debería aclarar si ésta se refiere a las características y cualidades intrínsecas de los mismos, al peligro de deterioro en relación a un uso específico o a su interacción ponderada.
4. Considerando la trascendental influencia del bosque sobre la conservación del suelo y del agua, debe prestarse mayor impulso a la reforestación de los terrenos degradados y erosionados de las cabeceras montañosas de las cuencas de la red hidrográfica del Río de la Plata.
5. El uso y manejo de los residuos vegetales para la protección del suelo exige la profundización de los estudios en los diversos ambientes de la Cuenca para elucidar los múltiples aspectos y las complejas interacciones entre dichos residuos y lluvia, relieve, suelo, labranza, planta cultivada, técnica cultural, herbicida y sanidad vegetal, entre las más importantes.
6. La habilitación de tierras con fines agrícolas mediante desmonte, exige que, además de la debida determinación previa de la capacidad de uso se seleccionen rigurosamente los sistemas y equipos de desmonte, la maquinaria para la labranza, los cultivos a establecer y el manejo del agrosistema resultante.
7. En los ambientes forestales, debe incluirse el bosque en los sistemas de producción agraria por sus condiciones naturales de protector y de recurso forestal y pastoril.
8. La crisis energética mundial obliga a los equipos de investigación agronómica a modificar líneas de investigación. En particular, el objetivo de lograr éxito en materia de laboreo mínimo, en relación con el tipo de suelo, debe ser considerado como de primera prioridad estratégica. La evaluación de estos nuevos estudios debe incluir

- mediciones en lo referente a eficiencia energética, económica y de impacto ambiental de los nuevos sistemas de producción que se propongan como sustitutivos de los actuales.
9. La conservación de suelos debe encuadrarse necesariamente dentro de un enfoque de planificación de uso y manejo integrado que incluya un "sistema de cultivos" de amplio espectro de diversificación adaptado a las características de las tierras.
 10. En la formulación de proyectos de desarrollo regional deben considerarse los costos de conservación de suelos dentro de los costos de producción.
 11. Propiciar la realización de un inventario de los levantamientos de suelos efectuados dentro de la Cuenca y establecer escalas uniformes de trabajo para las nuevas áreas de estudio utilizando preferentemente las clasificaciones de la FAO y los Estados Unidos de América, que por lo visto son las que más se han usado en todos los países.
 12. Estudiar los sistemas más utilizados de clasificación por capacidad de uso de las tierras, procurando seleccionar el más adecuado a las condiciones de la Cuenca y lograr su ajuste a las características y necesidades de cada país.
 13. Desarrollar una metodología para inventariar tipos y grados de erosión y/o degradación, que se pueda compatibilizar para todos los casos posibles que se presenten en la Cuenca.
 14. Las metodologías de evaluación de los procesos de deterioro de los suelos deben incluir, con mayor énfasis, la relación de los factores físicos con los factores socioeconómicos.
 15. La utilización de imágenes LANDSAT puede resultar una herramienta idónea y económica para evaluar ciertos procesos degradatorios de las tierras de la Cuenca del Plata. Las experiencias a nivel internacional al respecto permiten recomendar tal utilización.
 16. El Estado debe asumir la responsabilidad de cubrir mediante políticas apropiadas que el mismo no puede ser afrontado solamente con los recursos del productor, ya que la recuperación de la inversión se logra a mediano y largo plazo.
 17. Buscar solución urgente al problema de aquellos minifundios que exigen un uso excesivamente intensivo de la tierra y generen no sólo el rápido deterioro del suelo
- muchas veces irreversible, sino también de la comunidad familiar que lo ocupa.
18. La complejidad de la correcta solución del problema conservacionista exige una pronta y eficaz coordinación de la acción de los países de la Cuenca para instrumentar un programa específico.
 19. Los órganos de la administración pública central y descentralizada, al proyectar cualquier obra con repercusiones sobre el suelo y por ende sobre el ecosistema que lo comprende, deben considerar la manera de evaluar el impacto ambiental producido y adoptar las medidas correspondientes.
 20. Es necesario implementar una política de conservación de suelos que debe insertarse en una política ambiental, la cual deberá ser instrumentada por un paquete de medidas de distinta graduación e importancia, tales como exenciones impositivas, créditos, asistencia técnica y capacitación a través de la extensión, garantizando el correcto aprovechamiento del recurso, y con la plena y efectiva participación de los sectores interesados. En tal sentido, se juzga conveniente:
 - a) Propiciar una legislación de conservación del suelo a nivel nacional que se adecue a los principios de la política ambiental;
 - b) Propiciar se intensifiquen los esfuerzos por parte de los organismos responsables en el contralor del manejo de los recursos naturales, en especial los suelos;
 - c) Propiciar se promueva la forestación y reforestación a través de los créditos y desgravaciones impositivas vigentes, que tengan por finalidad principal la conservación del suelo;
 - d) Propiciar la participación de los sectores interesados en forma activa y efectiva, a través de los entes que posibiliten la administración del recurso de los mismos.
 21. Dado que el suelo es patrimonio de toda la comunidad, la responsabilidad de su conservación corresponde también a la misma. Por lo tanto, la educación para la conservación del suelo no ha de quedar restringida a los productores agrarios, sino que debe comprender también a los demás sectores de la comunidad, mediante programas educativos que contemplen la capacitación específica en todos los niveles de la educación, tanto sistemática como asistématica. Estos programas deben dedicar

atención especial a la actualización de conocimientos sobre el tema para los funcionarios de gobierno y los directivos a nivel gerencial de la actividad privada.

22. Crear un comité permanente de estudio del deterioro y conservación de suelos en la Cuenca del Plata que cuente con el apoyo de expertos de distintas organizaciones para:
 - a) Compilar todos los estudios realizados hasta el presente dentro de la Cuenca y realizar la armonización de la información;
 - b) A través del análisis determinar cuáles son las áreas críticas en las que deben hacerse estudios más intensivos o implementar prácticas probadas;
 - c) Determinar en especial, qué áreas se encuentran en procesos de desertización, para darles el uso y manejo que corresponde;
 - d) Elaborar propuestas de orientación de trabajos de investigación, así como propuestas de utilización de técnicas probadas teniendo en cuenta las necesidades de las distintas áreas;
 - e) Impulsar trabajos de ajuste metodológico para la evaluación de la degradación física de grandes áreas y que procuren relacionarla con los factores socioeconómicos operantes en cada caso;
 - f) Promover la formación y entrenamiento de profesionales orientados en la conservación y manejo de los recursos naturales;
 - g) Impulsar la aplicación de las recomendaciones de este Seminario.
23. Los programas de investigación de orientación ecológica, deberán cumplir una serie de características funcionales como las que se presentan a continuación:
 - que se orienten a solucionar problemas concretos de desarrollo;
 - que permitan la integración interdisciplinaria (entre científicos y técnicos de las ciencias naturales y las ciencias sociales) y entre científicos responsables de la toma de decisiones y la planificación y las poblaciones locales;
 - que la investigación esté asociada con el entrenamiento, la demostración y la divulgación de la información;
 - que faciliten los vínculos operacionales entre las instituciones a nivel nacional, regional e interregional;
 - que permitan una coordinación flexible mediante el intercambio de personas e

información, estableciendo comités de trabajo y concertación ad-hoc a nivel nacional y regional;

- que permitan aplicar los resultados de la investigación de acuerdo con las características y modalidades sociales, culturales y económicas de cada país.

24. En relación a la necesidad de conservar áreas naturales representativas de los ecosistemas principales y el material genético que contienen, se recomendó que los países de la región seleccionaran y designaran reservas de la biósfera o unidades equivalentes dentro de la estructura del Programa MAB. Ellas no sólo tienen por objetivo la conservación de la diversidad genética, sino que pueden ser sitios para la investigación integrada de orientación ecológica interdisciplinaria y para el establecimiento de un sistema de vigilancia continua de cambios ambientales. Los sitios designados deben cumplir también funciones de educación y/o entrenamiento.

IV. ORIENTACIONES FUTURAS

Una primera idea es que el manejo racional de las cuencas constituye un medio importante para garantizar el futuro del conjunto de las poblaciones que las ocupan.

En ese sentido, la intervención de los Estados en materia de protección de sus cuencas debería dejar de ser sectorial, para encarar la integración de los aspectos físicos y los aspectos humanos.

Los estudios y acciones deberían realizarse por cuencas y subcuencas y comprender también los grupos humanos que en ellas existen. Tal orientación propone la participación efectiva de las poblaciones afectadas en la definición de objetivos y en la puesta en práctica de disposiciones para luchar contra la degradación de las tierras, así como también en la aceptación del costo que ello implica.

La necesidad de la concertación entre administración y población revela la importancia que debería acordarse al papel de las ciencias humanas en la puesta a punto y aplicación de los proyectos. Al respecto, los datos mínimos necesarios para el estudio y el ordenamiento de una región son incompletos en todo lo que se refiere a variables socioeconómicas y socioculturales. Sería útil establecer una guía de estos estudios para su utilización por los equipos encargados del ordenamiento integrado.

La coordinación de las acciones en materia

de ordenamiento es siempre una cuestión crucial. La integración requiere una unidad de decisión y un ente de coordinación en cada país, para supervisar los estudios y las acciones. La multiplicidad de organismos dedicados al ordenamiento de cuencas es causa de duplicación de tareas y de dispersión de energías y de recursos. Es de destacar que aun cuando los organismos nacionales cumplan con su cometido, es necesario, además, un mecanismo de coordinación entre los países de la Cuenca del Plata.

El Programa MAB podría jugar un papel importante en la circulación más eficaz de la información sobre los datos de base, las realizaciones prácticas y los resultados obtenidos. Ello sería posible a través de los mecanismos y estrategias que los respectivos Comités Nacionales pudieran concretar a nivel regional y sub-regional.

Otro aspecto de importancia a considerar es la capacitación de técnicos en la temática del Seminario. La misma puede apuntar tanto a la formación como a la actualización profesional. Distintas modalidades pueden emplearse: becas de larga duración, seminarios, viajes de estudios y misiones de intercambio técnico. Es interesante destacar las buenas posibilidades que brinda el intercambio de técnicos dentro de una misma región, así como el mecanismo de compartir costos de las actividades.

* Organizado por: Comité Nacional para el Programa Hidrológico Internacional de la República Argentina y patrocinado por la UNESCO con la colaboración de la Subsecretaría de Ciencia y Tecnología, Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (INCYTH), Agua y Energía Eléctrica - Sociedad del Estado, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Universidad Nacional del Litoral; con la cooperación de: OEA Organización de Estados Americanos, Comisión Nacional de Cooperación de la UNESCO, Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la Nación; participantes, asesores internacionales: Dr. György Kovacs (Hungria), Prof. Jean Tricart (Francia); Comité Organizador: Presidente Ing. Mario Claudio Fuschini Mejía; Secretaria: Lic. María Josefa Fioriti; Vocales: Dr. Miguel Auge, Ing. Agr. José Barbagallo, Dr. Esteban Bojanich Marcovich, Ing. Eduardo Bustamante, Lic. Fernando Delssin, Ing. Miguel Sertonani, Ing. Tomás Gutiérrez, Lic. Mario A. Hernández, Ing. Martín Iriondo, Lic. Lázaro Medina, Ing. Joaquín Ordas, Ing. Carlos Paoli, Ing. Agr. Antonio Prego, Ing. Agr. Roberto A. Ruggiero, Ing. Emilio Rojo, Dr. José María Sala, Dr. Jorge Santa Cruz, Dr. Carlos O. Scoppa, Ing. Agr. Alberto Soriano y Dr. Ruben Vallejos. Documentos actualmente en prensa, pueden ser solicitados a: Comité Nacional para el Programa Hidrológico Internacional (CONAPHI), Avenida 9 de Julio 1925, Piso 15, C. P. 1332, Buenos Aires

La organización y desarrollo del seminario han hecho evidentes la útil herramienta de comunicación y coordinación que representan los Comités Nacionales del Programa MAB en colaboración con la Oficina Central del Programa y las Oficinas Regionales. Tal mecanismo podría aprovecharse aún más en el futuro.

21. COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE HIDROLOGIA DE GRANDES LLANURAS. ABRIL 11 al 20 DE 1983. OLAVARRIA (BS. AIRES)

En la Tercera Reunión del Consejo Intergubernamental del Programa Hidrológico Internacional (PHI) se encomendó a la Argentina que se ocupara del proyecto especial A-1-12 - "HIDROLOGIA DE LAS LLANURAS SIN CUENCAS FLUVIALES DEFINIDAS".

El COMITE NACIONAL PARA EL PROGRAMA HIDROLOGICO INTERNACIONAL (CONAPHI) se ocupó intensamente del tema durante 1980 y 1981, y logró durante la Conferencia Internacional sobre Hidrología, realizada en Buenos Aires en agosto de 1981, que se reconociera la necesidad de convocar a una reunión específica para tratar el tema del epígrafe. En la Conferencia se reconoció la importancia de la conservación del agua y del suelo.

El COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE HIDROLOGIA DE GRANDES LLANURAS se llevó a cabo en la ciudad de Olavarría (provincia de Buenos Aires), entre el 11 y el 20 de abril de 1983, con singular éxito, ya que además de numerosos especialistas argentinos participaron representantes de Bolivia, Brasil, Colombia, China, Estados Unidos de América, Francia, Holanda, Hungría, India, México, Paraguay, Polonia, U.R.S.S. y UNESCO. Como invitados especiales concurren los profesores György Kovacs (Hungria) y Jean Tricart (Francia).

Durante el Coloquio se consideraron numerosos aportes, entre cuyos títulos puede mencionarse: Estimación de la humedad del suelo; Incidencia de la vegetación en la economía del agua; Erosión hídrica por acción antrópica; Los sistemas de teledetección; Hidrología de polders; Hidrología de áreas de llanura: aspectos conceptuales, teóricos y metodológicos; Llanuras argentinas; El mapa hidrogeomorfológico; Cálculo del balance hídrico para áreas sin drenaje; Estudio regional del área de bañados del río Dulce; Un sistema computarizado para el análisis de mapas en el estudio hidrológico de cuencas llanas; Problemas de drenaje e inunda-

ciones en los bajos submeridionales santafecinos; Estudio de grandes tormentas en la Pampa Deprimida; Geomorfología de la cuenca inferior del río Salado; Control y manejo de aguas excedentes en Entre Ríos; Caracterización de las inundaciones de la depresión del Salado; El manejo agrícola del agua pluvial en llanuras de escasa pendiente; Las áreas anegables de la Pampa Deprimida: Un planteo agrohidrológico para su solución; etcétera.

Luego de atender durante una semana los aportes presentados al Coloquio, se constituyó un equipo de especialistas para recoger, compatibilizar y precisar conclusiones y recomendaciones sobre la hidrología en general y para el aprovechamiento y manejo de las llanuras con pendiente suave y muy escasa. Este documento, de una extensión de diez carillas, tiene el siguiente contenido: introducción, interdisciplinariedad, cuantificación de los procesos, estudios básicos, simulación y predicción, aplicaciones, difusión y recomendaciones a la Secretaría del PHI y a los países miembros del Programa.

Vale la pena destacar dos párrafos de las conclusiones, que dicen: "El objetivo final de la investigación de los procesos hidrológicos desarrollados en grandes llanuras y su simulación, es la de contribuir a la mejor utilización de los recursos naturales de estas áreas, *entre los cuales el suelo y el agua son los más importantes*". "Los estudios deberán proveer suficiente información a los responsables de tomar decisiones sobre los impactos esperados a largo plazo de las distintas opciones de las actividades de uso y manejo del suelo y del agua. Las medidas a tomar deberán ser seleccionadas siempre considerando no sólo los beneficios y costos directos, sino también el impacto socioeconómico".

Es evidente que los participantes del Coloquio llegaron a la conclusión de la gravedad de los procesos desencadenados por el hombre al pretender lograr cada día más, un uso exhaustivo del suelo y del agua con el consiguiente deterioro acelerado del ambiente productivo y con ello del empeoramiento de la vida comunitaria que sustenta.

22. COMITE INTERGUBERNAMENTAL COORDINADOR DE LOS PAISES DE LA CUENCA DEL PLATA (CIC). REUNION DEL GRUPO DE ESPECIALISTAS EN CONSERVACION DE SUELOS DE LOS PAISES DE LA CUENCA DEL PLATA. MONTEVIDEO (URUGUAY). 25 AL 29 DE JULIO DE 1983

El 30 de enero de 1982, el Director General de la FAO informó al Presidente del Comité Intergubernamental Coordinador (CIC) la aprobación del proyecto de Cooperación Técnica TCP/LAT/2201 para la "Formulación de un programa de conservación de suelos en la Cuenca del Plata", que fue declarado operacional el día 26 de junio de 1982.

La reunión del 25 al 29 de julio de 1983, es una segunda versión de un proyecto de cooperación de la FAO, para la elaboración de un Programa de Conservación de Suelos para la Cuenca del Plata.

Fue destacado nuevamente que 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, entre ellos la industria y el comercio y el medio ambiente en su conjunto; debido a factores como la pérdida de propiedades físico-química-biológicas de los suelos, la disminución de la fertilidad, las inundaciones y acumulación de sedimentos en ríos, lagos, canales, presas, puertos y otros. La planificación de la conservación debe considerar los límites de los predios agrícolas y en el interés de la eficiencia y de la economía, las actividades de conservación deben ser coordinadas sobre la base de cuencas, subcuencas, microcuencas, con un sentido integral.

Se reconoce la responsabilidad de los Gobiernos para las actividades de Conservación de Suelos en su sentido más amplio. Pero esta responsabilidad debe ser compartida por los productores agrarios y otros sectores involucrados, así como por el público en general. Tal enfoque lleva primero a un reconocimiento político del problema para la economía del país y éste, a su vez, a la concientización y educación del conjunto de la población desde temprana edad.

Requisitos básicos

La conservación del suelo debe enfocar su acción a nivel de cuencas hidrográficas, en todos los niveles, con vistas a realizar acciones de conjunto e integrar los programas técnicos, sociales y económicos, así como también el desarrollo de la infraestructura. Por ello se enfatiza la importancia que reviste, cuando fuese oportuno, la plena participación de toda la población y particularmente de los grupos humanos directamente vinculados con el fenómeno, en la planificación y ejecución de políticas, acciones y obras por realizar.

23. BIBLIOGRAFIA Y DOCUMENTACIÓN

1. Anónimo. "Nuestra zona agrícola semiárida". "La Nación", 16 de enero de 1956 (Editorial), Buenos Aires.
2. —. "El empobrecimiento en los suelos de Misiones". Convenio INTA-IATEM, 8 págs., 1961.
3. —. "Proyecto Salto Grande". Estudio técnico, económico, financiero. Informe final. Volumen III, setiembre de 1971, Buenos Aires.
4. —. "Cuenca del Río de la Plata. Estudio para su planificación y desarrollo; inventario y análisis de la información básica sobre recursos naturales". Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington D.C., E.E.UU. de América, 169 págs., 1971.
5. —. "Estudio preliminar para el diagnóstico regional del Delta". "Delta del Paraná", Año 19, N° 14, diciembre de 1979.
6. —. "Estudio de los recursos hídricos de la Alta Cuenca del Río Bermejo y programación para su desarrollo". Volumen I, Informe General, 1973. República Argentina-República de Bolivia-OEA (Departamento de Desarrollo Regional), Subsecretaría de Recursos Hídricos. Ministerio de Asuntos Campesinos.
7. —. "Estudio hidrológico y sedimentológico del Rio Alto Paraná. Tramo Iguazú-Posadas". Programa I. Memoria Descriptiva, 147 págs. Convenio (CO-CAP-DNCP-VN y A y EE), 1973.
8. —. "Problema de manejo de suelos y posibles soluciones en Nigeria Occidental", Capítulo 22, pp. 338/417, en "Manejo de suelos en América Tropical", 1974 (versión castellana), publicada por University Consortium on Soils of the Tropics-Soil Science Department-North Carolina State University-Raleigh-North Carolina, E.E.UU. de América.
10. —. "Perspectivas de la agricultura brasileña para 1977-78". Ministerio de Agricultura, Subsecretaría de Planeamiento e Orçamento, Unidade Central do Sistema Nacional de Planejamento Agrícola. Brasília, Brasil, 1977, 103 págs.
11. —. Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Quinta Reunión, 6-10 de noviembre de 1978.
12. "La erosión del suelo en la Cuenca del Plata". IDIA, N° 379-384, julio-diciembre de 1979, 95 págs. INTA, Buenos Aires.
13. —. "Erosión: un problema no sólo grave sino también urgente". "La Nación", 4 de febrero de 1979, Buenos Aires.
14. —. "Relatorio técnico anual do Centro Nacional de Pesquisas de Trigo, 1979-1980", 176 págs. EMBRAPA, 1982. Passo Fundo, RS, Brasil.
15. —. "Conservación de suelos y agua". Comité de Agricultura, 6ª Reunión (Roma), 25 de marzo-3 de abril 1980, FAO-Roma, 19 págs., noviembre de 1980.
16. —. "La conservación de suelos como instrumento para aumentar la producción de alimentos en América Latina". 16ª Conferencia Regional de la FAO para América Latina. La Habana, Cuba, 26 de agosto-6 de setiembre de 1980. FAO-LARC/8-3 de junio de 1980, 17 págs.
17. —. Carta Mundial de los Suelos. FAO-Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 7 págs., noviembre de 1982, Roma, Italia.
18. —. "Relatorio Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisas de Trigo, 1979-1980", 176 págs. EMBRAPA, Passo Fundo, Brasil, 1982.
19. —. Volúmenes dragados en el período 1975-82. Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables, Buenos Aires, mayo de 1983 (documento).
20. —. "Aprovechamiento Integral Paraná Medio". Agua y Energía Eléctrica, mayo de 1983 (documento), Buenos Aires.
- 20a. Botero, L. S.; Volker, A. y Culot, P. "Borrador no oficial del informe de la misión de FAO, sobre Prevención y Control de Inundaciones con motivo de las crecidas del Paraná, 82-83", 77 págs. (min), distribución restringida, setiembre de 1983.
21. Borlaug, N. "La batalla contra el hambre mundial". "Chacra y Campo Moderno", agosto de 1983, págs. 78-80, Buenos Aires.
22. Covas, G. "La erosión acelerada del suelo". "El Campo en Marcha", agosto de 1982, págs. 84-85.
23. Culot, P. "Desmontes en el NOA, 1975-79". FAO, 1983 (documento), Buenos Aires.
24. Da Cunha Silva, F. "A harmonia a natureza". Revista Brasileira Extensão Rural, EMBRAPA, 1 (3) set-oct., págs. 18-19, 1980.
25. Del Carpio Borda, F. "La erosión en la alta cuenca del Río Bermejo (Parte boliviana)". Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, ANAV, Tomo XXXIII, N° 12 (51-63), 1979. IDIA, N° 379-384, julio-diciembre de 1979, págs. 51-63.
26. Denardin, J. E. y Wünsche, W. A. "Erosión y conservación del suelo en Brasil, con referencia especial a la Cuenca del Plata". ANAV, Tomo XXXIII, N° 12, 80-89, 1979. IDIA, N° 379-384, julio-diciembre de 1979, 64-73.
27. Doti, R. "La erosión en el Uruguay". ANAV, Tomo XXXIII, N° 12, 74-79, 1979. IDIA, N° 379-384, julio-diciembre de 1979, 84-89.
28. Fatecha, A. "La erosión hídrica en la Región Oriental del Paraguay". ANAV, Tomo XXXIII, N° 12, 74-79, 1979. IDIA, N° 379-384, julio-diciembre de 1979, 74-79.
29. Griener, G. "La erosión en Misiones". Ministerio de Agricultura y Ganadería (BA). Pub. Misc. N° 141 (reimpresión), 70 págs., 1955.
30. Hidroservice - Hidrenet. "Estudio sedimentológico, Embalse Garabí, Río Uruguay". (Documento, atención Ing. A. Borus.)
31. 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 págs., anexos.
32. Irurtia, C. B.; Musto, J. C. y Culot, P. "Características y delimitación cartográfica de factores generadores de procesos erosivos en el sector argentino de la Cuenca del Plata". INTA, Departamento de Suelos, Castelar (BA), 1983, 28 págs. (en prensa).
33. — — —. "Evaluación a nivel nacional del potencial de degradación y riesgo de erosión de los suelos". FAO y Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata. Montevideo, Uruguay, 25-29 de julio de 1983, 30 págs.
34. Kugler, H. H. (en colaboración con J. Sanjuro y J. Aldatz, bajo la dirección de J. M. Martínez). "Estudio de factibilidad de la Ruta VI (entre Pirapó 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, año 1979.
35. Kugler, W. F. "Labranza del suelo en las regiones semiáridas de los Estados Unidos y Canadá". IDIA, 3 (31), 4-12, 1950.
36. — y A. F. Kugler. "Cultivo de cereales y forrajeras en terrazas". Anales de la Sociedad Rural Argentina, 86 (7), 12-15, 1952.

37. ——. "La construcción de terrazas de absorción mediante el empleo del arado rastra". Anales de la Sociedad Rural Argentina, 87 (5), 20-24, 1953.
38. ——. "La erosión por el viento y el cultivo bajo cubierta". IDIA, 93-94, 30 págs., 1955.
39. ——. "Secuía y burocracia". Est. Exp. Agropecuaria Pergamino. Pub. Misc., Nº 13, 12 págs., marzo de 1963.
40. ——. "La agricultura argentina en 1964". Secretaría de Agricultura y Ganadería, 400 págs., Buenos Aires, Argentina, 1965.
41. ——. "Meridiano Agrícola Argentino". Editado por Amigos de la Sociedad Argentina de Agronomía. 741 págs., Buenos Aires, 1968.
42. ——. "Increase and development of wheat production in Brazil". Final Report, 1974-78. BRA 69/535, 93 págs. UNDP-FAO-EMBRAPA.
43. ——. McKnight, T. y Bougle, B.B. "Increase and development of wheat production in Brazil, 1969-1979". BRA 69/535. UNDP-FAO-EMBRAPA.
44. ——. "La erosión del suelo en la Cuenca del Plata". IDIA, 379-384, julio-diciembre de 1979. ANAV, XXXIII, Nº 12, 9-13, 1979.
45. "Breve historia del mapa de suelos de la región pampeana". "El Campo en Marcha", Año XX, Nº 141, 44-45, 1983.
46. ——. "Erosión: la lepra de la tierra". "Chacra y Campo Moderno", agosto de 1983, págs. 40-50.
47. ——. "Inundaciones y erosión del suelo en la Cuenca del Plata". "Geopolítica", Nº 27, Año IX, 1983 (5-17).
48. ——. "Conservación del suelo e inundaciones en la Cuenca del Plata". IDIA (en prensa). Colaboraron: A. Prego, J. C. Musto, C. Irrutia, R. Casas y H. Barnes, del INTA; C. Litwin, J. M. Mendia, N. Pasini, R. A. Dafinotti, J. Ferrer y N. Cordero, del CFI; H. E. del Campo, de la SEAG; J. P. Cuilot, de FAO; y H. H. Kugler, del BIRF.
49. Luna, J. E. "La expansión agropecuaria. Desmonte de suelos". "El Campo en Marcha", Año XX, Nº 14, 34-38, 1983.
50. Mendia, J. M. Comunicación personal.
51. Motor Columbus y Asociados. "Estudio de crecidas Ríos Paraná y Paraguay". Ente Binacional Yaciretá, octubre de 1979 (6 volúmenes).
52. Musto, J. C. "La erosión hídrica en el ámbito agropecuario de la Cuenca del Plata". IDIA, Nº 370-384, julio-diciembre de 1979, págs. 9-13. ANAV, XXXIII, Nº 12, 24-35, 1979.
53. Nani, L. A.; Beny, M. D. y Moresco, R. F. "Pérdida de suelo y agua en un suelo molisol. Efecto cultivo y rotación". Actas IX Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Tomo II, págs. 817-822, 1980.
54. Nock, H. P. "The Brazilian Afforestation Programme". Plant Research and Development, Edited by the Institute for Scientific Cooperation. Institut für Wissenschaftliche Zusammenarbeit. Tübingen-Germany, págs. 60-74, 1982.
55. Nolla, D.; Wünsche, W. A. y Kugler, W. F. "Operacao guardachuva; planta piloto de conservacao do solos em Hirulá (RS)". Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, RS, EMBRAPA, 7 págs., 1977 (6 ref.)
56. Nolla, Delcimo. "Erosao do Solo, o Grande Desafio". Secretaria de Agricultura, Dirección General de Divulgación e Información Rural, Porto Alegre, RS, Brasil, 412 págs., 1982.
57. Pellegrini, B. y San Martín, P. "Naturaleza rebelde, erosión do Paraná amenaza Itaipú y alerta sobre Amazonia". Revista "Planeta", Nº 129, junio de 1983, 4 págs., São Paulo, Brasil.
58. Scartascini, C. "La erosión hídrica y la sedimentación fluvial en la Cuenca del Plata". ANAV, Tomo XXXIII, Nº 12, 18-23, 1979. IDIA, 379-384, julio-diciembre de 1979, págs. 17-34.
59. Spears, J. "Conservación del ambiente en las cuencas hidrográficas". UNASYLVA (FAO), Vol. 34, Nº 137, 1982.

Anexo

60. Anónimo. "Nuestra región semiárida". Editorial de "La Nación", Buenos Aires, 1956.
61. Anónimo. "Estadística hidrológica hasta 1980". Agua y Energía Eléctrica. MOSP, 181 págs., Buenos Aires, Argentina, 1981.
62. Anónimo. "Urge rehabilitar el canal Emilio Mitre". Editorial de "La Nación", diciembre 4 de 1983, Buenos Aires.
63. Anónimo. "Erosión en la Cuenca del Plata". Editorial de "La Nación", diciembre 12 de 1983, Buenos Aires.
64. Kugler, W. F. "Erosión: un problema no sólo grave sino también urgente". "La Nación", 4 de febrero de 1979, Buenos Aires.
65. ——. "Inundaciones y erosión del suelo en la Cuenca del Plata". Geopolítica, nº 27, año IX, 5-7 págs., 1983.
66. ——. "El Brasil se está yendo al mar por el Río de la Plata". "La Nación", noviembre 21 de 1983, Buenos Aires.
67. ——. "La conservación del suelo e inundaciones en la Cuenca del Plata - Operativo Paraguay". IDIA, Suplemento, 40 - 1983.
68. Lorea, Ricardo R. "Suelos, control del escurrimiento y de la sedimentación en Torquist (Provincia de Buenos Aires)". INTA, Colección Científica, tomo XVII, 243 págs., 1971.
69. Santamaría, Pedro A. "Canal Mitre". "La Nación", Carta de Lectores, noviembre 26 de 1983, Buenos Aires.
70. Scoppa, Carlos O. "El inventario de suelos del país en la aplicación de la Ley de Fomento a la Conservación del Suelo". X Congreso Argentino y VIII Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 8 págs. (min.). Mar del Plata, Argentina, octubre de 1983.
71. — y Digiacomo, Rosam. "La acción del INTA en el inventario de los recursos de suelos del país. Acintacnia, nº 1, págs. 30-40, octubre de 1983.
72. Siffredi, J. G. "Ventajas e inconvenientes del uso de nuevas técnicas. Arado, cincel, labranza cero, labranza mínima, etc.". Acintacnia, nº 1, págs. 16-19, octubre de 1983.
73. Puricelli, C. A. "El porvenir de la conservación en suelos en la Argentina". Acintacnia, nº 2, págs. 18-20, noviembre de 1983.
74. Anónimo. "International Conference on Mechanized Dryland Farming. Proceedings of International Conference on Mechanized Dryland Farming". Sponsored by John Deere & Company under the auspice of FAO, august 11-15, 1969; 344 págs., 1970.
75. Bommer D. F. Correspondencia del Director General Asistente del Departamento de Agricultura de FAO al Ing. Ag. W. F. Kugler, Director del Proyecto PNUD-FAO-EMBRAPA Bra/69/535: "Mejoramiento de la Producción de Trigo en Brasil", 27 de julio de 1978.
76. Ramírez Boettner L. M. Correspondencia del Representante Residente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, al Dr. Luis María Gómez, jefe de la División Latino-Americana

- cana del PNUD, Nueva York, EE.UU. de América (28 de julio de 1978).
77. *Scoppa, Carlos A. y Di Giacomo Rosa M.* "La acción del INTA en el inventario de los recursos de suelos del país". ACINTACNIA, N° 1, 30-40; oct. 1983.
 78. *Mon R., Irurtia C., Casas R., Pittaluga A., Mavrek G., Vabraska Domínguez O., y Carballo E.* "Inventario y Evaluación de la Degradación de los Suelos en la República Argentina". INTA - Departamento de Suelos, Conservación y Fertilidad de Suelo, Programa 42, Plan 2662, 1983.
 79. *Leranz E., Brun J., Liberatori C., Godz P., Cudot P. Eulacio y Gatto Susana.* Acta de la Reunión Tripartita Proyecto Arg/75/008 "Integración de las actividades de fertilidad y manejo de suelos en la región pampeana", Balcarce - INTA, 23 de mayo de 1978.
 80. *Anónimo.* "Integración de los estudios de fertilidad y manejo de suelos en la región pampeana", AG: DP/ARG/75/008 - Informe de finalización. Resultados y recomendaciones del proyecto. Informe preparado para el Gobierno Argentino por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en su carácter de organismo ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2 págs., Roma, 1981.
 81. *Scoppa, C. O.* "El inventario de suelos del país en la aplicación de la Ley de Fomento a la conservación de suelos". X Congreso Argentino y VIII Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, Mar del Plata, 7 págs. mimeo., 1983.
 82. *Musto, Juan C.* "Principales procesos degradatorios de los suelos del sector argentino de la Cuenca del Plata". Seminario Internacional sobre deterioro y conservación de suelo en la Cuenca del Plata (29 set. al 8 oct. 1980) 9 págs. doct.
 83. *Musto, J. C.* "Zonas del sector argentino de la Cuenca del Plata agrupadas según su erosión potencial máxima expresada en tn/ha/año. Correspondencia 27 abril 1983.
 84. *Vabraska, Fernando.* Catálogo de prácticas de manejo y conservación del suelo, la planta y el agua". INTA - Centro de Investigaciones de Recursos Naturales, Pub. N° 170; 66 págs., 1980.
 85. "La conservación de suelos como instrumento para aumentar la producción de alimentos en América Latina", 16ª Conferencia Regional de la FAO para América Latina, FAO - La Habana (Cuba) 26 de agosto, 6 de setiembre 1980, 17 págs.
 86. *Clave, Adolfo.* "Prevención y control de la erosión eólica hídrica, en la región Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires", Informe Técnica N° ..., INTA - Est. Exp. Agropecuaria Bordenave, agosto 1983, 16 págs. (mimeo.).
 87. *Casas, Roberto R.* "Tecnología disponible para la conservación de suelos" (Prácticas de manejo, vegetativas, culturales y estructurales), Seminario Internacional sobre Deterioro y Conservación de Suelos en la Cuenca del Plata, Buenos Aires, 29 set.- 8 oct. 1980 (mimeo.), 9 págs.
 88. *Casas, Roberto R.* "Evaluación e inventario de la degradación de los suelos en la República Argentina. Plan de trabajo presentado en abril de 1991, aprobado en... por la Unidad Evaluación y Conservación de Tierras - Departamento Suelos. Representante: Ing. Agr. Roberto Michelena; participantes: Juan C. Musto, Roberto R. Casas, Rodolfo Mou, Carlos B. Irurtia, Alberto Pittaluga; Oficina Sensores Remotos: Dr. Oscar Domínguez y Sta. Stella M. Carballo; Laboratorio: Ing. Agr. Héctor Morras, Gladys E. Brandinelli e Ing. Agr. Fernando Stillo.
 89. *Anónimo.* "Establecimiento de un programa de conservación del suelo". Argentina, Resultados y recomendaciones del proyecto - Informe terminal, AGO: DP/ARG/68/526 - PNUD-FAO: Roma, 1974, 73 págs.
 90. *Anónimo.* "Instituto de Ordenación de Vertientes e Ingeniería Forestal", Argentina, Informe Final FAO/SF: 77/ARC 9: Roma, 199, 119 págs., 1970.
 91. *Anónimo.* "Estudio de la Erosión y Transporte de Sedimentos - Río Iruya", ARG/83/009/A/01/12, Sociedad del Estado, Agua y Energía Eléctrica. Documento de Proyecto, mimeo. 12 págs., noviembre 1983.
 92. *Irurtia, Carlos B., Musto, Juan Carlos y Cudot, Philippe.* "Evaluación a nivel nacional del potencial de degradación y riesgo de erosión de los suelos". (Documento inédito). Presentado en la REUNION DEL GRUPO DE ESPECIALISTAS EN CONSERVACION DE SUELOS EN LOS PAISES DE LA CUENCA DEL PLATA, Montevideo (Uruguay) 25 al 29 de julio de 1983, convocada por FAO.
 93. *Anónimo.* Solicitud del Gobierno de la República Argentina al Programa de Cooperación Técnica de la FAO. "Proyecto de Protección Hidrológica Forestal y Rehabilitación de Areas afectadas por las inundaciones". IFONA (8 págs.) (mimeo.).
 94. *Anónimo.* Solicitud del Gobierno de la República Argentina al Programa de Cooperación Técnica de la FAO. "Estudio de Proyectos de Inversión para la Defensa y Rehabilitación de Tierras susceptibles a las Inundaciones". IFONA, 7 págs. (mimeo.).
 96. *Clave, A.* "Prevención y control de la erosión eólica e hídrica en la región Sudoeste de Buenos Aires", Informe técnico, 16 págs., agosto, 1983, Est. Exp. Agrop. Bordenave.
 97. *Lores, R.* "Suelos, control de escurrimiento y de la sedimentación en Tornquist (Prov. de Buenos Aires)". INTA - Colección Científica, Tomo XVII, 243 págs. 1971.
 98. *Dalla Salda, H. y Deres, O.* "Información personal Empresa del Estado Agua y Energía Eléctrica". (A y EE), 1984.
 99. *Anónimo.* "Problema torrential en Argentina". FAO, Informe 1142, 1959.
 100. *Kugler, W. F.* "Erosión del suelo en la Cuenca del Plata". EXTENSION, Vol. 1, n° 1, págs. 6-8, 1984.
 101. Inoperatividad del Canal Mitre y su incidencia en el precio de los granos. EXTENSION, Vol. 1 (N° 2), págs., 1984.
 102. *Díaz Marta Manuel.* "Nuevos y viejos conceptos en la planeación y evaluación de proyectos hidráulicos. Proyecto PNUD "Mejoramiento de la navegación del Río Paraná". Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, 2 págs. mimeo., 1972 (set.).
 103. *Sioli.* "Síntesis ecológica sobre el valle aluvial fluvial". Proyecto PNUD. "Mejoramiento de la navegación fluvial del Río Paraná". Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. mimeo., 24 pág. 1972.
 104. *Santa, José A. y Herrero, Mario A.* "Estudio batimétrico en cinco embalses de la provincia de San Luis". Centro de Investigaciones Hídricas de la Región Semiárida. Villa Carlos Paz (Córdoba), mimeo., 16 pág. 1982.
 105. *Dalla, Salda H., Casanova, B., Antelo Pérez, B., Velasco, Robles, M., Chacoff, Eliaz de, Deros, O.,*

- Ferrari, J. C. y Zeppa, E. "Estudio sedimentológico del sistema Iruya-Pescado", AGUA y ENERGIA ELECTRICA (Empresa del Estado), mimeo, 66 pág. y 50 tablas, 1983.
106. Falcone, R. y Menéndez, J. L. "Protección Hidrológica Forestal y Rehabilitación de Areas afectadas por las Inundaciones", Borrador de solicitud del Gobierno de la República Argentina al Programa de Cooperación Técnica de FAO, mimeo, 8 pág.,

- 1984; iniciado en el Instituto Forestal Nacional, IFONA.
107. Falcone, R. y Menéndez, J. L. "Defensa y Rehabilitación de Tierras susceptibles a las Inundaciones", Borrador de solicitud del Gobierno de la República Argentina al Programa de Cooperación Técnica de FAO, mimeo, 7 pág., 1984; iniciado en el Instituto Forestal Nacional - IFONA.

24 RESUMEN

La degradación de los suelos repercute directamente en la agricultura al disminuir el rendimiento de cultivos y recursos hídricos, pero también se ven severamente 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, la actividad torrencial o acumulación de sedimentos en ríos, presas y puertos como se destaca en la CARTA MUNDIAL DE SUELOS de FAO.

En estos momentos las inundaciones en el sector argentino de la Cuenca del Plata y la actividad torrencial han conducido a una "situación de desastre", centrada en la región más rica y poblada del país.

La acelerada e intensa deforestación en los países de la Cuenca del Plata y consecuente expansión de la frontera agropecuaria, se ha traducido en un acelerado e intenso proceso de degradación de suelos.

Los antecedentes sobre conservación del suelo, son referidos muy escuetamente en el segundo capítulo, señalando la acción pionera en el control de la erosión eólica en la región semiárida y tareas conservacionistas en Misiones, hace más de 50 años.

La grave erosión de suelos en Brasil, paradójicamente motivó la gestión de nuestra primer Ley de Conservación de Suelos, sancionada el 16 de marzo de 1981.

En los capítulos 4, 5, 7 y 8, se brinda detallada información sobre acciones vinculadas a la conservación del suelo y del agua, que contó con el apoyo de organismos internacionales, motivados sobre el particular, en los años 60.

Estas fueron:

1. Implementación de un programa nacional de conservación de suelos.
2. Creación del Instituto de Ordenación de Vertientes e Ingeniería Forestal.

3. Estudios de posgrado en Manejo y Conservación de Suelos.

4. Fertilidad y Manejo de Suelos en la Región Pampeana.

Decisiones desafortunadas paralizaron acciones que habrían de ser muy trascendentes, frente a una problemática cada vez más grave y compleja como lo es la actividad torrencial y aluvional en la región del NOA, al margen de la acelerada erosión de suelos, el problema más serio que afecta nuestro país.

La pérdida de la autarquía del INTA y la supresión de la Subsecretaría de Recursos Naturales en el ámbito de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, fueron de consecuencias indudablemente negativas en relación al problema que nos ocupa.

Superan la imaginación, las desastrosas consecuencias derivadas de las desafortunadas decisiones puntualizadas.

La erosión del suelo, es referida para distintas regiones y provincias en el capítulo 9º, con mapas y cuadros que ilustran respecto a la pérdida máxima potencial de suelo y la zonificación de los procesos erosivos.

El transporte de sedimentos es referido en relación a los ríos Bermejo, Paraná y Uruguay; siendo muy escasa la información en el Alto Paraná y Uruguay. La inoperatividad transitoria del Canal Mitre y su incidencia en el precio de los granos, es analizada.

La información sedimentológica a nivel de proyecto de las grandes obras hidroeléctricas es muy escasa o inexistente.

La elevada sedimentación de los Diques Cruz de Piedra y Luján en la provincia de San Luis y Pirquitas en Catamarca, es destacada.

El sistema propuesto para derivar aguas del Paraná al río Uruguay, a través del Iberá, como así también el traspaso de agua excedente al Iberá, es comentado.

Se brinda información experimental sobre escurrimiento del agua, en suelo cubierto con bosques y en suelo desmontado, como así también en parcelas experimentales cultivadas con diferentes especies y pasturas.

El inventario de mapas de suelo, elemento básico para deducir la respectiva capacidad de uso, es referido para todo el país.

Los antecedentes y evolución de la labranza mínima o cultivo bajo cubierta en los EE.UU. de América y Canadá como asimismo en nuestro país, es analizada. Cabe destacar que la incorporación del arado cincel, en la región pampeana, a mediados de los años 70, fue uno de los acontecimientos más trascendentes en relación a la conservación del suelo.

Las crecidas del Paraná: consecuencias y perjuicios de las inundaciones se detallan en el 10º capítulo. El comportamiento del Paraná es ilustrado mediante un gráfico con registros diarios de alturas hidrométricas en Puerto Iguazú, Posadas, Corrientes y San Pedro, con indicación de probables recurrencias.

La asistencia técnica de FAO, fue sumamente trascendente, en Argentina como así también en los restantes países de la Cuenca del Plata. Se brinda detalle sobre el particular, en capítulo 11.

Comentario especial merece la Misión Técnica de FAO (setiembre 1983) para interiorizarse sobre el problema de las inundaciones y brindar apoyo en el estudio de la respectiva problemática. Fueron puntualizadas acciones a ser promovidas, concretándose solicitudes de Asistencia Técnica de parte del IFONA y A y EE.

Está programada una Reunión Técnica en Resistencia, Chaco en el próximo mes de junio, auspiciada por FAO y el Gobierno de la provincia, para analizar con mayor detención la problemática y acciones a ser implementadas.

En Montevideo (Uruguay) (julio 1983), se reunieron especialistas en conservación de suelo de países de la Cuenca del Plata, para acordar acciones prioritarias.

Consideración particular merece el fortalecimiento institucional para atender la problemática del sector argentino de la Cuenca del Plata, según fuese señalado en la reunión del Consejo Federal Agropecuario reunido en Posadas (Misiones), en junio de 1983.

Se hace referencia a las "prioridades en conservación de suelos" puntualizadas en el X Congreso de Suelos reunido en Mar del Plata (junio 1983).

La recomendación del Consejo Federal Agropecuario (Posadas, 3 de junio de 1983) para

que se subordine la "obra hidráulica" a la conservación de los recursos naturales y a su utilización racional, como reserva vital de generaciones futuras, es señalada.

Los capítulos 12 a 16 están dedicados al análisis de la erosión del suelo en Brasil, Paraguay, Bolivia y Uruguay, con mención de la asistencia técnica brindada por el PNUD y FAO.

El capítulo 17 "Reflexiones y Conclusiones" destaca circunstancias de especial consideración.

El capítulo 18 está dedicado a la celebración del DIA DE LA CONSERVACION DEL SUELO, a ser celebrado el 7 de julio, instituido por Decreto 1564/63 firmado por el Dr. Arturo Illia, en conmemoración de la desaparición del Dr. Hugh Hammond Bennett creador del magnífico Servicio de Conservación de Suelos de los EE. UU. de América, sin par en el mundo.

En Apéndice (capítulo 21) se brinda resumen de la 16ª Conferencia Regional de la FAO para América Latina, La Habana, Cuba, 26 de agosto al 6 de setiembre de 1980.

En el capítulo 22 se brindan las Conclusiones y Recomendaciones del SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE DETERIORO Y CONSERVACION DE SUELOS EN LA CUENCA DEL PLATA, Buenos Aires, 22 de setiembre al 1º de octubre de 1980 y un comentario sobre el COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE HIDROLOGIA DE GRANDES LLANURAS (11 al 20 de abril de 1983) reunido en Olavarría (Buenos Aires).

Finalmente en el capítulo 24, se informa sobre lo resuelto en el COMITE INTERGUBERNAMENTAL COORDINADOR DE LOS PAISES DE LA CUENCA DEL PLATA (CIC) en oportunidad de la reunión del grupo de especialistas en conservación de suelos, de los países de la Cuenca del Plata, Montevideo (Uruguay), 25, 21 y 29 de julio de 1983.

Entre otros aspectos se reconoce la responsabilidad de los Gobiernos para las actividades de Conservación de Suelos, en su sentido más amplio. Pero esta responsabilidad debe ser compartida por los productores agrarios y otros sectores involucrados, así como el público en general. Tal enfoque lleva primero a un reconocimiento político del problema para la economía del país y éste, a su vez a la concientización y educación del conjunto de la población desde temprana edad.

En el capítulo 25, se detalla bibliografía y documentación, mencionada en el documento, que suma 107 títulos.

Impreso en
Imprenta CRISOL S.R.L.
9 de Julio de 1984
Canning 1671 - T. E. 71-7621
1414 - Buenos Aires - Argentina

**ENTIDADES QUE POSIBILITARON
UNA EDICION MAYOR**

ALTO PARANA S. .
Rosario Leonardis
ASGROW CRIADERO
Norberto Severo
ASOCIACION ARGENTINA DE CONSORCIOS
REGIONALES DE EXPERIMENTACION
AGRICOLA — AACREA
Manuel A. Candia
ASOCIACION DE COOPERATIVAS
ARGENTINAS — ACA
Nelso Chiarella
ASOCIACION DE COOPERATIVAS
HORTICOLAS Y FRUTICOLAS
José P. Cambiasdo
BOLSA DE CEREALES
Jorge Corti
CAMARA DE INDUSTRIAS DE MAQUINARIA
AGRICOLA
Oscar García Iriagoyen
CELULOSA ARGENTINA S. A.
Francisco Patino
CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS
AGRONOMOS
Pedro Bignoli
CONFEDERACION DE ASOCIACIONES
RURALES DE BUENOS AIRES Y LA PAMPA
Daniel Orbea
CONFEDERACION INTERCOOPERATIVA
AGROPECUARIA — CONINAGRO
Orlando Gilerdoni
CONFEDERACION RURAL ARGENTINA
Raúl R. Romero Feris
CONSEJOS ASESORES ESTACIONES
EXPERIMENTALES DEL INTA
ALTO VALLE
Lorenzo Paponi
ANGUIL
Luis M. Vicondo
ASCASUBI
Eduardo Mujica
BALCARCE
Raúl J. Ruppel
BARILOCHE
Jorge G. Fusswinkel
BELLA VISTA
Luis Rosina
BORDENAVE
Máximo P. Magadan
CATAMARCA
Roque A. Lencina
CONCEPCION DEL URUGUAY
Carlos M. Socas
CONCORDIA
Juan M. Ofner
CORRIENTES
Hipólito Guzmán
DELTA
Manuel V. Fernández Valiela
FAIMALLA
Simón J. Leal lobo
GENERAL VILLEGAS
Jorge O. Legazene
JUNIN
Oswaldo H. Corica
LA BANDA
Juan C. Osveka
LA CONSULTA
Roberto A. Pozzoli
LAS BRENAS
Jorge Starcoff (Isi
MANFREDI
Héctor Costa
MARCOS JUAREZ
Augustín A. Berrí
MENDOZA
Rinaldo Perinetti
MERCEDES
Carlos H. W. Erro
MISIONES
Arturo B. Koch

OLIVEROS
Salvador R. Egusquiza
PERGAMINO
Roberto A. M. Bianco
RAFAELA
Romualdo Mandrile
RAMA CAIDA
Carlos F. Suter
RECONQUISTA
Máximo O. Niclis
SAENZ PEÑA
Diego Ballesta
SALTA
Andrés S. Fiore
SAN JUAN
Jorge Trincado
SAN LUIS
Sotero Careaza Acebal
SAN PEDRO
Alberto J. Mozzi
TRELEW
Arnaldo Harislar
CONTINENTAL CRIADERO
COOPERATIVA AGRICOLA DE
PRODUCTORES DE SEMILLA — PARANA
Jorge Gallino
COOPERATIVA MULTIPLICADORES
DE SEMILLA OLIVEROS
Raúl Bocca
COOPERATIVA PRODUCTORES DE SEMILLA
ONCATIVO
Héctor R. Furbatto
COOPERATIVA PRODUCTORES DE SEMILLA
MARCOS JUAREZ
Cleder J. J. Dutto
CONSEJO ARGENTINO PARA LAS
RELACIONES INTERNACIONALES — CARI
Jorge Aja Espil
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES — CFI
Juan J. Ciácera
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIERIA
AGRONOMICA
Avelino Strólogo
CONTINENTAL CRIADERO
Héctor Marciano
CORPORACION DE FOMENTO DEL VALLE
INFERIOR DEL RIO COLORADO
Norberto Kugler
DEKALB CRIADERO
Ramón Agrazat
DEL BENE S. A.
Pedro A. Santamaría
DEPARTAMENTO PROVINCIAL DE AGUAS
DE RIO NEGRO
Juan R. Kugler
ESTANCIA EL CONDOR
Lorenzo Raggio
ESTANCIAS DEL OESTE
Leo Werthein
ESTANCIA LA LAURA
Tomás J. de Anchorena
ESTANCIA LAS TROJAS
Lorenzo Sajo y Federico Amadeo
ESTANCIA LOS GORRIONES
Emma Kugler de Glave, Suc. Ricardo Glave
y Adolfo Glave
ESTANCIA RUCA HUEMI
Walter R. Kugler
FEDERACION ARGENTINA DE
COOPERATIVAS AGRARIAS — FACA
Miguel Martínez Prieto
FEDERACION DE COOPERATIVAS
AGRICOLAS DE MISIONES
Herbin Nagel
FEDERACION DE COOPERATIVAS
AGROPECUARIAS — UNCOGA
Raúl E. Fassi
FEDERACION DE COOPERATIVAS
AGROPECUARIAS CORRIENTES
Juan H. Sinópolis
FEDERACION DE COOPERATIVAS
ARROCERAS ARGENTINAS
José A. Grane
FEDERACION COOPERATIVAS
VITIVINICOLAS ARGENTINAS
Carlos Magri

FEDERACION ENTERRRIANA DE
COOPERATIVAS
Antonio L. de Casas
FIPLASTO S. A.
Esteban Takacs
FRATERNIDAD AGRARIA COOPERATIVA DE
COOPERATIVAS
Francisco Loewy
FUNDACION BANCO NACION ARGENTINA
Alfredo Concepción
FUNDACION CARGILL
Rualdo A. Guardia y José A. Garabato
FUNDACION PARA LA EDUCACION,
CIENCIA Y CULTURA — FECIC
Luis A. Rivera
FUNDACION FEDERACION AGRARIA
ARGENTINA
Humberto H. Volando
FUNDACION ALEJANDRO E. SHAW
Félix F. Fitte
GREGORIO NUMO y NOEL WERTHEIN
Noel Werthein
INTERCOOPERATIVA AGROPECUARIA
CASEROS
Juan C. Sinópolis
INSTITUTO FORESTAL NACIONAL
Hugo H. Kugler
JOSE BUCK CRIADERO
Carlos Buck
JUNTA NACIONAL DE CARNES — JNC
Nicolás Lozano
JUNTA NACIONAL DE GRANOS — JNG
Alberto Ferrari Etcheverry
KLEIN CRIADERO
Federico Klein
MARACO S. A.
Desiderio Echerrez Harriet
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS —
MAA
Adolfo Coscia y Ricardo Arroyo
MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS
PUBLICOS
Roque Carranza
MINISTERIO DE DEFENSA
Raúl Borrás y Horacio Jaunarena
MORGAN CRIADERO
Ricardo Chevallier Boutell
NIDERA S. A.
Raúl Loeb
NORTHROP KING CRIADERO
Antonio Calvelo
PALAVERSICH CRIADERO
Armando Gianone
PANOVI S. A.
Carlos Ibarguren, Oscar, Néstor
y Javier Padin
PAPEL PRENSA
Bartolomé L. Mitre
PETROSUR
Rubén Meninato
PRODUCTORES DE SEMILLAS SELECTAS
PERGAMINO
Humberto Mecozzi
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO — PNUD
Eduardo Gutiérrez
SANCOR
Valentín Levisman
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y
GANADERIA
Lucio Rera y Norberto Pasini
SEMILLERO KUGLER
Adolfo F. Kugler
SOCIEDAD RURAL ARGENTINA
Horacio F. Gutiérrez
TECNICA RODAL S. R. L.
Raúl H. Marsán
UNION COOPERATIVAS AGRICOLAS
ALGODONERAS — UCAL
Julio C. Ferrer
WHITE S. A.
Alberto White
ZUCAMOR S. A.
Victor Morra