CONSERVACIÓN DEL SUELO

HISTORIA, LOGROS Y PROTAGONISTAS

Roberto R. Casas - Patricia F. Carfagno

fecic

prosa
Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua

Ing. Agr. Roberto R. Casas
Ing. Agrónomo, Fac. de Agronomía, UBA, 1970. Magister en Ciencias del Suelo, Universidad de La Plata ,1977. Dr. Honoris Causa Univ. Nacional de Entre Ríos. Se desempeñó como Director del Instituto de Suelos, Director del Centro de Investigación de Recursos Naturales del INTA y Profesor del Postgrado de la FAUBA; Director del Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua -PROSA- de la FECIC; Académico de Número de la Academia Nac. de Agronomía y Veterinaria y de la Academia Nac. de Geografía. Especialista en conservación de suelos y autor de artículos científicos, técnicos y libros de la especialidad.

Ing. Agr. Patricia F. Carfagno
Ingeniera Agrónoma, de la Universidad de Morón en 2004, Magíster en Ciencias del Suelo en la Escuela para Graduados de la Facultad de Agronomía de la UBA. Actualmente investigadora y Jefa del Grupo de Calidad, Salud y Tecnología de Suelos del Instituto de Suelos del INTA. Es docente universitaria. Es miembro de la Comisión Directiva de la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo. La Ing. Agr. Patricia F. Carfagno es especialista en manejo y conservación de suelos y autora de libros, capítulos de libros, publicaciones científicas con referato, en congresos y artículos de divulgación.

Conservación del suelo
Historia, logros y protagonistas

Casas, Roberto Raúl

Conservación del suelo. Historia, logros y protagonistas

Roberto Raúl Casas ; Patricia Fabiana Carfagno.

1a ed. - Ciudad Autónoma De Buenos Aires:

Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2025.

ISBN 978-631-91205-1-6

Conservación del Suelo. 2. Erosión del suelo. 3. Historia conservación suelo.

CDD 982

FECIC Ediciones, 2025
Moreno 431, CABA

Impreso en Argentina, julio de 2025,

ISBN 978-631-91205-1-6

Libro digital, PDF
Archivo Digital: descarga y online

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

Reservados todos los derechos. Prohibida su reproducción total o
Parcial por cualquier medio o procedimiento sin permiso escrito del autor

Conservación del suelo
Historia, logros y protagonistas

ING. AGR. ROBERTO R. CASAS
ING. AGR. PATRICIA F. CARFAGNO

AGRADECIMIENTOS

Ing. Agr. Jorge Cerana, Sr. Aldo Puig, Ing. Agr. María Carolina Sasal, Ing. Agr. María Cristina Sanchez, Sr. Luis Acuña, Lic. Edgardo Ádema, Sra. María Regina Covas, Ing. Agr. Raúl Coppa, Ing. Carlos M. Nuevo Freire, Sr. Roberto Uguet, Ing. Agr. Alberto P. Orozco Echeverz, Ing. Agr. Armando Romat, Ing. Agr. Juan A. Bullrich, Dr. Eduardo Tallarico, Sr. Juan José Zanta, Teresita Prego, María Victoria Maroder.

ÍNDICE

Prólogo **23**

Prefacio **31**

Capítulo 1. Antecedentes de erosión y conservación de suelos en el país. De las primeras experiencias a la difusión de sistemas conservacionistas **37**

Los primeros antecedentes **37**

Avance de médanos: un problema para la agricultura y el mantenimiento de caminos y ferrocarriles **39**

Erosión eólica: una preocupación del Ministerio de Agricultura **41**

Fijación y forestación de dunas. Las primeras experiencias **43**

La acción oficial como respuesta a la sequía y erosión del suelo **46**

Fabricación nacional de maquinaria para conservación de suelos **49**

Creación del Instituto de Suelos y Agrotecnia. Se organizan los estudios de suelos y la acción conservacionista en el país **50**

Se intensifican las acciones en conservación de suelos **52**

El Ing. Walter Kugler: impulso a la labranza mínima **54**

Asociación Amigos del Suelo: informar a la sociedad sobre la necesidad de conservar los suelos **56**

Creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Se organizan y fortalecen los equipos y planes en conservación de suelos **58**

Dos reuniones trascendentes para la especialidad **61**

Se establece el 7 de julio como día de la Conservación del Suelo **61**

Extensión en Conservación de Suelos **62**

Los Mapas de Suelos: una necesidad imperiosa **63**

La Cooperación Internacional en Conservación del Suelo: PNUD-FAO-INTA **69**

Conservación de suelos en la región semiárida **70**

Aspectos de la conservación de los suelos en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires y La Pampa. Ing. Agr. Adolfo E. Glave **71**

Evolución de la tecnología disponible para la conservación de los suelos en el centro de la Provincia de Buenos Aires. Ing. Agr. Alberto J. Sfeir **74**

Conservación de suelos en el Partido de Tornquist, Provincia de Buenos Aires. Ing. Agr. Héctor R. Pelta **77**

Habilitación de tierras a expensas del bosque nativo: un diagnóstico **79**

Comienzos de la Siembra Directa: un sistema conservacionista **79**

Manejo de suelos y aguas en áreas deprimidas **80**

Simposio Internacional sobre Erosión del Suelo **81**

Se aprueba la Ley de Fomento a la Conservación del Suelo: una ley esperada **81**

Coloquio sobre hidrología de grandes llanuras: soluciones hidráulicas y agronómicas integradas **82**

Operativo Paraguas: impacto de la erosión del suelo en el sector **84**

agropecuario, en las obras hidroeléctricas y sedimentación en vías navegables

Conferencia Nacional sobre Erosión y Conservación del Suelo y del Agua: avance de la frontera agropecuaria sobre tierras marginales y la intensificación de la agricultura de cosecha anual **85**

Proyecto de Agricultura Conservacionista (PAC). Una respuesta a la degradación y erosión de los suelos **87**

Proyecto de Agricultura Conservacionista, PAC. Ing. Agr. Carlos Senigagliesi **92**

Consultoría del Dr. Ildefonso Pla Sentís: un impulso al desarrollo de métodos simples de laboratorio y campo para evaluar erosión del suelo y dinámica del agua **94**

Redes de Cooperación Técnica de la FAO: difusión de experiencias en agricultura conservacionista **97**

Creación del Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA) **99**

Bibliografía **100**

Capítulo 2. El Instituto de Suelos y Agrotecnia: comienzo de los estudios organizados sobre erosión y fomento de las prácticas para su control **107**

Programa de trabajo **108**

Los libros del Ing. Agr. Casiano Quevedo **110**

Primera acción del Instituto: reconocimiento de la erosión eólica en la región Pampeana y plan para la conservación de los suelos **111**

Lucha contra el avance de dunas y médanos **115**

Creación de los Distritos de Conservación: un hito fundamental **120**

La acción del Instituto de extiende a nivel nacional **121**

Se establece la primera red de parcelas para cuantificación de la erosión **126**

Comienzo de los relevamientos de suelos **131**

Extensión y educación en Conservación de Suelos **131**

Instituto de Suelos y Agrotecnia: trascendencia de su labor directriz en conservación de suelos **139**

Bibliografía **142**

Capítulo 3. Visitas del Dr. Hugh H. Bennett a la Argentina. "Del suelo productivo depende el porvenir de la humanidad" **147**

Primera visita a nuestro país. "La Argentina está muy a tiempo para reaccionar frente a los trastornos derivados del indebido tratamiento del suelo" **150**

Segunda visita a nuestro país. "Ustedes tienen en la Argentina un grave problema y saben cómo resolverlo" **154**

La huella de Bennett **163**

Estado de los suelos en el mundo **163**

Conservar el suelo: responsabilidad compartida **164**

Educación **166**

Un Programa de Conservación del Suelo **166**

Capacitación y difusión de buenas prácticas **169**

Lucha sin pausa contra la erosión del suelo **169**

La impronta del Dr. Hugh Bennett **176**

Bibliografía **177**

Capítulo 4. Creación del INTA. Fortalecimiento de los progra- **181**

mas de investigación y extensión en conservación de suelos

Organización e intensificación de la investigación y extensión en conservación de suelos en las distintas regiones del país **183**

Proyectos relevantes de conservación de suelos **188**

Plan de acción sobre conservación de suelos en la Región Pampeana Semiárida. El primer plan "integral" **189**

Puesta en marcha del Plan de Acción **192**

Principales resultados obtenidos **194**

Aspectos de la evolución del manejo y conservación de suelos en la región semiárida pampeana. Ing. Agr. Alberto R. Quiroga **207**

Convenio INTA – Provincia de Santiago del Estero para el desarrollo del área centro - este. Un hito fundamental para la Región Chaqueña **209**

Identificación de los factores limitantes de la producción y productividad **214**

El conocimiento de los suelos **215**

Se ensayan especies forrajeras y cultivos promisorios para la región **218**

Captación y conservación del agua de lluvia: un recurso estratégico **220**

El desarrollo agropecuario de la región Centro Este de Santiago del Estero. Ing. Agr. Roberto O. Michelena **226**

Labor de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Paraná. Un accionar decisivo para la implementación y difusión de los sistemas de conservación de suelos en la Provincia de Entre Ríos **228**

Necesidad de conocer el "recurso suelo" **230**

Medición de las pérdidas de suelo y agua **232**

Comienzan las investigaciones sobre la capacidad erosiva de la lluvia **235**

Educación y capacitación en conservación de suelos **237**

Implementación y difusión de sistemas de conservación de suelos **238**

Prevención y lucha contra la desertificación. Emprendiendo el difícil camino del manejo sustentable de ecosistemas áridos y semiáridos **244**

Algunos antecedentes **244**

Comienzan los estudios del Ing. Agr. Alberto Soriano **247**

Primeras experiencias sobre praderización de médanos **249**

La cooperación internacional **255**

Lucha contra la desertificación en Patagonia sur. Ing. Agr. Jorge Salomone **264**

Desarrollo de conocimientos y tecnologías para la lucha contra la compleja problemática de la desertificación **266**

INTA: una trascendente labor en el desarrollo, validación y difusión de tecnologías para la conservación del suelo **272**

Bibliografía **280**

Capítulo 5. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo. Primeras acciones en conservación de suelos **291**

Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo **292**

Relato del Ing. Agr. Jorge Molina correspondiente a sesión de Comisión de Tecnología: anticipatorio de nuevos paradigmas **296**

Segundo Coloquio de Tecnología de Suelos: hacia un Programa Nacional de Conservación de Suelos **301**

Contexto regional en conservación de suelos **302**

Región pampeana semiárida: “el proceso de erosión eólica favorecido por la labranza indiscriminada y el sobrepastoreo” **302**

Región Central de Córdoba: "se está quemando fertilidad" **305**

Región Chaqueña: "el problema básico de la conservación del suelo es fundamentalmente de educación" **306**

Provincia de Misiones: "difusión de las prácticas de conservación del suelo con participación activa de agricultores demostradores" **307**

Problemática a considerar en la elaboración de un Programa Nacional de Conservación de Suelos **308**

Propuesta de un Programa Nacional de Conservación de suelos **310**

Clausura del coloquio **314**

El accionar inicial de la AACS se proyecta con fuerza a nuestros días **315**

Bibliografía **320**

Capítulo 6. Organizaciones de productores agropecuarios. Modelos innovadores para la implementación y difusión de sistemas de conservación de suelos: CREA y AAPRESID **323**

Movimiento Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola -CREA- **323**

Arquitecto Pablo Hary: el artífice **324**

Las experiencias comenzaron en Berseé **325**

El punto de partida: el CREA número 1, Henderson-Daireaux **326**

Carlos Sauberán y Jorge Molina: incorporaciones trascendentales **327**

El método de trabajo: participación e intercambio de experiencias **329**

Nacimiento de FACREA: Acta de "Don Roque" **330**

Las buenas prácticas puestas a prueba **332**

Capacitar, Comunicar e Integrar: una filosofía **333**

AACREA: rumbos tecnológicos trascendentes para la conservación de los suelos del país **340**

Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa -AAPRESID- **342**

Primeras experiencias con siembra directa en el mundo **343**

Prédica sobre el buen uso de los rastrojos **344**

Primeras experiencias sobre siembra directa del Ing. Agr. Marcelo Fagioli **344**

El prototipo de sembradora del Departamento de Ingeniería Rural del INTA **347**

El comienzo: la reunión del INTA Marcos Juarez **348**

Los "pioneros" de AAPRESID **350**

Nacimiento de AAPRESID. "Necesidad de un marco institucional donde compartir ideas y experiencias" **354**

La proyección internacional **360**

Mis experiencias personales durante las primeras fases del desarrollo y adopción del Sistema de Siembra Directa en Argentina. Ing. Agr. Roberto A. Peiretti **363**

La Conservación de los Suelos desde una trayectoria pública-privada. Ing. Mario Nardone **366**

AAPRESID, una forma de producir en la "nueva agricultura" **368**

Bibliografía **373**

Capítulo 7. Legislación en conservación de suelos. Una necesidad imprescindible para la preservación del recurso **377**

"Ley de Tierras": primera ley que establece algunos criterios para el uso del suelo en función de su aptitud **378**

"Ley de Arrendamientos y Aparcerías Rurales": prohíbe la explotación irracional del suelo que origine su erosión, degradación o agotamiento **380**

El primer proyecto de Ley sobre Conservación de Suelos: la primera frustración **382**

Otras Leyes y Resoluciones Nacionales **384**

Ley de fomento a la Conservación de Suelos: un hito relevante para la conservación del recurso **385**

Hacia un Programa Nacional de Promoción a la Conservación y Recuperación de los Suelos. Ing. Agr. Horacio del Campo **388**

Resultados obtenidos con la aplicación de la Ley Nacional **390**

La Conservación del Suelo en la Legislación Provincial **392**

Provincia de La Pampa **393**

Provincia de Misiones **394**

Provincia de Santa Fe **395**

Provincia de Santa Cruz **396**

Provincia de Tucumán **396**

Provincia de Catamarca **397**

Provincia de Chaco **397**

Provincia de San Luis **398**

Provincia de Buenos Aires **398**

Provincia de Chubut **399**

Provincia de Corrientes **399**

Provincia de Salta **400**

Provincia de Santiago del Estero **401**

Provincia de Jujuy **401**

Provincia de Formosa **402**

Provincia de Mendoza **403**

Provincia de La Rioja **403**

Provincia de Neuquén **404**

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur **405**

Provincia de Rio Negro **405**

Modelos exitosos de aplicación de legislación en conservación de suelos: Provincias de Entre Ríos y Córdoba **405**

Provincia de Entre Ríos **405**

El nacimiento de la Ley de Conservación de Suelos de la Provincia de Entre Ríos (N° 8318/89). Ing. Agr. Hugo Peltzer **407**

La ley de Conservación de Suelos: una respuesta al flagelo de la erosión hídrica. Ing. Agr. Jorge Cerana **410**

Provincia de Córdoba **412**

Legislación, políticas y acciones de Conservación de Suelos en la Provincia de Córdoba. Ings. Agrs. José Manuel Cisneros Maximiliano Pérez **414**

Principales logros alcanzados por la aplicación de legislación nacional y provincial en conservación de suelos **417**

Bibliografía **420**

Capítulo 8. Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y el Agua (PROSA). El cuidado del suelo como recurso estratégico de la nación **425**

Creación del Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y el Agua (PROSA) **426**

Convenio con el INTA: se potencia el accionar institucional **428**

Unidad Agropecuaria Demostrativa Bahía Blanca. Implementación de modelos de conservación de suelos para la Región Semiárida Pampeana **429**

Reuniones de los días miércoles: una usina de propuestas y trabajo **431**

Seminario sobre desmonte y habilitación de tierras para la producción agropecuaria en la Argentina. "El desmonte de grandes superficies sin un criterio racional está conduciendo a graves procesos de degradación de suelos y el ambiente" **432**

"Libro Rojo": primera evaluación de la erosión del suelo y del deterioro ambiental a nivel nacional en la Argentina **433**

Reunión internacional sobre labranza conservacionista en la Región Chaqueña Semiárida **440**

"Libro Azul": tecnología disponible para el manejo de áreas deprimidas **444**

El Deterioro del Suelo y del Ambiente en la Argentina: una actualización de los datos de erosión del suelo y del estado de los recursos naturales **447**

Premio Ing. Agr. Antonio J. Prego: Instituido en su memoria como homenaje a un pionero de la conservación del suelo **456**

Jornada Manejo de Suelos Salino-Sódicos en Áreas de Secano. "Hay tecnologías disponibles para incrementar la productividad de los suelos afectados por salinidad" **465**

Curso Internacional: Suelos Afectados por Sales. Evaluación, Manejo y Recuperación **468**

Manual de Buenas Prácticas de Conservación del Suelo y del Agua: una propuesta de soluciones tecnológicas a nivel nacional **468**

Diplomatura Cuestiones Agronómicas y Jurídicas del Suelo y del **477**

Agua: una mirada interdisciplinaria sobre los problemas ambientales de la producción agropecuaria

Curso uso y manejo sostenibles de tierras para la producción agropecuaria: degradación de suelos y prácticas de manejo y conservación de suelos y agua en desarrollos agroindustriales bajo cambios climáticos **479**

Difusión en medios de comunicación y en redes: uno de los objetivos del PROSA **480**

PROSA: mantener viva en la sociedad la necesidad de conservar los suelos y los recursos naturales de la nación **481**

Bibliografía **482**

PRÓLOGO

Cuando nos propusimos escribir este libro pensamos en primer lugar, que resultaba esencial tratar de rescatar la información dispersa sobre las primeras experiencias en materia de conservación de suelos en el país a los efectos de darla a conocer, pero también salvaguardarla de que pueda perderse en forma definitiva. También nos pusimos como objetivo, rescatar los principios conservacionistas que fueron sustentados por los pioneros de la especialidad (hace 80 años!) y que constituyen la base de los actuales sistemas de conservación. En efecto, la labranza subsuperficial, el buen uso y manejo de los rastrojos para control de la erosión y conservación del agua, sistematización de suelos, cultivo en franjas, rotaciones, pastoreo rotativo etc. ya eran prácticas preconizadas por nuestros maestros (por ej. estas prácticas están detalladas en los 3 libros que el Ing. Casiano Quevedo escribió entre junio de 1946 y julio de 1947!). Por último, pero tal vez el objetivo más importante, destacar y rendir homenaje a las personas que forjaron la especialidad en el país en la etapa inicial y en las décadas siguientes.

La obra consta de 8 capítulos que tratan de reflejar a nuestro criterio, los principales acontecimientos que fueron determinantes para la conservación de los suelos de nuestro país. Sería una pretensión imposible de cumplir, abarcar la totalidad de hechos históricos y mencionar a todas las per-

sonas que a lo largo del siglo pasado tuvieron algún grado de participación en la implementación y difusión de los sistemas conservacionistas. Ante esta imposibilidad, optamos por seleccionar los hitos más trascendentes, que contribuyeron a forjar la especialidad en la Argentina.

El capítulo 1, analiza de manera sumaria, los principales antecedentes sobre erosión y conservación de suelos en el país, yendo de las primeras experiencias registradas, a la difusión de sistemas conservacionistas. Las sequias intensas y recurrentes acaecidas durante las primeras décadas del siglo pasado en la Región Pampeana Semiárida, generaron graves procesos de erosión eólica y pérdida de cosechas, que condujeron incluso, al traslado de colonos desde las zonas más afectadas. Este factor decisivo, generó una fuerte reacción oficial que condujo en 1944, a la creación del Instituto de Suelos y Agrotecnia a partir del cual comienzan a organizarse y desarrollarse estudios y planes de conservación en las distintas regiones del país.

Al entrar en funcionamiento el Instituto de Suelos y Agrotecnia, el concepto de la conservación del suelo empieza a conocerse, a valorarse y a expandirse en la Argentina, a medida que se van ejecutando los planes de trabajo establecidos. Dentro del programa original del Instituto, se prioriza el relevamiento de la erosión eólica e hídrica y determinación de los factores causales, clasificación de la aptitud de las tierras, investigaciones y ensayos experimentales para evaluar la pérdida de suelo, consejos para evitarla, y desarrollo de campañas demostradoras y educativas para inculcar la necesidad y los beneficios de la conservación del suelo. Se considera que el despliegue de actividades llevadas a cabo por el Instituto de Suelos y Agrotecnia, descriptas en el capítulo 2, ha señalado un hito muy significativo en la historia del progreso tecnológico agropecuario del país, actuando a modo de auténtico “faro” sobre la necesidad de multiplicar los esfuerzos conducentes a preservar nuestro principal recurso natural.

Las acciones llevadas a cabo por dicho Instituto y también por organismos privados y productores pioneros, tuvieron un fuerte respaldo e impulso a partir de las dos visitas realizadas por el Dr. Hugh H. Bennett a nuestro país en los años 1950 y 1957. Por esta circunstancia, decidimos dedicarle el capítulo 3, a los numerosos y fecundos mensajes que nos dejara

el Dr. Bennett durante sus recorridas por distintas regiones del país, los que constituyen un compendio de los principios más importantes para el buen manejo de suelos y el control de la erosión. Las propuestas del Dr. Bennett, se fueron implementando exitosamente en el país, algunas de manera inmediata y otras con el correr de los años. A partir de su fecundo recorrido y el compromiso de los técnicos argentinos que lo acompañaron en aquella experiencia, se visualizó en medios masivos de difusión, la importancia de tomar acciones sobre los procesos erosivos que estaban afectando a nuestros suelos, comenzando a sonar con fuerza la expresión "conservación de suelos".

La creación del INTA en diciembre de 1956, significó un fuerte impulso a los programas en conservación de suelos en distintas regiones del país. En el capítulo 4 del libro, se describen cuatro proyectos conservacionistas correspondientes a regiones diferentes, seleccionados por su importancia y por el impacto positivo logrado en cada región. Debemos tener en cuenta que entre sus principales objetivos el INTA planteaba la necesidad de "conservar el potencial productivo del suelo y recuperar zonas actualmente improductivas". Dentro de la institución se pone en funcionamiento el Programa de Conservación y Manejo de Suelos, cuyo primer Coordinador fue el Ing. Agr. Antonio J. Prego, por intermedio del cual se fueron constituyendo y fortaleciendo los grupos de trabajo en las distintas regiones. La información analizada confirma la trascendente labor llevada a cabo por el INTA a lo largo de su historia y hasta la actualidad, en el desarrollo, validación y difusión de tecnologías para la conservación del suelo y del agua en las distintas regiones y sistemas productivos.

Otro hito fundamental para la conservación de los suelos del país, fue la creación de la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo, que tuvo su origen en un momento de intensificación y expansión de los estudios de suelos en el país. Así fue como un grupo de treinta y cinco integrantes del entonces Instituto de Suelos y Agrotecnia, se incorporó el 11 de abril de 1958, a la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo, creando la Sección Argentina de la misma. Una de las primeras y más significativas acciones de la AACS en conservación de suelos, fue la organización en 1964 del Segundo Coloquio de Tecnología de Suelos, en la EEA del INTA Marcos Juárez, Provincia de Córdoba, con el objetivo de formular un Programa

Nacional de Conservación de Suelos. El coloquio recomendó establecer comisiones regionales con representantes del INTA, dependencias provinciales, universidades y grupos CREA y constituir la Comisión Nacional de Conservación de Suelos, comisión que se encuentra activa en la actualidad. Sus principales acciones, se reseñan en el capítulo 5 del libro. La asociación Argentina de la Ciencia del Suelo ha logrado reunir desde sus comienzos, a quienes forjaron e impulsaron la especialidad en nuestro país. El trabajo fecundo de la Asociación continúa en nuestros días, habiendo logrado constituir una autentica red de talentos y capacidades a nivel nacional.

Así como en la segunda mitad del siglo XX se crearon nuevas y numerosas instituciones estatales para fomentar el desarrollo, entre las que se destaca el INTA, también nacieron organizaciones de productores agropecuarios que basaron su accionar en modelos innovadores para la difusión e implementación de sistemas de conservación de suelos, tales como CREA y AAPRESID.

En 1957 el Arq. Pablo Hary analizó, juntamente con un grupo de productores y técnicos amigos, la posibilidad de reunir grupos de productores rurales para estudiar, experimentar, analizar y difundir técnicas que ayudaran a conservar, recuperar o elevar la fertilidad del suelo, combatir la erosión, aumentar la calidad y volumen de los productos y reducir costos. Nace así el movimiento CREA, que tuvo como uno de los principales objetivos desde su origen, evitar que el suelo continuara degradándose, apuntando a devolverle la fertilidad tras largos años de laboreo continuo. El trabajo en común, con enfoques integrales, constituyo la filosofía, la esencia misma del movimiento CREA desde su origen. Los instrumentos fundamentales para ese logro, han sido la motivación, la capacitación y la integración, como principales motores para potenciar el accionar personal y grupal, con un marco institucional.

En 1989 de funda AAPRESID con el objetivo de propiciar un ámbito donde compartir, generar y difundir experiencias productivas y conocimientos relacionados con la siembra directa. Es en este contexto que comienza a escribirse la historia de AAPRESID a partir de un pequeño grupo de productores y técnicos pioneros, decididos a apostar al cambio, a pesar de

las incertidumbres, las naturales resistencias y los nuevos desafíos que implicaba el nuevo sistema de cultivo del suelo. AAPRESID ha propuesto desde sus comienzos, y desarrollado durante su trayectoria, un modelo productivo innovador y sustentable, que ha significado un cambio de paradigma en la agricultura argentina. En el capítulo 6 del libro se expone en apretada síntesis, la contribución de AACREA y AAPRESID a la conservación de los suelos en las distintas regiones de nuestro país.

En el capítulo 7, se aborda la temática de la legislación en conservación de suelos como una necesidad imprescindible para la preservación del recurso en la Argentina. Se mencionan a manera de antecedentes, los proyectos legislativos que no se llegaron a aprobar, y se analiza el caso de la Ley Nacional de Fomento a la Conservación de Suelos N° 22428 - aún vigente pero desfinanciada - que pese los inconvenientes que afectaron su aplicación, resultó muy positiva para la conservación de suelos del país. Su aplicación contribuyó de manera significativa a la difusión de la tecnología conservacionista en las distintas regiones, a la capacitación de técnicos en la especialidad y al desarrollo de legislación en las distintas provincias. La ley nacional impulsó la aprobación de leyes en las provincias, que ya habían visualizado desde años anteriores en sus propios territorios, el impacto negativo de la erosión y degradación del suelo sobre sus producciones, infraestructura y vida de los pobladores. Como ejemplos emblemáticos se analizan en particular los casos de las Provincias de Entre Ríos y Córdoba que a través de leyes provinciales, están realizando una tarea muy eficiente en cuanto a la difusión y aplicación de tecnología conservacionista en sus territorios.

En 1984, en el seno de la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC), y a partir de la incorporación del Ing. Agr. Antonio J. Prego, se crea el Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA). Ello brindó un fuerte impulso a la ejecución de trabajos trascendentes en relación a la conservación de suelos y aguas. El Ing. Prego llegaba con una visión muy clara de la información faltante en el país, producto de su extensa y proficua trayectoria en la especialidad. Por esos años, el PROSA inició un trabajo continuo y efectivo constituyendo, si bien de manera informal, una red nacional de conservacionistas, constituida por numerosas instituciones públicas y privadas, y profesionales de la ac-

tividad libre del país. En el capítulo 8 se describen los principales resultados obtenidos producto del accionar del PROSA desde su creación en materia de inventario, investigación, difusión, capacitación y educación en conservación de suelos y aguas, de acuerdo con los objetivos delineados en su creación.

Esperamos que esta obra sea de utilidad para mantener viva en nuestra memoria las causas por las que la sociedad, durante la primera mitad del siglo pasado, comenzó a internalizar y tomar conciencia sobre los perjuicios causados por la erosión y degradación del suelo, y a partir de ello, la necesidad de su conservación. A su vez, deseamos destacar a las instituciones y las personas que cimentaron y fortalecieron la especialidad en el país. Hoy sabemos cuáles pueden ser las consecuencias de no actuar en forma preventiva, más aún cuando se dispone de métodos de diagnóstico y tecnologías para evitar la degradación del recurso suelo. Nuestros maestros nos enseñaron la mayor parte de los principios para el buen manejo de los suelos, que aún hoy continúan vigentes. Apliquémoslos!.

Ing. Agr. Roberto R. Casas
Ing. Agr. Patricia F. Carfagno

PREFACIO

El suelo es el recurso sobre el que se sostiene la producción agropecuaria y forestal. Cuando por acción del hombre se hace un uso irracional, se producen procesos de degradación y erosión; conservarlo en buenas condiciones es fundamental para asegurar el mantenimiento de su capacidad productiva.

Las políticas que llevaron adelante los gobiernos que se establecieron en la República Argentina después de su organización a mediados del siglo XIX, permitieron el ingreso de millones de inmigrantes provenientes de los más diversos países del mundo, la mayoría de los cuales se dedicaron a la actividad agropecuaria con lo que el país en muy poco tiempo se convirtió en el granero del mundo.

Las tecnologías y las herramientas disponibles en aquellos tiempos hicieron que muy rápidamente se observaran problemas de erosión eólica e hídrica que afectaron no solo la capacidad productiva de los suelos, sino también a la infraestructura vial y ferroviaria, mereciendo la atención de un conjunto de profesionales altamente calificados que se pusieron en la tarea de desarrollar y aplicar prácticas conservacionistas.

A lo largo de este siglo y medio, los problemas fueron evolucionando con

el desarrollo tecnológico, al igual que las estrategias para controlarlos. Por ser un tema de enorme importancia, es muy plausible y oportuna la iniciativa que han tenido los Ings Agrs Roberto R. Casas y Patricia F. Carfagno en publicar un libro sobre la historia de la conservación del suelo en la República Argentina.

La obra tiene la virtud de reunir información dispersa, rescatando muchas que son poco conocidas o desconocidas y en especial, las que corren el riesgo de perderse y quedar en el olvido por no estar digitalizadas.

También porque al reunir los principales antecedentes sobre el tema, se generó un documento que posibilita analizar la evolución de la problemática y sobre lo realizado para atemperar sus efectos. Reflexionar sobre el pasado es un poderoso catalizador del cambio que permite aprender, adaptar y evolucionar. Comprender lo que ha ocurrido contribuye a la toma de mejores decisiones sobre lo que hay que hacer en el futuro.

Apreciamos en la primera parte del libro que los esfuerzos para implementar y difundir prácticas conservacionistas por parte de los pioneros, estuvieron limitados por los escasos recursos que dispusieron y por la falta de concientización. También porque las tecnologías de producción de esa época y las características de las prácticas dificultaban su adopción. No obstante, fueron de gran importancia porque sentaron las bases para institucionalizar manejo y conservación de suelos como disciplina en organismos de ciencia, técnica y educación.

En esos ámbitos se concretaron los trabajos de relevamiento, clasificación y mapeo de suelos; se condujeron investigaciones para cuantificar las pérdidas por erosión y para evaluar el efecto de las variables que influyen en los procesos de degradación y erosión y se desarrollaron las prácticas conservacionistas adaptadas a los principales sistemas productivos y regiones agroecológicas. Se impulsaron programas y planes de extensión y transferencia con eje en la difusión, la demostración y la capacitación.

La formación de recursos humanos en disciplinas involucradas en la conservación de suelos ha sido otra prioridad, lo mismo que la vinculación con instituciones internacionales, que contribuyeron a fortalecer las ca-

pacidades científicas y tecnológicas en la materia.

No menos importante el rol que desempeñaron instituciones no gubernamentales y del sector privado, que sumaron esfuerzos para concientizar acerca del problema, difundir las tecnologías más apropiadas y capacitar para facilitar la adopción. En este sentido, la experiencia indica que el camino a seguir es el trabajo colaborativo e interinstitucional .

Por ser el suelo un recurso fundamental, debe estar amparado por una legislación que promueva su conservación en óptimas condiciones productivas. En este sentido es una debilidad del país, ya que a nivel nacional la legislación existente requiere la actualización y adecuación a las actuales circunstancias, tarea que debería ser encarada por las autoridades gubernamentales. A nivel de las provincias, solo algunas como Entre Ríos y Córdoba tienen leyes adecuadas, las cuales han favorecido la adopción de prácticas conservacionistas.

Un aspecto para destacar que se refleja en esta obra es el cambio del paradigma en torno a la conservación del suelo. De conservar como un deber para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras, sin una consideración explícita sobre la productividad y rentabilidad, se evolucionó a conservar incrementando simultáneamente la productividad y la rentabilidad. Este cambio es consecuencia de las mejoras tecnológicas a partir de los conocimientos generados por las investigaciones y por las innovaciones aportadas por el sector privado agropecuario y agroindustrial.

Pero a pesar de los avances que se han producido, los problemas de erosión y degradación de los suelos persisten. Si bien en la actualidad presentan un grado de severidad menor que en el pasado, se han extendido por el desplazamiento de la frontera agrícola a zonas agroecológicas muy susceptibles a estos fenómenos.

Es necesario por lo tanto continuar impulsando programas y acciones tendientes a revertir estos problemas, integrando el objetivo de la conservación del suelo a otros que contribuyen a la preservación del ambiente, como la biodiversidad, la reducción de gases efecto invernadero y la calidad del agua.

El conjunto de buenas prácticas agropecuarias es la base para una producción responsable que es uno de los objetivos del desarrollo sustentable, siendo además una exigencia creciente de los mercados internacionales de los productos agropecuarios, principal componente para la economía del país.

Ing. Agr. Carlos Senigagliesi
Académico Correspondiente
Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

CAPÍTULO 1

Antecedentes de erosión y conservación de suelos en el país. De las primeras experiencias a la difusión de sistemas conservacionistas

Los primeros antecedentes

La primera referencia relativa al problema de la erosión en el país se encuentra en el libro de Carlos Darwin, publicado en Londres en 1845, refiriéndose especialmente a las Provincias de Buenos Aires y Santa Fe. Dice Darwin, que el país había tomado el aspecto de una polvorienta carretera y que según datos suministrados por el señor Parish, la sequía había sido tan prolongada que el suelo se había pulverizado y volaba en tal cantidad que se habían perdido todos los puntos de referencias y no se podían hallar los límites de las propiedades particulares. Según el mismo, estas sequías serían periódicas y se repetirían cada 15 años (Darwin, 1942).

Florentino Ameghino en 1884, decía en una conferencia ”no es que en la

Provincia de Buenos Aires no caiga agua suficiente para fertilizar sus campos, sino que ésta se reparte de un modo muy irregular, habiendo meses extraordinariamente secos y otros en los que cae un volumen de agua enorme. Durante estos últimos, se llenan los lagos y lagunas, se desbordan los ríos, se ponen a nado hasta los cañadones que no conservan una gota de agua en el resto del año y se inundan vastísimas zonas de terrenos bajos o de poco declive. Pocos meses después, esas lagunas se encuentran vacías, los ríos con un caudal de agua escaso, los arroyos y riachuelos entrecortan su curso, los cañadones están secos y cuando la seca se prolonga, los campos antes inundados, se encuentran desnudos sin una mata de hierba, cubiertos por un manto de polvo finísimo" (Ameghino, 1886).

En el año 1872 Luis Olivera en su Estancia El Potrillo situada en el Partido de 25 de Mayo, Provincia de Buenos Aires, trabajo en la fijación de médanos, labor qué consistió en la plantación de 5000 estacas de sauce llorón (Salix babylonica), (Olivera, 1941).

En el año 1876 el ingeniero Barón Maximiliano De Flurer describe el recorrido hecho entre Trenque Lauquen y Guaminí dando referencias sobre la topografía del terreno, flora, naturaleza del suelo, refiriéndose a la existencia de médanos y lagunas. Se puede comprobar en el mapa que contiene el trabajo publicado por el autor, que ya en esa época existían gran número de médanos. El autor destaca la importancia de los médanos como reservorios de agua y recomienda el establecimiento de fortines en las inmediaciones para aprovechar ese líquido potable para la tropa y los animales. Hace notar además, que en las cercanías de Guaminí, los médanos y las lagunas se hacen más frecuentes, asociando nuevamente la presencia de aquellos a la existencia del agua (De Flurer, 1876).

En los comienzos del siglo 20 en los años 1900 y 1901 el ingeniero Luis Luiggi realizó trabajos de fijación de dunas en la Base Naval de Puerto Belgrano, trabajo que comentó en dos publicaciones especiales (Luiggi, 1901).

En el año 1900 el Ferrocarril Oeste (hoy Sarmiento) puso como condición indispensable para extender su línea hasta Rucanelo y construir la estación correspondiente, que los agricultores de la zona de influencia pusieran bajo cultivo 2000 hectáreas previo desmonte. En caso de que

dicha cláusula no fuera cumplida sería aplicada una multa de $50.000. El desmonte y la siembra fueron llevados a cabo teniéndose en los dos o tres primeros años espléndidas cosechas debido a que los factores climáticos fueron favorables. Pero luego, con los años normales, las lluvias disminuyeron y no solo fracasaron los cultivos sino que tampoco se pudieron restituir los pastos naturales, presentándose como consecuencia un grave perjuicio a la zona (Ministerio de Agricultura, 1948).

En el Boletín Oficial del Ministerio de Agricultura, en 1901, P.J. Issouribehere se ocupó de la fijación de arenas movedizas mediante la plantación de árboles (Issouribehere, 1901).

Al hacer el comentario de los primeros 25 años de vida de la colonia Villa Iris que comprende desde 1901 a 1926, en un libro escrito por Levi Tron, se afirma que las lluvias escasean y que soplan fuertes vientos que levantan densas nubes de polvo. También se menciona el efecto devastador de las quemazones ocurridas en el año 1905 en el que se destruyeron campos vírgenes y 6000 hectáreas de trigo. Luego, se comenta las sequías de 1911 y 1913 con los daños causados por el fuerte viento, describiendo que arrastra la tierra y machuca las plantas (FECIC, 1988).

En 1910 el ingeniero Emilio Ferreyra por intermedio del Ministerio de Agricultura hace una publicación acerca de la erosión eólica (Ferreyra, 1910).

También en 1910, Pedro Bovet explica cómo se formó uno de los grandes médanos sobre las vías del ferrocarril Buenos Aires al Pacífico (hoy San Martín), atribuyéndolos a la desintegración del suelo y a la desorganización de la cobertura vegetal del mismo por el pisoteo del ganado que, con frecuencia, se estacionaba en un potrero, señalando métodos para encarar el problema (Bovet, 1910). En 1912 aparece una publicación de Rafael Velazco sobre los médanos de la provincia de Córdoba (Velasco, 1912).

Avance de médanos: un problema para la agricultura y el mantenimiento de caminos y ferrocarriles

En el año 1915 el Ministerio de Agricultura de la Nación publicó en su boletín oficial, un trabajo del ingeniero Hugo Miatello referente a la fijación de los médanos (Miatello, 1915).

En ese mismo año por iniciativa del Presidente de la República Dr. Victorino de la Plaza, se realizó en Necochea un trabajo de fijación de dunas con el objeto de consolidar un gran cordón arenoso que obstruía el canal de entrada al puerto de Quequén. Las plantaciones hechas con estacas de álamos, terminaron por desaparecer bajo la arena, pues no se previeron los desplazamientos de esos elevados cordones (Ministerio de Agricultura, 1948).

En 1917-1918 aparecieron dos nuevos trabajos del ingeniero Miatello, sobre fijación de dunas marítimas (Miatello, 1917, 1918).

Del libro de Wenceslao Jaime Molins titulado "La Pampa" y publicado en 1918, se extraen los datos que siguen. En el año 1916, el Dr. William Backhouse, Director de la Estación Experimental de Guatraché, recomendaba sembrar el trigo en épocas tempranas, pues haciéndolo tarde, escaseaba la humedad en el suelo y se corría el peligro que se formaran médanos con la remoción del terreno. Asimismo recomendaba sembrar variedades de porte rastrero pues los de porte erecto, sufrían la acción de las partículas de arena llevadas por el viento. Afirma Molins que desde la época de la expedición del General Roca al desierto, se pensó en explotar los médanos para la extracción de hierro. Esto da una idea aproximada de la cantidad de médanos que había ya en aquellos años. Se mencionaban también dos casos de estabilización de médanos por medio de álamo italiano y caña de castilla (Arundo donax). Anota Molins la observación de un productor pampeano quién dice que "arando el campo un par de veces es muy probable que se formen médanos, mientras que sembrando alfalfa sin arar, o sea pasando solo una rastra de disco, se obtienen resultados altamente satisfactorios". Finalmente dice que "la mejor manera de combatir los médanos consiste en plantar álamos y sembrar centeno, cercando los terrenos con alambre para evitar que entren los animales (Molins, 1918 a).

Juntamente con el anterior, en 1918, apareció un nuevo libro de Molins que menciona en varias partes problemas de erosión. Al recordar la se-

quía de 1916 dice que "los médanos bravean aún al borde de los caminos y ondulan por los campos aprovechando el descuido de los ganaderos indolentes en el sur de San Luis". Más adelante agrega "después de esta gran experiencia que trajo consigo el año 1916, asistimos a la hora mortecina de los médanos comarcanos. Frente a Lavaisse, rumbo al sur, el camino que se encajona entre los alambrados se ve de pronto interceptado por la duna extendida como un inmenso reptil entre kilómetros por lo menos". También destaca la necesidad de una repartición oficial que se ocupe del problema (Molins, 1918 b).

También en 1918, Antonio J. Desimone pública un trabajo sobre los médanos de la región pampeana (Desimone, 1918) y en 1919 Carlos D. Girola se ocupa del problema de la fijación de los médanos en el Primer Congreso de Agricultura de Córdoba (Girola, 1919). Por estos años, se registran varios trabajos sobre esta importante problemática que afectaba la actividad productiva y las vías de comunicación tales como caminos y al ferrocarril de Buenos Aires al Pacífico (Canela, 1925; Etcheverry, 1928; Medina, 1930)

Erosión eólica: una preocupación del Ministerio de Agricultura

En el año 1939 el Ing. Agr. Antonio Arena y el Geol. José Román Guiñazú, reconocen la región afectada por la erosión y la sequía, y en el informe presentado en el año 1940 al Ministerio de Agricultura, enumeran las causas de la erosión, clasificándolas en naturales y humanas. Dentro de los factores naturales, analizan la naturaleza física del suelo, predominantemente arenosa con estructura muy poco estable, lo que facilita enormemente los fenómenos erosivos. Más adelante se refieren al clima y en especial a las sequías qué periódicamente soporta la región, analizando también la formación de médanos y voladeros de tierra (Arena y Guiñazú, 1940).

Cómo factores humanos causantes de la erosión, describen los de carácter técnico y los de carácter social. Entre los técnicos analizan el desmonte y la roturación de praderas nativas con sus perniciosas consecuencias, el laboreo del suelo en estado seco y el monocultivo, el pastoreo excesivo,

la explotación inadecuada del suelo sin tener en cuenta su aptitud y capacidad de producción, y por último tratan el descenso general de las napas freáticas. Entre los factores de carácter económico-social estudian la colonización inadecuada y la indiferencia social que permite se produzcan tales fenómenos erosivos. Al ocuparse de las medidas contra la erosión, las clasifican en medidas previas y definitivas. Entre las previas, señalan como imprescindibles los estudios y reconocimientos de la extensión de los perjuicios, el monto de los mismos, estudios demográficos y económicos de la evolución de los fenómenos erosivos, del clima, edafológicos y fitogeográficos. Entre las medidas definitivas se señala la necesidad de una legislación de fondo que contemple el ordenamiento del uso del suelo y prohíba el abuso, favoreciendo la colonización racional y estableciendo la obligatoriedad de la denuncia de erosión del suelo. Más adelante, indican la importancia de la plantación y repoblación arbórea así como la construcción de represas para el almacenamiento de agua. Destacan además la necesidad de llevar a cabo investigaciones permanentes en la zona árida y semiárida, así como la experimentación medanícola y el manejo más conveniente del suelo. En el resumen, describen sintéticamente las zonas más afectadas por la erosión eólica que por medio de un croquis quedan ubicadas geográficamente. Como vemos, a más de 80 años de las recomendaciones de Arena y Guiñazú, continúan vigentes las principales causas del deterioro de los suelos.

El 1940 el ingeniero Dante Ardigó presenta en el Tercer Congreso Argentino de Ingeniería celebrado en la ciudad de Córdoba, un trabajo en el que considera aspectos del problema de la erosión acelerada del suelo debida a causa naturales tales como las climáticas y artificiales, tales como desmontes, destrucción de praderas naturales, cultivos, incendios y exceso de pastoreo. Luego enumera las medidas para evitar, atenuar o corregir la erosión del suelo, clasificándolas en técnico-agronómicas (forestación, reforestación, cultivos adecuados, pastoreo adecuado, empleo de fertilizantes, construcción de represas) legales y económico-sociales (restricción del derecho de propiedad, coordinación del esfuerzo de todos, ayuda fiscal, colonización adecuada y reajuste de arrendamientos (Ardigó, 1942).

El 1940 el Ministerio de Agricultura de la Nación publica las indicaciones técnicas para corregir la erosión de los suelos preparadas en una reunión

de agrónomos regionales con la participación y asesoramiento de la División de Suelos de ese Ministerio (Ministerio de Agricultura, 1940 a).

En ese mismo año, se dio a conocer el mensaje y proyecto de ley de conservación del suelo enviado por el poder ejecutivo al Congreso de la Nación. Este proyecto, preparado por el Ministerio de Agricultura, consta de siete capítulos que comprenden disposiciones generales, disposiciones sobre erosión, plan de forestación para regiones de erosión, estudio y fiscalización de abonos y correctivos, organismo de asesoramiento y cooperación y disposiciones especiales. Lamentablemente el proyecto no fue aprobado (Ministerio de Agricultura, 1940b).

Fijación y forestación de dunas. Las primeras experiencias

En 1926 la Dirección General de Agricultura, Ganadería e Industrias de la Provincia de Buenos Aires importó semillas de transparente (Myoporum laetum) especie muy bien adaptada para crecer en la arena y resistente al ambiente marino. Este material se remitió al Vivero y Chacra Experimental de Coronel Dorrego, realizándose experiencias exitosas en la costa atlántica cercana a Necochea. El trabajo recomienda la utilización del transparente como especie fijadora de dunas en la costa atlántica (Medina, 1930; 1935).

El problema de fijación de las dunas costeras de la Provincia de Buenos Aires fue encarado durante la década de 1930 en forma empírica con éxito, por hombres como Carlos I. Gesell y Carlos Guerrero, que realizaron extensas plantaciones estabilizadoras.

En abril de 1937 la Ley de Obras Públicas número 4539 sancionada en la Provincia de Buenos Aires, se ocupaba de la fijación de médanos y dunas. Dentro del espíritu de la ley, la Dirección de Agricultura, Ganadería e Industria, proyectó la creación de una red de estaciones experimentales dunícolas incluyendo la instalación de un vivero regional y la ampliación del existente en Miramar. Dado la importancia que asumía esta temática, se consideró necesario la creación del servicio técnico respectivo deno-

minado Servicio de Dunas, que comenzó a funcionar como una Sección de la Dirección de Agricultura, en enero de 1938. Se dispuso la instalación de la Jefatura del Servicio, en el Vivero Dunícola Florentino Ameghino de Miramar, centro geográfico aproximado de la zona en que se realizarían las obras proyectadas. Al citado vivero se lo destinó como centro productor de forestales en gran escala, anexando posteriormente una amplia superficie de dunas vivas en la que se instalaría la primera estación experimental.

El Vivero Dunícola de Miramar había sido creado por decreto en el año 1923, llevando desde 1935 el nombre "Florentino Ameghino", con dependencia de la Dirección de Agricultura, Ganadería e Industria de la Provincia de Buenos Aires. Tuvo origen en la donación hecha por el señor Félix Camét de una franja de tierra de 110 metros de ancho por 1303 metros de largo que llegaba hasta el mar, con una superficie aproximada de 14 hectáreas. Se hallaba ubicada en el extremo de la estancia "La Julia" en aquel entonces de su propiedad, y que luego fue adquirida en la parte lindera al vivero por el señor Rómulo Raggio. Sancionada la ley de Obras Públicas número 4539, se proyectó la expropiación de 126 hectáreas de dunas vivas

Establecimiento Dunícola "Florentino Ameghino", Miramar. Plantación de Pinos en damero; construcción de "quinchados"; fijación con "garra de león" y cuadro con Eucalyptus glóbulus de 8 meses de edad (Moretti, 1942).

que constituían un peligro, por su movimiento de traslación hacia Miramar.

El vivero Florentino Ameghino llego a tener la extraordinaria cantidad de 809.374 plantas forestales, aptas para su plantación en la arena, entre las que se contaban eucaliptos, pinos, acacias, cipreses, transparentes y tamariscos. Merced a gestiones realizadas por la Dirección de Agricultura, Ganadería e Industria, se importaron de Francia, semillas de pino marítimo de Landes en cantidad suficiente para las necesidades de varios años. Posteriormente se introdujo de Chile semilla de pino marítimo variedad Hamilton. Por gentileza de Edmundo Navarro de Andrade, eminente especialista Brasileño en eucaliptus, se obtuvo también semilla de 35 variedades de eucaliptos que llegaron a 53 en el año 1942, con las que se pudieron conseguir en el país y en el Uruguay.

Resulta importante mencionar que con la colaboración del Instituto Fototopográfico Argentino, se realizó un relevamiento aerofotogramétrico sobre una zona de 9 kilómetros de longitud en el partido de General Alvarado comprendiendo las dunas del vivero Florentino Ameghino y del establecimiento San Lorenzo del señor Rómulo Raggio. Por primera vez se aplicaba en el país esta técnica para el relevamiento de dunas. Además se obtuvo un plano topográfico con curvas de nivel a los efectos de determinar el crecimiento en altura y desplazamiento anual de los cordones arenosos.

Las tareas de fijación de dunas tenían en cuenta las grandes alturas de las mismas y los fuertes vientos imperantes en la zona. Una de las técnicas de estabilización utilizadas fue el clásico damero de quinchados o de cercos muertos de ramas. La experiencia llevada a cabo permitió obtener en 18 meses un acceso a la tierra firme desde el mar atravesando 1300 metros de dunas vivas y produciendo una verdadera cuña que impedía nuevos aportes de arena desde el sur. Conseguida está defensa, se procedió a la forestación del cordón arenoso así inmovilizado, utilizando diversas variedades de pinos, eucaliptos, acacias y tamariscos. Al atenuar el cordón consolidado, la influencia de los fuertes vientos del sur y del sudeste, provocó el aplanamiento de los macizos de dunas del sector norte, los que perdieron la forma regular qué caracteriza estas formaciones. Se observó

de inmediato en los valles y en la zona más alejada del mar, la aparición de una abundante vegetación psamófila sobre la que Ángel Cabrera estudio y clasificó alrededor de 25 especies (Cabrera, 1940). Se procedió luego a la fijación del cordón de dunas paralelo al anterior también mediante la construcción de quinchados y se continuó observando los mismos fenómenos favorables de disminución de altura y nacimiento de gran cantidad de especies herbáceas. Luego de algunos ensayos con alfalfa de secano y ante el extraordinario comportamiento de la misma, se procedió a sembrar con máquina al voleo en la zona casi llana circunscripta por los dos cordones de dunas mencionados. Esta siembra fue realizada en el mes de marzo mezclando la alfalfa con centeno a razón de 30 kg de cada especie por hectárea. El 1942 el Ing. Agr. Oscar Moretti publica una reseña de los trabajos de fijación y forestación de dunas realizados en la Provincia de Buenos Aires. Esta reseña, fue ampliada en una importante publicación sobre fijación de dunas y médanos, efectuada al año siguiente (Moretti, 1942; 1943).

La acción oficial como respuesta a la sequía y erosión del suelo

En febrero de 1943 el Ministerio de Agricultura designó una comisión para que se ocupará del problema del traslado de colonos de la zona de erosión, situada principalmente en el sudeste de La Pampa y sudoeste de Buenos Aires. Dicha Comisión elevó un memorándum con el título Erosión del Suelo-Forestación, algunos de cuyos párrafos se transcriben a continuación. "La sequía que azotó los campos de la Pampa, sur de Córdoba y San Luis en 1937 y gran parte de 1938, no solo provocó el empobrecimiento de colonos y ganaderos con la pérdida repetida de sus cosechas y de las grandes praderas naturales y artificiales en una extensión de 6 millones de hectáreas, sino que también trajo como corolario de un largo proceso de destrucción de los suelos iniciado en 1916, el fenómeno de la erosión eólica manifestado en su forma más genuina (Ministerio de Agricultura, 1948).

La Comisión, al expedirse el 19 de enero del mismo año sobre la misión que el Ministerio le había confiado, señaló "la necesidad de que independientemente de la ayuda inmediata que debía proporcionarse a los agri-

cultores sin recursos, es indispensable adoptar medidas para ubicar el mayor número posible de agricultores de la zona afectada, en lotes de los que dispone y ofrece en venta mediante su plan de colonización el Banco Hipotecario Nacional y otras instituciones oficiales en distintas zonas del país aptas para el trabajo agrícola- ganadero. Por Decreto número 143.368 del 18 de febrero el traslado de dichos agricultores quedó a cargo del Consejo Agrario Nacional. Como un medio de crear trabajo en las zonas se llevará a cabo la plantación de árboles en las regiones inmediatas y en las afectadas por la erosión. Las medidas de referencia tienden a afrontar la lucha contra la erosión modificando los factores que más directamente provocan el fenómeno es decir, evitar que nuevos agricultores continúen trabajos agrícolas en tierras marginales, y tiendan a la formación de grandes masas forestales como un medio de crear riqueza, trabajo y modificar el ambiente climático general de esas zonas. Vale decir que mientras no se trate de remediar las causas que provocan la erosión, el problema se irá agudizando y seguirá agravándose hasta convertir aquellos suelos hoy todavía posibles de mejorar, en tierras desérticas y lo que es más grave, sin posibilidades de recuperar la fertilidad que permita explotaciones agrícola - ganaderas remunerativas".

El informe de la Comisión continúa: "en cambio, existe concepto sobre la posibilidad de aprovechar económicamente las tierras expuestas a la erosión y aún las ya afectadas modificando los sistemas de laboreo, implantando los nuevos métodos de arada bajo superficie sin vuelco de la banda de tierra y sembrando bajo cubierta. Este sistema denominado laboreo subsuperficial (subsurface tillage) y que en la República del Norte se está difundiendo considerablemente, necesita de máquinas agrícolas apropiadas y que deben reemplazar a las formas de laboreo habitual en los suelos de zonas erosionadas y erosionables. El daño que ya sufre el patrimonio nacional con una enorme superficie del suelo patrio casi definitivamente perdida, con ser tan grave, se atenúa si se considera el destino que le espera a otra extensión dos o tres veces mayor que se encuentra en estado virgen al oeste y norte de la zona que tratamos, la que seguirá el mismo camino si con el tiempo no se toman las medidas adecuadas tanto en cuanto a la plantación de árboles, como en cuanto a la manera de romper campo, arar y sembrar las tierras. Si bien la forestación de grandes zonas es una obra de largo plazo e insumirá fuertes sumas de dinero, esta Comi-

sión entiende que podría hacerse por períodos, a fin de que no influya en los recursos del estado en forma gravosa".

En el año 1943 el Banco Hipotecario Nacional preparó un informe en el que sugiere algunas medidas acerca del problema de la erosión en las propiedades y campos administrados por el mismo Banco. Sugiere la delimitación de las zonas de erosión y clasificación en subzonas, de acuerdo con el tipo de explotación posible. También sugiere la vigilancia constante del estado de las propiedades hipotecadas ubicadas en zonas de erosión grave y adopción de cláusulas hipotecarias que responsabilicen al deudor por el uso indebido de la tierra (Banco Hipotecario Nacional, 1943).

En el año 1943 el ingeniero Antonio Arena de regreso de su viaje por Estados Unidos de Norteamérica, informó al Ministerio de Agricultura sobre su labor, adelantando algunos aspectos técnicos y científicos en la lucha contra la erosión eólica, e incluso de organización de nuevos servicios, el uso de modernos implementos y métodos de lucha, que expuso posteriormente en conferencia pública, en 1945 (Ministerio de Agricultura, 1948).

En 1943 el Consejo Agrario Nacional publicó un informe titulado Plan de Colonización en la Zona sur de Buenos Aires y en La Pampa. El informe comienza por el análisis objetivo de las causas de la crisis y sus efectos. A continuación se hace referencia al decreto de emergencia haciendo notar que "la solución del problema no puede consistir en el traslado en masa de los agricultores afectados, pues sería eludir el problema de fondo mediante un recurso simplista además de antieconomico y antisocial. Entiende el Consejo que la política sana a seguir debe ser de reconstrucción y no de abandono, pues tal implicaría el éxodo en masa de los agricultores". En el capítulo 3 se indica como solución integral del problema,"la aplicación de un plan racional tendiente a rehabilitar los campos erosionados, plan que por su magnitud, corresponde ejecutar al gobierno de la nación con la cooperación de las entidades estatales, semiestatales y privadas que se hayan relacionadas con el problema, cada una dentro de su respectiva órbita funcional. Por supuesto que la acción del Gobierno Federal deberá ser más intensa en La Pampa por tratarse de un territorio nacional que en la Provincia de Buenos Aires, donde el gobierno provincial afrontó la crisis dictando el decreto de fecha 3 de marzo de este año". En el capítulo

5 se exponen las medidas concretas para lograr los objetivos señalados. En cuanto a la recuperación de las tierras erosionadas, “debe procurarse la reducción gradual de la agricultura hasta su reemplazo casi total por la ganadería y como complemento, una racional y progresiva forestación” (Consejo Agrario Nacional, 1943).

Fabricación nacional de maquinaria para conservación de suelos

El 1937 se registraron en la Provincia de la Pampa y en gran parte de la Región Semiárida fuertes vientos y una sequía extrema que condujo a la formación de médanos. Esta situación afectaba a campos de alfalfa y pastizales en el centro y norte de la Pampa y también las Provincias de San Luis, Córdoba y oeste de Buenos Aires. Esta sequía venía afectando la región desde finales de la década del 30’.

La empresa Maracó se funda en General Pico, Provincia de la Pampa, en 1937 por iniciativa de José Vizcardis y los hermanos Juan y Enrique Bastard. José Vizcardis era un herrero de profesión que llegó desde la Provincia de Santa Fe junto a su padre. Una de las primeras máquinas que desarrollaron fue la destinada a combatir el desove de la tucura, una plaga

Desiderio José Echeverz Harriet (Foto gentileza del Ing. Agr. Alberto Echeverz)

que causaba la destrucción de cultivos y pasturas. La misma consistía en platos con púas para remover el suelo, a manera de cultivador de alfalfa. De esta manera el desove de la tucura quedaba expuesto y luego era destruido por el pisoteo de la hacienda (Martocci, 2021).

Al promediar la década de los 50´ se incorporan a Maracó Juan y Desiderio Echeverz Harriet registrándose a partir de ello importantes avances en la empresa. Bajo el asesoramiento de los hermanos Echeverz Harriet, se construyeron el arado rastra pesado y el arado rastra liviano.

En 1954 se crea la Estación Experimental Agropecuaria de Anguil, comenzando una época de fuerte interacción con la empresa Maraco y los hermanos Echeverz Harriet. Ello permitió buscar alternativas para labranza del suelo con implementos agrícolas que permitieran el control de la erosión y aplicación de prácticas de conservación del suelo. Por estos años el Ing. Agr. Guillermo Covas, Director de la E.E.A. Anguil, propone a Maracó la fabricación del rastrón poceador, el cual se trataba de una adaptación del desarrollado por la Estación Experimental de Archer, Estados Unidos. Consistía en una modificación del arado rastra, introduciendo en forma alterna discos excéntricos, para dejar el suelo rugoso. A partir de principios de los 50' surge la idea del arado rastra con cajón sembrador, desarrollándose así la sembradora de mínima labranza

En la década de los 60´ Desiderio Echeverz importó desde Estados Unidos semilla de pasto llorón que le permitió estabilizar los suelos medanosos de sus campos. A partir de la introducción de la semilla de pasto llorón, Maracó desarrolló una sembradora para semillas pequeñas, transformándose así en agente innovador. Durante la década de los 60' Maraco se posicionó como referente en la fabricación de herramientas para la conservación de los suelos. Durante la segunda mitad de la década de los 60' el rastrón poceador y la sembradora de pasto llorón se difundieron en forma comercial. Lamentablemente para la región y el país, la empresa entró en crisis hacia finales de los 80' y quebró a principio de los 90'.

Creación del Instituto de Suelos y Agrotecnia. Se organizan los estudios

de suelos y la acción conservacionista en el país

El Instituto de Suelos y Agrotecnia fue creado para estudiar los suelos del país y orientar las soluciones tendientes a asegurar su productividad. Tuvo su origen en la reestructuración del entonces Ministerio de Agricultura de la Nación, operada a fines de noviembre de 1943, habiendo facilitado su organización la ex División de Suelos, fundada un lustro antes. El Instituto comenzó a ejercer sus actividades a mediados de 1944, una vez cubierta la dotación de técnicos prevista. De esta manera, en su programa de labor, el Instituto le asignó especial importancia a la conservación de suelos conforme al acelerado deterioro observado en los suelos del país por el manejo imprudente y sin ninguna planificación.

Dentro de su estructura funcionó el primer servicio específico del país: la División de Conservación y Mejoramiento de Suelos, donde se formaron los primeros conservacionistas argentinos. Con la guía del Ing. Agr. Casiano V. Quevedo, el personal técnico de esta División estuvo integrado por los Ings. Agrs. Carlos A. Bellón, José E. Calcagno, José M. Camberos, Julio Ipucha Aguerre, José M. Pereyra, Antonio J. Prego, Jorge A. San Millán Almagro y Luis Tallarico. El Ing. Camberos falleció el 1948 en un accidente automovilístico cuando junto al Ing. Calcagno se dirigían a Tucumán para efectuar el relevamiento de erosión hídrica en Tafí Viejo.

El programa de actividades del Instituto en materia de conservación de suelos fue muy amplio, y sus acciones principales se detallan en el capítulo 2 de esta obra dado la trascendencia de las mismas. Estas acciones abarcaban el relevamiento de la erosión eólica e hídrica con determinación de las causas generatrices, la clasificación de aptitud de las tierras dañadas o expuestas a la erosión, investigaciones y ensayos experimentales a fin de evaluar la pérdida de suelo y aconsejar los métodos destinados a su control, propuestas de medidas de gobierno y el desarrollo de campañas demostradoras para combatir la erosión, como también campañas educativas para inculcar la necesidad y los beneficios de la conservación del suelo. Al trascender la labor de investigación y extensión del Instituto, se vigorizó gradualmente en el país, una mayor disposición para la conservación del suelo, en particular por parte de quienes desconocían la importancia de la temática y se mostraban remisos en admitir la verdadera im-

portancia de los problemas causados por la degradación de los suelos. Es así como varias provincias decidieron reforzar sus dependencias técnicas, llegando hasta habilitar servicios para la conservación del suelo. En algunas de las estaciones experimentales nacionales y aún en establecimientos provinciales, se iniciaron ensayos agrotécnicos y la sistematización de los terrenos. Al mismo tiempo, las Facultades de Agronomía inspiradas por las acciones del Instituto, incluyeron en sus programas de edafología, temas vinculados con la conservación del suelo, creando en algunas de ellas las cátedras específicas (Ipucha Aguerre, 1964).

Se intensifican las acciones en conservación de suelos

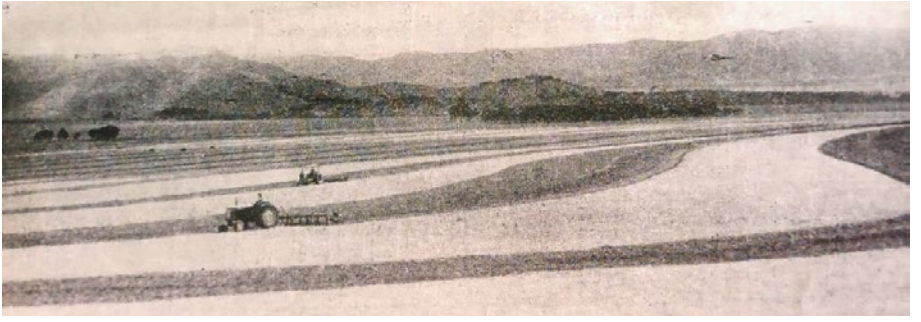
En el año 1937 culminó la sequía más intensa del siglo, que provocó ingentes daños en la Región Pampeana Semiárida, tanto al suelo como a la infraestructura vial y ferroviaria. Ello generó fuertes reacciones y aparecieron valiosas contribuciones para el conocimiento, prevención y lucha contra el fenómeno. El padre Juan V. Monticelli publicó en 1938 un estudio importante sobre la pampa central en el que la erosión eólica y los médanos recibían destacada consideración (Monticelli, 1938).

En 1941 Glieb Grüner publicó un valioso aporte denunciando el grave problema de la erosión hídrica en Misiones (Grüner, 1941).

En 1949 se publica una descripción de la primera red de ensayos agrotécnicos sobre manejo de suelos en la región pampeana semiárida, elaborada por Antonio Prego y Luis Tallarico (Prego y Tallarico, 1949).

En la década del 50 se efectuaron varios reconocimientos semidetallados de erosión eólica en los sectores semiáridos de Buenos Aires, Córdoba y La Pampa, apareciendo diversas contribuciones que mejoraron el conocimiento sobre la problemática (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1957).

Por estos años se registraron avances importantes en materia de experimentación e implementación de trabajos conservacionistas. El 1952 y 1953 Walter F. Kugler y A. E. Kugler dieron a conocer en sendos trabajos en



Cultivo en contorno en Tornquist, Provincia de Buenos Aires en 1952, primer campo sistematizado de la región. (*Kugler*, 1983)

colaboración, una de las primeras aplicaciones en el país del cultivo de cereales en terrazas en Tornquist, Provincia de Buenos Aires.

En la misma época se estableció en Las Breñas, Provincia del Chaco, el primer campo demostrativo de prácticas agrotécnicas de la Región Chaqueña.

Trabajo del Ing. Agr. Walter Kugler sobre cultivo bajo cubierta publicado en IDIA *en el año* 1955

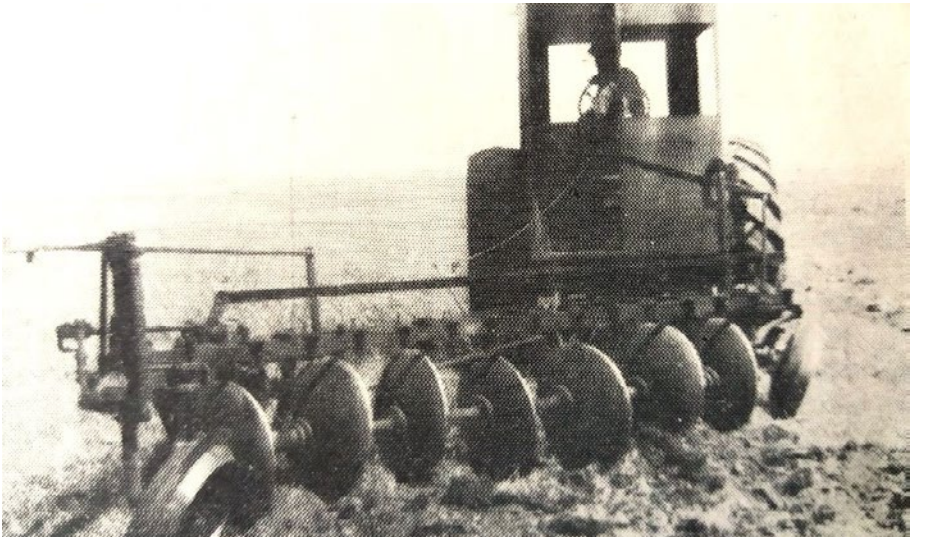
El primer Distrito de Conservación del Suelo en Argentina se creó en Arrecifes en 1954 a cargo del Ing. Agr. Julio Ipucha Aguerre, quién fue secundado por José María Castro (Prego, 1988).

El Ing. Walter Kugler: impulso a la labranza mínima

En 1943 el Instituto de Suelos y Agrotecnia del Ministerio de Agricultura y Ganadería, señaló la conveniencia de introducir en la región semiárida el cultivo bajo cubierta de rastrojos ("stubble mulch farming"). En 1949 el entonces Ministro de Agricultura Ing. Agr. Carlos Emery por resolución ministerial, recomienda su uso en la región semiárida.

En 1955 Walter Kugler publica en la Revista IDIA del entonces Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, el trabajo "La erosión del viento y el cultivo bajo cubierta" con información relevante para la prevención y lucha contra la erosión eólica. Los conceptos vertidos en este trabajo, pueden considerarse junto con los sostenidos por los Ings. Agrs. Antonio J. Prego y Jorge Molina, como antecesores de la siembra directa, que se difundiría en el país poco más de tres décadas después. El trabajo resultó muy importante para la época, ya que comenta un informe del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos sobre las consecuencias de la sequía que azotó el centro y sudoeste del país desde 1950 a 1954. Este informe destaca la importancia de las técnicas del cultivo bajo cubierta que dio excelentes resultados en ese país. Plantea que es imprescindible intensificar su experimentación y estudiar las herramientas más adecuadas para la Región Semiárida de nuestro país (Kugler, 1955).

Al respecto comenta el Ing. Kugler "Este sistema también llamado labranza subsuperficial o labranza con colchón de rastrojo (stubble mulch farming) consiste esencialmente en dejar los residuos sobre la superficie al efectuar los trabajos de preparación del suelo para la siembra. La mejor manera de prevenir la erosión es conservar permanentemente la superficie del suelo cubierta. La cobertura constituye un obstáculo para el escurrimiento del agua, de manera que al reducir su velocidad, controla la erosión que ésta puede provocar. Del mismo modo, la intensidad de voladura de un campo



Arado rastra excéntrico ("rastrón poceador") trabajando en la Estación Experimental de Anguil, en 1954 (IDIA, 1956)

bajo el efecto del viento es inversamente proporcional a la aspereza de la superficie. Por consiguiente, el colchón de rastrojo disminuye los riesgos de erosión hídrica y eólica facilitando a su vez un mejor aprovechamiento de la humedad".

En este trabajo se describen cultivadores subsuperficiales que emplean rejas de diverso tipo tales como púas escarificadoras, reja "pie de pato" y reja "Lister" entre otras, comentando los trabajos realizados en las Estaciones Experimentales de Anguil (Provincia de La Pampa) y Bordenave (Provincia de Buenos Aires). Las rejas "pie de pato" se recomendaban para eliminar malezas mediante labores subsuperficiales, mientras que las tipo Lister se utilizaban para trazar surcos profundos en suelos arenosos para crear rugosidad y evitar su voladura. También se describe una herramienta que fue probada en la Estación Experimental de Anguil desde 1954: el arado rastra de discos excéntricos. Este arado se empleaba para preparación de los barbechos, teniendo la particularidad de dejar el suelo rugoso, debido a que los discos excéntricos efectuaban un "poceado" de la superficie del terreno que dificultaba el movimiento de partículas por acción

del viento.

La publicación de este trabajo resultó de fundamental importancia para difundir entre nosotros, la información disponible en esos años sobre la práctica del cultivo bajo cubierta de rastrojos en el país del norte y también para orientar las primeras experiencias que se iniciaban en la región semiárida central de la Argentina. El informe del Ing. Kugler realiza un parangón entre las regiones semiáridas de ambos países, y un detallado análisis de la maquinaria empleada para este sistema de cultivo.

Asociación Amigos del Suelo: informar a la sociedad sobre la necesidad de conservar los suelos

En la ciudad de Buenos Aires, el 11 de abril de 1956, se constituyó la Asociación Amigos del Suelo, de carácter civil y sin fines de lucro, tendiente

Grupo fundador de la Asociación Amigos del Suelo

a fomentar en el país la conservación y mejoramiento de los suelos y a difundir las ideas y conocimientos adquiridos. Los objetivos principales de la Asociación eran los siguientes: i) reunir y distribuir el conocimiento adquirido a fin de crear una opinión pública bien informada; ii) iniciar, coordinar y propiciar investigaciones; iii) organizar, dirigir y ejecutar demostraciones prácticas a fin de contribuir a la difusión de los resultados de las investigaciones propias o ajenas (Asociación Amigos del Suelo, 1957).

El grupo fundador comenzó a reunirse en la planta baja de la casa del Ing. Agr. Carlos Sauberán, hasta que la Bolsa de Cereales acogió hospitalariamente a la Asociación en su propia casa. Se resolvió designar para integrar la Comisión Directiva a Santos Soriano, Jorge S. Molina, Carlos Sauberán, Mauricio Erlijman, Ismael Basaldúa, Domingo Cozzo, Gerardo Collarden Mihura, Roberto Schopflocher, Mario Strauss, Joaquín Ubeda Molina, Joaquín Repetto, Lorenzo Machinez, Pedro A. Lacau, Roberto Minvielle, Oscar Moretti, Roque Roberto Repetto, Luis Bianchetti, Vicente Brunini y Julio César Zariategui (Asociación Amigos del Suelo, 1957).

Producida su fundación, la acción de la Asociación se desarrolló a ritmo vertiginoso a partir de la invitación al Dr. Hugh Hammond Bennett a visitar nuestro país. Frente a la escasez de recursos para afrontarla, respondieron entidades y particulares en forma generosa, y el país tuvo oportunidad de recibir la visita del ilustre científico. La Revista “Hombre y Suelo” resume en su número de octubre-diciembre 1957, las principales conclusiones logradas. La visita ejerció un gran poder multiplicador en la formación de nuevos técnicos y contribuyó al “arranque” de entidades que luego continuaron la obra por cuenta propia. Desde el accionar de la Asociación, muchos hombres fueron contagiados indudablemente por el ímpetu y acción ejercidos por el Ing. Agr. Jorge S. Molina, y por el apoyo de dos destacados agrónomos argentinos, los Ings. Agrs. Santos Soriano y Carlos Sauberán.

En 1959 se inicia la organización de las primeras “Semanas de defensa del Suelo”, que comenzaron con gran esfuerzo y trabajo. Al respecto comenta el Ing. Molina, “había que barrer el local del comedor de la Sociedad Rural Argentina antes de armar los elementos del primitivo auditorio y desarmarlo diariamente hasta completar la decena de reuniones, hasta que se contó con un auditorio especialmente dedicado a conferencias de

la entidad". A partir de 1961 se organizaron mensualmente en la Bolsa de Cereales de Buenos Aires, las "Reuniones de Intercambio de Información Agropecuaria". En ellas, se intercambiaba información sobre nuevas técnicas, nuevas investigaciones y nuevos enfoques político-económico-sociales. Los aspectos más importantes se publicaban en la revista que la Asociación hacía llegar a sus asociados (en los primeros años "Hombre y Suelo", posteriormente "RIIA" y más adelante "Tranqueras Abiertas").

A través del Laboratorio de Investigaciones Científicas apoyado por la Fundación "Juan B. Sauberán", y posteriormente también por recursos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, se desarrollaron trabajos de importancia fundamental tales como producción de coloides protectores contra la erosión del suelo a partir de los rastrojos de cosechas, fijación de nitrógeno por bacterias a partir de la descomposición de la celulosa, corrección de la alcalinidad de los suelos y peleteo de semillas, entre otros. La Asociación instituyó el premio Hugh Hammond Bennett al mejor productor al sud del Río Grande en varias oportunidades, habiendo sido acreedor a él, entre otros, el Sr. Alberto Roth, de Santo Pipó (Misiones), por su labor de conservación y mejoramiento del suelo en yerbatales y tungales en su zona.

El saldo del accionar de la Asociación permite señalar que se lograron resultados importantes en relación a los objetivos de la entidad. Tal vez el mayor impacto se logró en la capacitación de jóvenes profesionales y en la difusión de técnicas muy importantes tales como barbechos, incorporación de rastrojos al suelo (eliminación de la quema de rastrojos), rotaciones con praderas, recuperación de bajos salitrosos, pastoreo rotativo y fertilización.

Creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Se organizan y fortalecen los equipos y planes en conservación de suelos

En 1957 comienza a funcionar el INTA, institución que designa profesionales para atender la problemática conservacionista en muchas estaciones experimentales (INTA, 2006). Por la misma época, en San José de la Esquina, Provincia de Santa Fe, en un sector severamente erosionado junto al Río Carcarañá, se desarrolló un área piloto para aplicación de la tecnolo-

gía conservacionista, patrocinada por la Asociación para Conservación del Suelo la primera en su índole en el país y por el INTA, siendo establecida y dirigida por un grupo de trabajo perteneciente a la División de Conservación y Mejoramiento del Instituto de Suelos y Agrotecnia, apoyado por la agencia local a cargo del agrónomo Esteban Piacenza.

Como consecuencia de la misión Prebisch (Grupo Mixto Gobierno Argentino - Naciones Unidas) en 1957 se publicó un informe sobre utilización y conservación del suelo que trazo el primer esquema nacional sobre uso de la tierra y erosión. El equipo fue coordinado y el informe redactado por el Ing. Agr. Antonio Prego.

En 1959 en San Fernando del Valle de Catamarca se llevó a cabo la primera reunión específica relacionada con el tema de las tierras áridas y semiáridas de la República Argentina, que fue presidida por Jorge Abitbol y de la que participaron entre otros los siguientes científicos y técnicos: Jorge Bellati, Arturo Burkart, Angel Cabrera, Peter Duisberg, Pedro Etchevehere, Pedro Guillen, Julio Ipucha Aguerre, Jorge Morello, Rene Ledesma, Ricardo Luti, Antonio Piñeiro, Antonio Prego y Arturo Ragonese. En esta reunión comenzó a delinearse la organización de la Conferencia Internacional de la UNESCO para América Latina sobre Tierras Áridas y Semiáridas que se organizaría Buenos Aires en 1963 (Prego,1988).

El primer Plan organizado de lucha contra la erosión en la Región Pampeana Semiarida

En la década del 60 se llevó a cabo durante más de un quinquenio, un sostenido “Plan de prevención y lucha contra la erosión y establecimiento y manejo de pasturas” qué agrupó a las 20 Agencias de Extensión del INTA de la Región Pampeana Semiárida. Además de los jefes de las 20 Agencias y de los ayudantes técnicos, capacitados en un curso especial dictado al efecto, participaron activamente en la planificación y desarrollo técnico del plan, Guillermo Covas, Alberto d’Hiriart, Heriberto Fisher, Adolfo Glave, Julio Ipucha Aguerre, Martín Monsalvo, Francisco Núñez Vázquez, H. F. Peters, Antonio Prego, Casiano Quevedo y Rafael Silverman, entre otros.

Esta acción generó una importante respuesta de los productores en los 20 millones de hectáreas que abarcó el proyecto.

Fortalecimiento de los equipos de trabajo en conservación de suelos

Como consecuencia de la creación del INTA y del funcionamiento del Programa de Conservación y Manejo de Suelos, se fueron formando importantes grupos de trabajo en las Estaciones Experimentales de Anguil, Balcarce, Bordenave, Colonia Benítez, Corrientes, Manfredi, Marcos Juárez, Misiones, Paraná, Pergamino, Rafaela, Reconquista, Sáenz Peña, Salta, San Luis y Trelew. Paralelamente ocurría lo mismo en las Facultades de Agronomía de Buenos Aires, Bahía Blanca, Corrientes, Córdoba, Mendoza, Río Cuarto y Tucumán. En 1961 en la Revista Ciencia e Investigación, el Ing. Agr. Antonio Prego presenta la primera descripción panorámica de la erosión eólica en la República Argentina (Prego, 1988).

Nacimiento del Comité Argentino para el Estudio de las Regiones Áridas y Semiáridas (CAPERAS)

En Mendoza, en el otoño de 1962 con fuerte apoyo del INTA, se realizó la primera Reunión Argentina para el Estudio de las Regiones Áridas y Semiáridas. La asamblea de los asistentes acordó fundar el 3 de mayo de 1962 el Comité Argentino para el Estudio de las Regiones Áridas y Semiáridas -CAPERAS- institución que desde entonces cada tres años, llevó a cabo su reunión nacional. En esta reunión se aprobó el estatuto del Comité y se eligió su primera Junta Directiva, cuyo presidente fue el Ing. Agr. Alberto Soriano, destacado profesor de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (Prego, 1967).

Capacitación en técnicas conservacionistas

Entre el 16 y el 27 de julio de 1962 se realizó en la Estación Experimental del INTA Concepción del Uruguay, Provincia de Entre Ríos, un Seminario de Intensificación de Intercambio de Conocimientos en Cultivo en Contorno, del que participaron 13 técnicos Argentinos y dos especialistas latinoamericanos de Chile y Brasil, con la característica de que todos se desempeñaron como participantes activos actuando como instructores con clases teóricas y prácticas. Hubo asimismo siete asesores especializados en suelos, clima, fotointerpretación, topografía y extensión conservacionista. Actuó como coordinador el Ing. Agr. Antonio Prego. El 1969 en la Estación Experimental del INTA Balcarce se efectuó el Segundo Seminario sobre Cultivo en Contorno. El Ing. Casiano Quevedo editó el mismo año un informe sobre el seminario (Prego, 1988).

Dos reuniones trascendentes para la especialidad

En septiembre de 1963 se efectuó en Buenos Aires la Conferencia Internacional de la UNESCO para América Latina sobre Tierras Áridas y Semiáridas. Esta Conferencia significó un respaldo a la tarea ya emprendida por los científicos y técnicos argentinos en la materia, a partir de la publicación del informe sobre utilización y conservación del suelo (1957), la realización del Primer Simposio de Clausuras (1958) y la fundación de CAPERAS (1962). De la Conferencia participaron más de 300 científicos y técnicos argentinos y latinoamericanos y numerosos científicos del mundo.

En la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Marcos Juárez, el 8 y 9 de mayo de 1964, con la coordinación del Ing. Antonio Prego, se efectuó el Segundo Coloquio de Tecnología de Suelos para procurar delinear un Programa Nacional de Conservación. A él nos referimos en el capítulo 5, en función de la importancia que asumió para la especialidad

Se establece el 7 de julio como día de la Conservación del Suelo

Cómo reconocimiento de la importancia del problema, el Presidente Ar-

turo Illia, a propuesta del INTA y del Secretario de Agricultura Ing. Agr. Walter Kugler, dictó con fecha 19 de diciembre de 1963, el decreto 1564 estableciendo que el día 7 de julio de cada año se celebra el Día de la Conservación del Suelo.

Resulta importante analizar la significativa trascendencia que el gobierno del Dr. Illia otorgó a esta medida, plasmada en el considerando del decreto. Entre otras cosas dice lo siguiente: "Qué el suelo agrícola configura el soporte más sólido de la economía argentina así como de su expansión futura y que consecuentemente la conservación de nuestro recurso natural básico es imprescindible para garantizar el bienestar de todos los habitantes de la nación; Que en tal sentido se impone atraer el interés público no solo de los productores rurales sino del conjunto de la población nacional acerca de la trascendencia que el manejo cuidadoso del suelo tiene para el porvenir argentino y la vitalización de los sectores más necesitados del orbe; Que el movimiento que se oficia recoge cabalmente las certeras advertencias del Dr. Hugh Bennett, insigne hombre de ciencia que dedica sus esfuerzos a conseguir la mayor producción de la tierra por medio de su mayor protección y quién con sabiduría, tenacidad y clara visión para conducir la lucha contra los problemas del suelo, esparció su prédica para que se alcanzaran a comprender con universal aceptación los beneficios que suponen el adecuado manejo y resguardo de la tierra; Qué para lograr los fines expuestos resultará de positivo influjo instituir una fecha de celebración anual destinada a exaltar la necesidad de conservar el suelo en todo el ámbito del país; Que adhiriendo al reconocimiento que la humanidad entera ha contraído para con el doctor Bennett es justo perpetuar su memoria dando coincidencia a la celebración propiciada con la fecha de su deceso, ocurrido el 7 de julio de 1960".

Extensión en Conservación de Suelos

En el quinquenio 1960/65 el extensionista Ing. Agr. Lorenzo Crudeli y el Ing. Agr. Antonio Prego, iniciaron una labor de motivación y demostración que despertó el interés de los productores de la zona de Reconquista, Provincia de Santa Fe. En las dos décadas posteriores, técnicos de la Estación

Experimental del INTA Reconquista dirigidos y liderados incansablemente por el Ing. Agr. Orlando Pilatti multiplicaron con creciente dedicación y sólidos conocimientos tecnológicos, la obra inicial. Para ello, contaron con la valiosa participación de la juventud agraria de la Unión Agrícola de Avellaneda, Provincia de Santa Fe, grupos CREA, asesores técnicos de cooperativas, ingenieros agrónomos y el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia. Así se consiguió capacitar a numerosos técnicos y lograr que alrededor de 200 establecimientos rurales adoptaran prácticas conservacionistas y sistematizar unas 10.000 hectáreas de tierra agrícola. Esta acción se ha destacado por su continuidad a través de más de un cuarto de siglo.

En el Partido de Olavarría, Provincia de Buenos Aires, a mediados de la década del 60', se desarrolló el área piloto de conservación del agua y del suelo dirigida por Guillermo Jeckeln, que contó con la colaboración de los extensionistas Ings. Agrs. Óscar Hardoy, Mariano Ponce y Jorge Revelli.

En marzo de 1965 el INTA convocó a la primera Reunión Nacional de Programación de Conservación y Manejo de Suelos que se realizó en Buenos Aires. Planteó los lineamientos del Programa Nacional y propuso como coordinador al Ing. Agr. Antonio Prego quién desempeñó el cargo hasta 1973.

Luego de una intensa labor preparatoria realizada en 1967 por el Servicio de Extensión del INTA, el 24 de enero de 1968 quedó establecida en Río Tercero, Provincia de Córdoba, la Comisión Regional para Conservación del Agua y del Suelo, integrada por 30 instituciones de la zona vinculadas al agro, que impulsada por el INTA y la Subsecretaría de Asuntos Agrarios de la provincia, desarrolló una pionera labor conservacionista principalmente en tierras afectadas por la erosión debido al cultivo del maní y en el piedemonte serrano (Prego, 1988).

Los Mapas de Suelos: una necesidad imperiosa

Debe considerarse que los primeros estudios edafológicos desde prin-

cipios de siglo, eran primordialmente de carácter analítico. Tal como se comentó, en 1944 se creó el Instituto de Suelos y Agrotecnia que posteriormente se incorporó al INTA al crearse este organismo. Este instituto y otras dependencias provinciales y universidades, llevaron a cabo reconocimientos con vistas a clasificar los suelos. Tales trabajos, fueron hechos con diversos criterios sobre áreas pequeñas, o se trataba de trabajos cartográficos esquemáticos elaborados con observaciones muy espaciadas, sin un criterio estrictamente geográfico (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1957).

El instituto de Suelos y Agrotecnia, a través de la línea de Geografía de Suelos, es el organismo que realizó por aquellos años mayor cantidad de trabajos de levantamiento, teniendo la responsabilidad de elaborar el Mapa Nacional de Suelos. En este instituto, se fueron realizando versiones sucesivas, cada vez más completas, a medida que se fue incrementando el número de observaciones de suelos representativos de las diversas regiones del país (alrededor de 1000 perfiles descriptos y muchos de ellos analizados). Así se elaboraron los siguientes mapas: a) 1952, Mapa Ecológico de la República Argentina. Suelos Zonales (autor: Juan Papadakis); b) 1959, Procesos Edáficos derivados del Factor Clima. Suelos que originan (autores: Dino A. Cappannini y Oscar Domínguez); c) 1960, Mapa Esquemático Regiones de Suelos (autores: Juan Papadakis, Pedro H. Etchevehere y José E. Calcagno); d) 1961, Grandes Regiones de Suelos de la República Argentina. Recopilación Sumaria (autor: Carlos Miaczinzki); e) 1962, Suelos de la Argentina. Informe al Gobierno Argentino sobre Reconocimiento y Clasificación de Suelos (autor: Laurence Farstad); f) 1962, Mapa de Asociaciones de Suelos (autor: Linea de Geografía del Instituto de Suelos y Agrotecnia); g) 1964, Asociaciones de Grandes Grupos. Modificación del mapa de 1962 del Instituto de Suelos y Agrotecnia (autores: Pedro Etchevehere y Carlos R. Miaczynzki).

Con la creación del INTA en 1957 dio comienzo el relevamiento de los suelos con métodos modernos. Se contó en aquel entonces con el apoyo brindado por el Dr. Laurence Farstad, experto de FAO. Posteriormente se constituyó el grupo de Geografía de Suelos que en 1960, publicó el mapa esquemático de las regiones de suelos de la República Argentina. Pero la falta de medios y de organización apropiada, limitó un accionar más deci-

dido en la materia.

En 1964 hallándose el Ing. Agr. Walter Kügler al frente de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, se planteó la necesidad de afrontar en forma más orgánica el estudio y el mapeo de los suelos con énfasis especial en la Región Pampeana. La idea surgió en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Pergamino por intermedio de los Ings. Agrs. Walter Kugler, Marino R.J. Zaffanela y Juan C. Musto. La idea fue aceptada por el Director Nacional de INTA Ing. Agr. Ubaldo García, adquiriendo mayor fuerza al firmarse el Convenio PNUD/FAO/INTA. Arg. 68/010 para realizar el Mapa de Suelos. La propuesta fue aprobada por el Consejo de Directivo del INTA en su reunión del 5 de marzo de 1964. Se constituyó entonces un grupo de trabajo compuesto por el Ing. Agr. Jorge I. Belatti y los Dres. Oscar Dominguez, Dino A. Cappanini y Pedro H. Etchevehere quienes con el asesoramiento del experto de la FAO doctor Pieter L. Arens dieron comienzo a la tarea. Si bien no tan rápido como se planeara, en 1964 el trabajo organizativo comenzó sin pausas. Se trataba de una acción de real magnitud que exigía un importante esfuerzo financiero y simultáneamente la capacitación de numeroso personal técnico de distintas especialidades. El concepto consistía en aplicar una metodología moderna de levantamiento de suelos adaptada a nuestro medio y especialmente basada en el uso intensivo de la fotografía aérea y el más cuidadoso análisis de los elementos constitutivos del paisaje (Etchevehere, 1965).

El 7 y 8 de abril de 1965 en la ciudad de Buenos Aires, en la sede del Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos, Arenales 1678, se llevó a cabo la Reunión de Programación en Reconocimiento y Clasificación de Suelos, organizada por el Dr. Pedro Etchevehere, actuando como Secretario de Actas el Dr. Roberto A. V. Caravello. Durante el primer día, se llevó a cabo la sesión inicial en la que participaron todos los invitados, mientras que durante el segundo día participaron los invitados pertenecientes a las distintas unidades del INTA a fin de considerar los planes de trabajo y señalar las prioridades y los medios para llevarlos a cabo. Participaron 54 profesionales del INTA que conducían o proyectaban planes vinculados a la especialidad, Directores de Centro y Estaciones Experimentales del INTA y 28 profesionales pertenecientes a otros organismos expertos en clasifi-

cación de suelos y disciplinas afines, de instituciones oficiales y privadas. También participaron los expertos de FAO Pieter L. Arens, Jean P. Culot, Robert Flannery y Paulo Ribeiro da Almeida Guerra (INTA, 1965).

En dicha reunión el Dr. Etchevehere planteó que "la Argentina debe contar con un buen inventario de los suelos aptos para la agricultura, pasturas o forestaciones con la delimitación geográfica de los mismos. La mayor parte de la responsabilidad de esa labor debe recaer sobre el INTA. En ello estriba la necesidad de este programa de reconocimiento y clasificación de suelos. El mismo debe adquirir ya el carácter de una necesidad nacional.

Dr. Pedro H. Etchevehere

"Se tiene una idea general de los distintos suelos del país pero no hay mapas básicos modernos realizados con criterio uniforme que cubran grandes sectores del país a escalas compatibles con la posibilidad de usarlos como base para realizar experiencias, establecer comparaciones y sacar conclusiones sobre la respuesta del suelo a distintos manejos".

En resumen, se tiene una idea general de los distintos suelos del país pero no hay mapas básicos modernos realizados con criterio uniforme que cubran grandes sectores del país a escalas compatibles con la posibilidad de usarlos como base para realizar experiencias, establecer comparaciones y sacar conclusiones sobre la respuesta del suelo a distintos manejos. Aclaremos que esto último solo puede hacerse cuando se mapean series con cierto detalle. La correlación necesaria entre unidades creadas en los levantamientos debería formar parte de una oficina central que podría funcionar dentro del Instituto de Suelos y Agrotecnia del INTA".

Basándose en las consideraciones anteriores se propuso en la reunión tener como objetivos del Programa de Reconocimiento y Clasificación de Suelos del INTA los siguientes aspectos. a) adoptar una metodología uniforme que utilice al máximo los recursos modernos especialmente teniendo en cuenta el reducido número de técnicos con los que se cuenta para este tipo de trabajos y b) adoptar un sistema de clasificación que permita cotejar los diversos mapas que se levanten (Etchevehere, 1965).

Integrantes del amplio equipo que inició el relevamiento sistematico de suelos en el país. De izquierda a derecha: Prof. Alicia Da Veiga, Dr. Pedro Etchevehere, Dr, Pieter Arens y Dr. Dino Cappannini (Fotografía gentileza de Alicia Da Veiga).

Esta iniciativa visionaria de quienes concibieron y plasmaron el relevamiento y la cartografía sistemática de los suelos, constituyó la base científica y fundamental para el conocimiento y evaluación de las potencialidades del recurso y para el desarrollo agropecuario sostenible del país. La tarea inicial del Instituto de Suelos y Agrotecnia, fue continuada por el Instituto de Suelos del INTA en cuanto a la realización de los relevamientos de recursos integrados, desarrollo de metodologías de aplicación, formación de especialistas y la coordinación de proyectos nacionales e internacionales. Estas iniciativas fueron lideradas al comienzo por el Dr. Pedro H. Etchevehere y posteriormente por el Dr. Carlos O. Scoppa.

Dr. Carlos Scoppa

Director del Centro de Investigación de Recursos naturales del INTA y Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Fue Coordinador del Programa Nacional de Reconocimiento y Clasificación de Suelos del INTA, mediante el cual se elaboraron los mapas de suelos que constituyen una herramienta fundamental para la producción agropecuaria sustentable.

Entre los principales logros obtenidos corresponde mencionar la elaboración del mapa de suelos de las Regiones Pampeana y Chaqueña a escalas 1:50.000 y 1:100.000 respectivamente, que constituyen la colección "Cartas de Suelos de la República Argentina". Se efectuó la edición del Atlas de Suelos de la República Argentina (1990) que describe, clasifica y evalúa los suelos de todo el territorio nacional a escalas 1:500.000 y 1:1.000.000, y cuya información está disponible en un sistema de información geográfica y base de datos. También se elaboró un Mapa de Suelos de la Argentina escala 1:2.500.000 sobre la base de un mosaico de imágenes satelitales Landsat en el marco del Convenio entre el INTA y el Instituto Geográfico Militar (IGM).

La Cooperación Internacional en Conservación del Suelo: PNUD-FAO-INTA

El 31 de diciembre de 1968 se firmó un acuerdo con el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP) para que con asistencia técnica y económica de la FAO se llegase al establecimiento de un Programa de Conservación del Suelo (Proyecto PNUD/FAO/SEAG/INTA/ARG/68/526) sobre el cual se brindan más detalles en el capítulo 4 de la presente obra. El proyecto desarrolló un activo programa de investigación a través de la Estación Experimental del INTA Paraná y otro de difusión, demostración y prueba de técnicas conservacionistas, a cargo de la Estación Experimental del INTA Marcos Juárez la que estableció en 1970 un área demostrativa de unas 2000 hectáreas en Los Surgentes, Provincia de Córdoba. Asimismo se instalaron otras cuencas demostrativas como la de Villa Eloísa y la de San José de la Esquina (Prego, 1988). Entre las principales prácticas probadas en estas áreas, pueden mencionarse terrazas de base ancha con gradiente, desagües empastados, cultivo cortando la pendiente, manejo de rastrojos y rotaciones. En este proyecto participaron activamente numerosos profesionales tales como René Benavidez, Héctor Grandi, Alfredo Lattanzi, Hugo Marelli, Mario Nardone, Alicia Codromaz, Carlos Puricelli, Egidio Scotta y Luis Nani, entre otros.

Preocupada por el acelerado avance del problema de la degradación de los suelos en América Latina, la FAO organizó en Buenos Aires entre el 17

y 26 de noviembre de 1969, una Conferencia Técnica sobre Conservación de Suelos. Participaron de la misma 94 especialistas argentinos, 11 pertenecientes al PNUD, 2 al BID y un total de 13 especialistas representando a Barbados, Chile, Ecuador, Estados Unidos, Perú Uruguay y Venezuela. Los conservacionistas argentinos, presentaron importantes relatos sobre los principales temas de la especialidad. Corresponde mencionar a los Ings. Agrs. Julio Ipucha Aguerre, Guillermo Jeckeln, Ricardo Lores, Jorge Molina, Martín Monsalvo, Antonio Prego y Carlos Puricelli.

Conservación de suelos en la región semiárida

En el centro-este de la Provincia de San Luis, Carlos E. Ciley a principios de la década del 70', difundió ampliamente el cultivo en franjas alternadas para control de la erosión eólica.

En octubre de 1970 entre la Provincia de Santiago del Estero y el INTA se firmó un Convenio para el Desarrollo Agropecuario del Centro-Este de la provincia, que permitió llevar a cabo durante una década, un vasto programa de investigación, extensión y promoción, fundado en los principios y prácticas de la acción conservacionista. Las actividades realizadas y sus resultados fueron documentados por el Ing. Edgar Tonelli, Coordinador del programa, en un informe titulado "Diez años de labor", cuyos resultados se comentan en el capítulo 4 de esta obra.

En Villa Mercedes, Provincia de San Luis, del 20 al 22 de abril de 1971, se realizó una Reunión de Programación sobre Pastizales de la Región Semiárida, con el fin de procurar el establecimiento de un programa específico destinado a lograr el máximo de eficiencia a través del tiempo mediante el uso apropiado del ecosistema compatible con la conservación del pastizal y los suelos de la región, según se definió al plantearse el objetivo general de la reunión. Actuó como organizador y coordinador el Ing. Antonio Prego y como secretario general el Ing. Julio Ipucha Aguerre.

En 1974, luego de 20 años de realizar estudios, experiencias y trabajos en la región, el Ing. Guillermo Covas pública una contribución en la Revista

Ciencia e Investigación sobre erosión y conservación del suelo en la región pampeana semiárida.

En la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Bordenave y su área de influencia en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, después de más de 20 años de ininterrumpida labor experimental y demostrativa en materia de aprovechamiento racional del agua pluvial y de prevención y lucha contra la erosión, el Ing. Adolfo E. Glave y colaboradores, desarrollaron un exitoso sistema de agricultura conservacionista para producción de granos especialmente de trigo en condiciones de secano.

Ing. Agr. Adolfo Glave

Aspectos de la conservación de los suelos en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires y La Pampa

Recuerdo profundamente cuando tenía 6 años de edad, nos fuimos a vivir con mis padres a una chacra en el distrito de Tornquist, Provincia de Buenos Aires. Cuando se acercaba la cosecha, a mediados de diciembre de 1939 al mediodía, se produjo un total oscurecimiento

acompañado por un fuerte viento que nos envolvió en una nube de tierra. Parecía el fin del mundo. Este fenómeno que ocurrió, resultó ser una de las famosas tormentas de tierra que azotaban a esta región, con consecuencias negativas.

Los años pasaron y las cosechas se sucedieron con fracasos y pocas alegrías. Lo fuertes vientos secos acompañados de altas temperaturas, provocaban el arrebato de los cultivos y la voladura de los suelos, a veces acompañados de heladas tardías, fuera de época.

Las ilusiones puestas al momento de la siembra, se desvanecían. A mi entender, la ganadería era más segura. Cuando cursaba la Escuela Secundaria en Bahía Blanca y regresaba al campo los fines de semana, observaba en el camino hermosos cultivos que sufrían los avatares del clima. Mi padre me contaba, que las lluvias eran insuficientes y las altas temperaturas, hacían fracasar las cosechas. El clima no ayudaba.

Antes de estudiar agronomía fui a Estados Unidos becado por un intercambio de Jóvenes Agricultores. Al regresar hice la carrera de Ingeniero Agrónomo, en la Universidad de Buenos Aires.

Una vez recibido fui a hacer una pasantía a la Estación Experimental de Bordenave por 3 meses, que luego se coronaron por 35 años en ella. El comentario de los chacareros en ese momento, era la falta de oportunas lluvias, fracasos de cosecha, suelos que volaban, ausencia de forraje, altas temperaturas, etc. Lo mismo que escuchaba de mi padre, en Tornquist.

En base a estos resultados comencé a aplicar, en la Estación Experi-

mental, técnicas nuevas complementadas con maquinaria conservacionista, no conocidas en la región. En primer lugar, apliqué las técnicas del barbecho (la absorción y conservación del agua en el suelo). Para ello utilicé maquinaria específica y la aplicación química a los suelos (siembra directa). La cobertura de los suelos al momento de hacer el barbecho y siembra, contribuyó a que no volaran los campos. Las técnicas de siembra fueron fundamentales bajo cubierta de rastrojo. De este modo, llegamos a cosechar 3.000 k/ha de trigo. Lo mismo con cebada. Hoy es superado este rendimiento por la siembra directa con cobertura, barbecho largo, aumento de las precipitaciones y buen material genético.

Se desarrollaron parcelas demostrativas (durante 40 años) para conocer los resultados de las diferentes técnicas, con y sin cobertura, distintas épocas de siembra, variedades, que fueron aprovechadas por los agricultores en evidencias concretas.

Se puede afirmar que el clima ha favorecido la obtención de abundante cobertura de los suelos, contribuyendo a evitar el desarrollo de los problemas de erosión eólica e hídrica de los mismos. La siembra directa favoreció a la conservación de los suelos. La siembra de pasturas para la ganadería, también contribuyó a la fijación de los suelos. Las famosas tormentas de tierra han desaparecido, en cambio, se nota un aumento considerable de residuos en el suelo, altamente susceptible a incendios.

Ing. Agr. Alberto J. Sfeir

Evolución de la tecnología disponible para la conservación de los suelos en el centro de la Provincia de Buenos Aires

Hasta la década de los años 70' la producción agropecuaria en general, guardaba en el centro de la Provincia de Buenos Aires, una relación armónica con el buen estado del suelo. La agricultura estaba orientada predominantemente al cultivo de trigo, y lo acompañaban con menor superficie, girasol, lino, cebada, avena y alpiste. El maíz tenía un ciclo demasiado largo como para asegurar su llegada a la madurez comercial, por lo tanto, predominantemente se lo destinaba para ensilar y en menor proporción como verdeo. La ganadería era extensiva, consolidada en un sistema de invernada de dos años, basado en el aprovechamiento de campos naturales, pasturas de no menos de cinco años, a base de alfalfa y tréboles, mezcladas con gramíneas de excelente calidad forrajera. Se realizaban algunos verdeos de avena y moha; el trigo de ciclo largo, se daba a pastoreo en etapa vegetativa. Los barbechos eran largos y era frecuente el pastoreo largo, con bajas cargas. La actividad de cría, era estacional y armónica

con la invernada, y se realizaba en tierras de baja aptitud. Los cerros solo eran utilizados para pastoreo extensivo estacional. Bajo este escenario, la degradación de las tierras se mostraba como un hecho puntual, rara vez irreversible.

A fines de la década de los años 70' se introdujeron germoplasmas de maíz de origen francés, más cortos y así comenzó a integrar la rotación en forma más relevante. Durante la década de los años 80' la soja fue ingresando, de la mano de ensayos varietales de los diferentes grupos. Hoy es el principal cultivo.

Sucesivas crisis financieras y energéticas a nivel mundial o regional, generaron presión sobre la producción primaria a través del incremento de costos, y de la depresión de precios de los productos primarios de origen agrario. Esto generó la necesidad de intensificar la producción. Esta intensificación comenzó a dar relevancia a procesos de degradación del suelo, más generalizados.

Paralelamente, los productores fueron adoptando técnicas de cultivo basadas en una reducción de las labores (labranzas reducidas, mínima), de la mano de instituciones oficiales como INTA y de los grupos CREA. A continuación, se comenzó a adoptar también la Siembra Directa, promovida también por AAPRESID y acompañada por la participación de las Universidades Nacionales de la región.

Complementariamente, con la puesta en vigencia de la Ley de Fomento a la Conservación de Suelos (Ley 22.428) en 1981, y la pronta adhesión de la Provincia de Buenos Aires, comenzaron a desarrollarse estrategias para promover la adopción de tecnología para el control de la erosión hídrica en las áreas serranas. En Tandil se articularon dos Distritos de Conservación; esto hizo posible que se di-

fundiera el cultivo en contorno en lotes sistematizados con terrazas, predominantemente de absorción. Al mismo tiempo, con epicentro en Olavarría, la Agencia de Extensión de INTA a cargo del Ing. Agr. Jorge Revelli, puso en marcha un Plan Piloto de Conservación de Suelos, que permitió la sistematización con terrazas de numerosos lotes del área serrana de Olavarría y Azul. En relación a la intensificación de la producción ganadera se desarrollaron técnicas intensivas de pastoreo rotativo con altas cargas y tiempos cortos, en parcelas chicas.

Por lo tanto, en la actualidad, se dispone en la zona de herramientas tecnológicas que permiten articular una rotación agrícola-ganadera potencialmente amigable con el ambiente. Para ello se hace necesario involucrar a todos los eslabones públicos y privados para concretar estas estrategias en forma generalizada.

Ing. Agr. Héctor R. Pelta

Conservación de suelos en el Partido de Tornquist, Provincia de Buenos Aires

En el año 1971 ingrese a la Agencia de Extensión Rural del INTA Tornquist dependiente de la E.E.A del INTA Anguil, para hacerme de cargo de un proyecto para el control del escurrimiento y sedimentación en un área de 1.450 has que generaba serios problemas de inundación y sedimentación en la ciudad cabecera. Como antecedentes de trabajos previos cabe destacar a los establecimientos de los hermanos Adolfo y Walter Kugler sistematizados con curvas a nivel en la década de 1950, y la Estancia Cerro Napostá Grande, perteneciente a una Fundación, en la década del 60´.

La situación en general en lo concerniente a conservación de suelos era compleja, ya que además de los procesos de erosión hídrica aparecían en otras áreas problemas de erosión eólica, muchas veces combinados. Otro problema subyacente y que complicaba la situación, era el deterioro de los suelos por degradación física de la estructura, infiltración y permeabilidad, con la presencia de capas endurecidas por años de labranzas con discos y rejas.

Mediante la acción combinada con otros actores, se avanzó en el proceso de sistematización de suelos llegando a una superficie aproximada a las 15.000 has, trabajo que aún se continua realizando con colegas de la actividad privada y del ex Ministerio de Asuntos Agrarios. Un punto importante ha sido lo que denominamos capacitación en servicio con profesionales de la actividad oficial y privada básicamente en lo que se refiere a la sistematización de lotes en donde se les enseñaba a detectar los problemas, los sectores con mayor dificultad, que soluciones adoptar y se los acompañaba en el trabajo en terreno. Esta actividad se ha realizado con profesionales de Tornquist y distritos vecinos.

En el año 1972 se comenzó con la Catedra de Suelos de la Universidad Nacional del Sur a cargo del Ing. Agr. Julio Lucero, con charlas de motivación con alumnos del último año de la carrera, que continúan actualmente. También se efectuaban visitas a establecimientos donde se planteaban problemas y las posibles soluciones a adoptar. En el mismo sentido y con una metodología similar, todos los años continúa la visita de alumnos de las carreras de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa y de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de La Plata. También se realizó una intensa actividad de difusión en charlas con productores, escuelas secundarias, medios escritos locales, programas de radio y televisión del Partido y de la ciudad de Bahia Blanca con el fin de visualizar la problemática.

Un logro importante fue la concreción de las obras en el área demostrativa por la cual me instale en la ciudad. La inexistencia de maquinaria pesada en el municipio y la falta de recursos económicos fueron un freno insalvable, hasta que en 1978 se logró que la gobernación de la provincia cediera a la municipalidad una topadora, indispensable para la realización de los trabajos en campos situados en la sierra. Una vez que llego la maquinaria, comenzó la construcción de canales, microembalses, trincheras de absorción y forestación, y luego se continuó la sistematización en la parte arable de los predios. Esta actividad duró aproximadamente 6 meses. El proyecto fue realizado por el INTA, liderado por el Ing. Agr. Ricardo Lores y por la Catedra de Corrección de Torrentes de la Universidad Nacional de La Plata, a cargo del Ing. Juan E. Bruno.

Con respecto a la erosión eólica se trabajó en el diseño de cortinas forestales y en la siembra de pasturas perennes como pasto llorón en las zonas más problemáticas. Esto también fue complementado con charlas y utilización de medios de difusión disponibles. En cuanto a labranzas, se trató de cambiar el sistema de discos/rejas por la labranza vertical, siembra en surco profundo y en los últimos años por

la siembra directa, aunque con problemas para contar con cantidad suficiente de rastrojos, lo que implica una dificultad importante para obtener los beneficios del sistema, siempre complementario a la sistematización de los lotes.

La conservación de suelos requiere de acciones continuas en el tiempo, con integración de equipos multidisciplinarios, con participación de profesionales del sistema de ciencia y tecnología, apoyo de las asociaciones de productores, el sistema de extensión y con el reflotamiento de la Ley Nacional de Conservación de Suelos.

Habilitación de tierras a expensas del bosque nativo: un diagnóstico

Dado las graves consecuencias resultantes para la integridad del suelo y la vegetación derivados del desbosque irracional que por lo general se practicaba en el país, a fines de 1975 se planteó la necesidad de realizar un estudio del desmonte en Argentina a través de una encuesta especializada. El trabajo, realizado por los Ings. Agrs. Roberto Casas, Carlos Irurtia y Roberto Michelena durante 1976 y 1977, permitió reunir valiosa información directamente vinculada con el deterioro del ambiente y la conservación de los recursos naturales, la cual fue publicada por el Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA (Casas et al., 1978).

Comienzos de la Siembra Directa: un sistema conservacionista

La primera Reunión Técnica de Cultivos sin Labranzas se llevó a cabo en la Estación Experimental del INTA Marcos Juárez entre el 1 y el 3 de septiembre de 1977, logrando reunir a los interesados en la labranza conservacionista, estimular el desarrollo de trabajos de investigación y plantear

los problemas y ventajas de la siembra directa. Entre el 2 y 5 de octubre de 1979 en la ciudad de Rosario, se realizó la Segunda Reunión Técnica Nacional de Labranza Conservacionista. Ambas reuniones fueron organizadas e impulsadas por los Ings. Alfredo Lattanzi, Hugo Marelli y Mario Nardone. Dado la importancia que el sistema de siembra directa adquirió en el país, en el capítulo 6 del libro se efectúa un análisis de las etapas, protagonistas y beneficios de su desarrollo y difusión.

Manejo de suelos y aguas en áreas deprimidas

A raíz de los graves perjuicios ocasionados por la frecuentes inundaciones que sufría la Depresión del Salado, el Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires con la colaboración del INTA, AACREA y otras instituciones, realizó entre el 24 y 26 de julio de 1978 en la ciudad de La Plata, el Simposio Florentino Ameghino, en el cual fueron expuestos numerosos trabajos científicos sobre las inundaciones y su control, y las actividades agronómicas en la Pampa Deprimida. La consecuencia más importante del Simposio Florentino Ameghino, fue el desarrollo de un programa de trabajo cooperativo entre el INTA y el Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires mediante el cual, por primera vez, se comenzó a aplicar en forma sistemática la tecnología desarrollada por los Ings. Agrs. José Barbagallo, Luis Sabella y Jorge Bellati, investigadores del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA. Este programa, abarcó áreas de trabajo en la jurisdicción de las Agencias de Extensión del INTA de Bolívar, Coronel Brandsen, Lobos, Magdalena y Saladillo, cuyos jefes intervinieron activamente en la instalación de los módulos de sistematización agrohidrológica de predios agrupados en microáreas de trabajo conservacionista sobre proyectos elaborados por el Ings. Agrs. José Barbagallo, Luis Sabella, Francisco Damiano y colaboradores.

Como base de operaciones y área experimental y demostrativa, se contó con la Escuela Agrotécnica Salesiana de Uribelarrea, cuyo Director de Estudios el reverendo padre Ing. Salvador Melita y el asesor técnico Ing. Agr. Eduardo Pantano, participaron en forma permanente de su desarrollo. Esta acción conservacionista logró sistematizar hasta 1983 alrededor

de 15.000 hectáreas de tierras de la Pampa deprimida.

Simposio Internacional sobre Erosión del Suelo

El 28 y 29 de noviembre de 1979 patrocinado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y el INTA, se realizó en la Ciudad de Buenos Aires el Simposio Internacional sobre la Erosión del Suelo en la Cuenca del Plata, con participación de relatores de la Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, y numerosos especialistas argentinos. El Presidente de la Comisión Organizadora fue el Ing. Agr. Walter Kugler y el Secretario, el Ing. Agr. Antonio J. Prego. Se concluyó que la erosión del suelo constituye un problema vital por su magnitud y gravedad, y que el proceso se ha agravado extraordinariamente en el último decenio ante la expansión de la agricultura. Se hizo hincapié en que los proyectos de desarrollo en los países que integran la Cuenca, contemplen al mismo tiempo que el logro de sus objetivos económicos y sociales, la previsión necesaria para la preservación de los recursos básicos de suelo y agua. También se recomendó intensificar con urgencia el proceso educacional conservacionista utilizando todos los niveles de enseñanza y los medios masivos de comunicación (IDIA, 1979).

Se aprueba la Ley de Fomento a la Conservación del Suelo: una ley esperada

El 1981 una Comisión Nacional presidida por el Subsecretario de Recursos Naturales Renovables y Ecología Dr. Guillermo Giaroli e integrada por representantes de todas las provincias y las principales instituciones vinculadas, elaboro un proyecto de ley denominado de Fomento a la Conservación del Suelo, que, con el número 22.428, fue aprobado por decreto ley del gobierno. Inmediatamente se dictó su decreto reglamentario y su puesta en marcha mediante la correspondiente asignación de recursos. En el período transcurrido entre los años 1984 y 1988, recibió apoyo financiero y amplió considerablemente su área de aplicación. La gestión de la ley fue encomendada al Área de Recursos Naturales Renovables y Eco-

logía de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. La conducción del área estuvo a cargo del Ing. Horacio del Campo (del Campo y Puricelli, 2000). Dado la importancia que esta ley representó para la conservación de los suelos del país, los resultados alcanzados durante su aplicación, se analizan en el capítulo 7 de esta obra.

Coloquio sobre hidrología de grandes llanuras: soluciones hidráulicas y agronómicas integradas

En la tercera reunión del Consejo Intergubernamental del Programa Hidrológico Internacional (PHI) se encomendó a la Argentina que se ocupara del proyecto especial "Hidrología de las llanuras sin cuencas fluviales definidas". El Comité Nacional para el Programa Hidrológico Internacional (CONAPHI) se ocupó intensamente del tema durante los años 1980 y 1981 logrando 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 de las grandes llanuras.

Entre el 11 y 20 de abril de 1983 organizado por el CONAPHI, se llevó a cabo en la ciudad de Olavarría, Provincia de Buenos Aires, el Coloquio Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras qué significó un avance fundamental para el análisis y estudio integrado de la problemática hidrológica (INTA - CONAPHI, 1989). Además de numerosos especialistas argentinos, participaron representantes de Bolivia, Brasil, Colombia, China, Estados Unidos, Francia, Holanda, Hungría, India, México, Paraguay, Polonia, U.R.S.S. y UNESCO. Como invitados especiales concurrieron los profesores Gyorgy Kovacs (Hungría) y Jean Tricart (Francia).

Esta reunión, por su magnitud e importancia fue la primera en la especialidad y de una gran trascendencia para el tratamiento de la problemática de las grandes llanuras con escasa pendiente. Durante la misma se abordaron aspectos conceptuales, teóricos y metodológicos de la hidrología de llanuras, drenaje e inundaciones en los bajos submeridionales de Santa Fé, caracterización de la inundaciones en la depresión del Salado en la

Provincia de Buenos Aires, el manejo agrícola del agua pluvial en llanuras de escasa pendiente, planteos agrohidrológicos para solucionar problemas de anegamientos, control y manejo de aguas excedentes en Entre Ríos, entre otros (Kugler, 1983).

Luego de atender durante una semana los aportes presentados al Coloquio, se constituyó un equipo de especialistas para recoger, compatibilizar y precisar las conclusiones, las que se plasmaron en un documento de 10 carillas. En el mismo, se sintetizan los avances logrados en la temática, destacándose la interrelación existente entre los procesos hidrológicos superficiales y subterráneos y la necesidad de intensificar los estudios de acuíferos profundos recargados en las llanuras. Además se plantea como indispensable, avanzar en la cuantificación de los procesos y en la adaptación y desarrollo de modelos de simulación aptos para este tipo de ambientes, que posibiliten la predicción del comportamiento del sistema para situaciones normales o extremas, tanto en su condición natural como afectado por las actividades antrópicas.

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 el 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 solo los beneficios y costos directos, sino también el impacto socioeconómico” (Kugler, 1983).

Según palabras de uno de los principales especialistas de nuestro país, el Ing. Mario Fuschini Mejía, en el Coloquio se tomó conciencia sobre que deben yuxtaponerse los aportes de la ingeniería agronómica con los de la ingeniería civil. El Coloquio “introdujo en su programa el estudio de hidrología de llanuras como hidrología de paisajes particulares. Ello fue un éxito pues demostró que el ciclo hidrológico es universal, pero que la hidrología no es universal sino que debe adaptarse a cada paisaje” (Fuschini Mejía, 1994).

Operativo Paraguas: impacto de la erosión del suelo en el sector agropecuario, en las obras hidroeléctricas y sedimentación en vías navegables

Walter Kugler, en 1983, público en IDIA un extenso informe sobre la Conservación del Suelo y del Agua y las Inundaciones en la Cuenca del Plata denominado "Operativo Paraguas" (Kugler, 1983). El mismo, constituye una excelente contribución al conocimiento de la problemática de la erosión y su impacto en el sector agropecuario, en las obras hidroeléctricas y sedimentación en vías navegables, en la Argentina y países que integran la Cuenca del Plata. El autor, en la página inicial del informe, hace referencia al título del mismo. Explica que "el paraguas protege de la lluvia. De la misma manera cabe proteger al suelo reduciendo el impacto de las gotas de lluvia y demorando el escurrimiento del agua sobre la superficie del suelo". Una explicación simple que apunta a difundir el concepto de utilización del rastrojo de los cultivos como cubierta protectora y que pocos años más tarde se transformó en uno de los principios fundamentales para difusión del sistema de siembra directa. Este informe, fue presentado oficialmente en Conferencia de Prensa en la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, el 30 de junio de 1983. La apertura estuvo a cargo del Presidente de la Academia Dr. Antonio Pires, acompañado en el estrado por los Académicos Ings. Agrs. Walter Kugler, Juan J. Burgos, Alberto Soriano, el funcionario de FAO Dr. Jean P. Culot y el Dr. Guillermo Giaroli.

"La degradación de los suelos repercute directamente en la agricultura al disminuir el rendimiento de los 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 lo destaca la carta mundial de suelos de FAO" (Kugler, 1983).

El informe describe que "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".

El informe brinda información valiosa sobre el transporte de sedimentos referido a los ríos Bermejo, Paraná y Uruguay, y su incidencia sobre la inoperatividad transitoria del Canal Mitre y el precio de los granos. También analiza el proceso de erosión del suelo en relación a la elevada sedimentación en los diques Cruz de Piedra y Luján, en la Provincia de San Luis y Pirquitas, en Catamarca, con consecuencias socio-económicas y ambientales muy negativas para las regiones.

Portada de la publicación del informe del Ing Agr. Walter Kugler, presentado en conferencia de prensa en la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, el 30 de Junio de 1983 (Suplemento N° 40 de lDIA, 1983).

Conferencia Nacional sobre Erosión y Conservación del Suelo y del Agua: avance de la frontera agropecuaria sobre tierras marginales y la intensificación de la agricultura de cosecha anual

Organizada por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), con el apoyo de nu-

merosas y prestigiosas instituciones oficiales y privadas, se convocó a la primera Conferencia Nacional sobre Erosión y Conservación del suelo y del Agua, realizada en Buenos Aires los días 6 y 7 de junio de 1984. Actuó como presidente de la conferencia el Dr. Antonio Pires, como presidente de la comisión organizadora el Ing. Agr. Walter Kugler y como secretario ejecutivo, el Ing. Agr. Antonio Prego.

Entre los fundamentos que decidieron la realización de esta Conferencia, se destacaban la intensificación del uso de la tierra y el avance de la frontera agropecuaria sobre tierras marginales, procesos que originaban una acentuación del proceso erosivo y una seria afectación de todo el territorio nacional, no solo por el acelerado deterioro de la capacidad productiva, sino porque también ocasionaban graves y frecuentes inundaciones. Este proceso, reducía el potencial hidroeléctrico y entorpecía la navegación fluvial, disminuyendo la calidad de vida en múltiples formas pero en especial, por la contaminación y menor disponibilidad del agua para consumo humano.

Entre las conclusiones más importantes de la Conferencia, se mencionaba que "existe una situación de emergencia nacional debido a la destrucción de obras de infraestructura y degradación de tierras causadas por eventos catastróficos que requieren una propuesta integral para la acción inmediata. La información disponible respecto de los procesos degradativos que afectan las tierras de la Argentina (erosión, degradación física y salinización) permite afirmar que el problema reviste gran importancia y alarmante gravedad y está determinando la disminución de la productividad hasta límites críticos de una gran superficie de suelos aptos para fines silvoagropecuarios u otros usos. Los procesos citados se han agravado en los últimos dos o tres lustros, estimándose actualmente que la erosión hídrica afecta 22.300.000 hectáreas y la eólica 29.700.000 hectáreas. En particular, se destaca el proceso de desertificación progresiva de las regiones áridas y semiáridas. Corresponde señalar la no aplicación de los principios y prácticas de la conservación del suelo y del agua por desidia, desinterés o desconocimiento, como causa general de los procesos erosivos" (Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, 1984).

Cómo causas desencadenantes se citaban las siguientes: a) el avance de

la frontera agropecuaria sobre tierras marginales; b) la intensificación de la agricultura de cosecha anual sin tener en cuenta la aptitud agrícola de la tierra; c) la eliminación descontrolada de la vegetación natural especialmente por deforestación irracional; d) el sobrepastoreo de pastizales naturales, y e) la ocurrencia de incendios accidentales y o provocados.

Las conclusiones de la Conferencia también señalaban la "inexistencia de un Programa Nacional de Conservación del Suelo y del Agua que coordine las actividades de todas las instituciones interesadas y responsables de la problemática conservacionista nacional y regional y asunción de esta misión por parte de un organismo específico adecuado a las características y magnitud del problema. Se han registrado tropiezos en la aplicación de la ley número 22.428 de fomento a la conservación del suelo, derivados de problemas estructurales legales y técnicos que deben ser corregidos, así como denotado notoria escasez de los recursos asignados para su implementación" (llama la atención que una ley sancionada en marzo de 1981 ya tuviera escasez de recursos a tres años de su aplicación!). Existe deficiencia en todos los niveles de la enseñanza en los programas educativos, de temas específicos y orgánicos acordes con la magnitud e importancia de la cuestión que hagan a la concientización de la necesidad de conservar los recursos naturales renovables". Las conclusiones también se referían a "una incidencia negativa de las obras civiles y de explotación minera y especialmente petrolera, al favorecer procesos degradativos de la tierra generando muchas veces graves desequilibrios ambientales, debido también a la inobservancia de medidas razonables y necesarias en el manejo de las cuencas".

Proyecto de Agricultura Conservacionista (PAC). Una respuesta a la degradación y erosión de los suelos

A fines de la década del 60 en la zona pampeana central predominaba un sistema de producción que recibió la denominación de "chacarero", en el cual las explotaciones tenían una superficie de entre 50 y 100 has, con la familia viviendo en el campo. Tenían un sistema de producción mixto, con una parte de pasturas para la ganadería y la superficie restante con

cultivos para grano, entre los cuales predominaba el maíz. Se utilizaba la labranza convencional, con arado de rejas, rastras de discos, rastras de dientes, rolos desterronadores, etc; no se utilizaban fertilizantes. La baja intensidad de cultivos, el bajo nivel de rendimientos y la rotación por lo cual un ciclo agrícola de varios años (8-10) era seguido con un ciclo con pasturas-ganadería (4-5 años) contribuía a que este sistema productivo tuviera cierta sostenibilidad. Si bien se tenían algunos problemas de suelos (baja fertilidad en los últimos años del ciclo agrícola y erosión hídrica en los suelos susceptibles), no eran de extrema gravedad y comparativamente eran significativamente menores que los que se sucedieron en la década siguiente (Senigagliesi, 2024).

Al comienzo de los 70´, se produjeron 2 hechos tecnológicos muy relevantes. Aparecen las variedades de trigo mejicanos (en 1973 se inscribe la primera variedad, Marcos Juarez INTA) que rendían 30-40% más que las variedades de la época. Se comienza a sembrar soja, en un principio como cultivo de primera, en el sur de la Provincia de Santa Fe, en particular en los Departamentos Caseros y Constitución, impulsado por el INTA por intermedio de la Agencia de extensión Rural de Casilda. En poco tiempo se observó que se podía sembrar la soja después del trigo, ya que la cosecha del cereal a fines de noviembre permitía la siembra de la soja con pocos días de diferencia respecto a la siembra de primera, sin resignar mayormente rendimiento por atraso en la fecha de siembra. La combinación de ambos cultivos produjo un incremento notable de la productividad por superficie y de la rentabilidad, por lo cual fue ampliamente adoptado por los productores.

Pero no hubo ningún cambio en cuanto a las labores de preparación del suelo, por lo que se duplicaron respecto a cuándo se hacía un solo cultivo al año: dos aradas, dos pasadas de rastras de discos, y varias pasadas de rastras de dientes y rolos para emparejar los suelos. Refinar la cama de siembra era condición necesaria para que, con el tipo de abresurcos que tenían las sembradoras de la época, se lograra una buena germinación e implantación de los cultivos. El uso de fertilizantes era prácticamente nulo. Otra práctica muy perjudicial que se difundió rápidamente fue la quema del rastrojo de trigo para la siembra de la soja. El rastrojo interfería las labores de arada y disqueada, así que la manera práctica era suprimirlo

mediante la quema. Así fué que al efecto perjudicial del excesivo laboreo, se agregó la pérdida del rastrojo que es un elemento indispensable para el mantenimiento de la materia orgánica del suelo.

El nuevo sistema, por su mayor rentabilidad, desplazó rápidamente a la ganadería, con lo cual ya no era necesario la permanencia de las familias en los campos, imprescindible para la atención permanente que exige la producción animal. Se produjo entonces el despoblamiento de las chacras hacia los pueblos, fenómeno favorecido a su vez por la mayor rentabilidad del doble cultivo, que permitía afrontar los mayores costos de esta nueva forma de vida de las familias. El doble cultivo desplazó también al maíz, por lo cual desapareció otra fuente importantísima de aportes de residuos vegetales al suelo, además de los que aportaban las pasturas y el estiércol de los animales.

Con esta forma de producción el impacto sobre la degradación y erosión de los suelos fue inmediato y de gran intensidad, y a principios de la década de los 80 se manifestaba en gran parte del área pampeana central. Entre los principales problemas, se registraban el planchado y encostramiento que se producía por el impacto de la lluvia sobre suelo desnudo, especialmente a la siembra de soja que es cuando ocurren lluvias de gran magnitud e intensidad. Este fenómeno, dificultaba la emergencia e implantación del cultivo y obligaba a utilizar implementos como las rastras rotativas para romperlas. En muchos casos, el problema era de tal magnitud que obligaba a la resiembra. También se producía compactación (pisos de arado) por el tráfico de maquinarias, impidiendo la infiltración del agua de lluvia y el crecimiento de las raíces. Las pérdidas de materia orgánica y nutrientes contribuían al deterioro de los suelos por lo cual se producía un impacto negativo sobre los rendimientos de los cultivos. Aumentaron asimismo los procesos erosivos en los suelos con pendientes. Las pérdidas de suelo superaban holgadamente los niveles tolerables de 3-4 tn/ha por año. Los inconvenientes generados por la erosión tenían impactos extra prediales, afectando a caminos, vías férreas y provocaban anegamientos de áreas urbanas. También en la década del 70´ en distintas Estaciones Experimentales Agropecuarias del INTA se instalaron ensayos de sistemas de labranzas conservacionistas (labranza vertical con implementos de cinceles y cultivadores; reducida o mínima, sin arado de rejas reduciendo

en número de labores y siembra directa, sin ningún tipo de laboreo y control de malezas con herbicidas). Los que tuvieron más impacto en la región fueron los realizados en las Estaciones Experimentales Agropecuarias de Marcos Juárez y Pergamino. En la mayor parte de estos ensayos, los tratamientos de labranzas se combinaban con distintos cultivos y fertilizantes. En todos ellos, el objetivo en el corto plazo era evaluar entre los principales parámetros, el efecto sobre el rendimiento, la disponibilidad y consumo de agua, y la fertilidad actual (especialmente nitrógeno y fósforo). En el largo plazo, se evaluaba el impacto sobre las propiedades físico-químicas del suelo (estabilidad estructural, materia orgánica, nitrógeno total, acidez). Paralelamente a los ensayos de labranzas y rotaciones, en materia de fertilización se estudió la respuesta de los cultivos especialmente a nitrógeno y fósforo, obteniéndose información sobre las dosis, los momentos y las formas de aplicación más adecuadas, así como la obtención de métodos de diagnóstico con el fin de predecir el resultado de la práctica de la fertilización en cada situación ambiental y productiva. El conocimiento generado por las distintas investigaciones estaba circunscripto al ámbito técnico científico. No había permeado al sector técnico de extensión del INTA ni al sector técnico privado, salvo algunas excepciones que tenían vinculaciones con los técnicos que conducían las investigaciones. Mucho menos aún en el ámbito de los productores (Senigagliesi, 2024).

En 1985 desde las instituciones del sector productivo surgieron demandas hacia el sistema de ciencia y técnica para revertir el problema que amenazaba con una crisis ambiental y económica de enorme envergadura. Si bien las líneas de investigación antes mencionadas mostraban resultados promisorios, prevalecía el criterio que la solución pasaba por retornar al sistema de producción mixto de agricultura con ganadería. Era difícil hacer comprender que la nueva realidad que se había producido en muy pocos años con el despoblamiento del campo, la desaparición de la infraestructura para la ganadería (alambrados, aguadas) etc, hacía inviable la solución del problema por esa vía. Estaba muy incorporado el concepto que para conservar o recuperar las buenas condiciones de los suelos, era necesario un período en el cual no se realizaran cultivos anuales, en el cual las pasturas perennes de leguminosas y gramíneas cumplían esa función además del forraje para la ganadería. Por otro lado, la información promisoria que surgía de las investigaciones estaba a nivel de parcelas o

experiencias en situaciones de pequeña escala.

Por ello, la decisión de encarar la solución del problema con prácticas conservacionistas en sistemas de producción de agricultura continua con el Proyecto de Agricultura Conservacionista (PAC) fue un enorme desafío que generó reparos en distintos sectores agropecuarios y aún dentro del propio INTA, que seguían inmersos en el concepto tradicional de los sistemas mixtos. Expresa el Ing. Agr. Carlos Senigagliesi “Si no hubiera sido por la firme decisión del Presidente del INTA, Ing. Agr. Carlos López Saubidet, que si bien no era un experto en la temática, lo apoyó con entusiasmo al entender que la innovación que estaba proponiendo el INTA lo posicionaba en la vanguardia tecnológica, difícilmente el proyecto hubiera tenido el visto bueno de las autoridades de la institución de ese momento. Hay que tener en cuenta que AAPRESID, institución que se constituyó en líder de las prácticas conservacionistas con la siembra directa, se fundó en 1989, cuando el INTA había arrancado con el PAC varios años antes” (Senigagliesi, 2024).

Ing. Agr. Carlos Senigagliesi

Coordinador del Proyecto de Agricultura Conservacionista (PAC) del INTA 1986-1990, Director del Centro Regional Buenos Aires Norte del INTA (1990-1997); Director Nacional Asistente de Planificación del INTA (2000-2003); Gerente de la Gerencia de Control y Evaluación de Proyectos del INTA (2004-2011); Profesor de la Cátedra Producción de Cereales y Oleaginosas (2009-2015) y Coordinador de la Carrera de Agronomía de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (2011-2015).

Proyecto de Agricultura Conservacionista, PAC

Las variedades de trigo de germoplasma mejicano de alta productividad y el cultivo de soja, tuvieron durante la década de 1970 una rápida adopción en forma de doble cultivo por los productores de la región pampeana central. Este sistema de producción, realizado con labranzas convencionales, sin fertilizantes y con quema de rastrojos, desplazó a la ganadería por la mayor rentabilidad, con lo cual no fue posible la manera tradicional de mantener la fertilidad de los suelos a través de las pasturas perennes. Produjo en pocos años, un notable incremento de la degradación de los suelos, con pérdida de materia orgánica, nutrientes y erosión hídrica, este último fenómeno especialmente en áreas de la pampa ondulada, así como un impacto negativo en los rendimientos de los cultivos.

Ante esta situación y con la estrategia de abordar la solución de problemas importantes con la transferencia de tecnologías disponibles mediante proyectos de intervención específicos, el INTA implementó en 1986 el Proyecto de Agricultura Conservacionista-PAC-, en un área de 5 millones de hectáreas, que fueron delimitadas a partir de un diagnóstico previo donde se verificaba con más intensidad la manifestación del problema. Dicha área comprendía los Partidos del norte de la Provincia de Buenos Aires, el Departamento Marcos

Juarez en la Provincia de Córdoba, los Departamentos del sur de la Provincia de Santa Fe hasta el paralelo 32 y el Departamento de Paraná en la Provincia de Entre Ríos. Intervenían en el proyecto los equipos técnicos de las Estaciones Experimentales ubicadas en el área (Pergamino, Marcos Juarez, Oliveros, Rafaela y Paraná) con un total de 30 Agencias de Extensión, más un equipo con dedicación exclusiva al Proyecto integrado por 10 técnicos Agentes de Proyecto ubicados estratégicamente en el área y un equipo de Coordinación con apoyo de Economistas y Comunicadores. Se proporcionaron los recursos requeridos y se establecieron metas a alcanzar en 5 años, con indicadores para avaluar su alcance.

El paquete tecnológico que provenía de las investigaciones sobre labranza vertical, siembra directa, sistematización de suelos mediante terrazas, fertilización y rotaciones de leguminosas con gramíneas, que se habían desarrollado en las Estaciones Experimentales involucradas, mostraba resultados promisorios en cuanto a la mejora en las condiciones de los suelos y en la productividad de los cultivos. Fue innovador para la época, ya que proponía la solución del problema en base a un sistema de agricultura continua sin la rotación con pasturas, alternativa esta inviable por la menor rentabilidad y la carencia de infraestructura para la ganadería.

El plan de acción estaba dirigido a distintas audiencias. Para productores se instalaron parcelas y establecimientos demostradores ubicados estratégicamente en el área, utilizados en jornadas a campo. Fue muy importante para este fin un convenio con el Banco Nación, que permitió equipar con la maquinaria requerida para la agricultura conservacionista a los establecimientos demostradores (principalmente sembradoras adaptadas para siembras con rastrojos en superficie y siembra directa, implementos de labranza vertical, pulverizadoras y equipos de fertilización) mediante un crédito a tasa preferencial. Se mostraba la forma de implementar el paquete tec-

nológico y se suministraban los resultados económicos, para visualizar la factibilidad de la tecnología.

Para profesionales de la actividad privada, se realizaron jornadas, cursos de capacitación y publicaciones técnicas, donde se desarrollaron los fundamentos y los componentes de la tecnología conservacionista. Con empresas proveedoras de maquinarias, se establecieron vínculos para interesarlos en la producción de equipos adecuados al paquete tecnológico. Para la sociedad en su conjunto con énfasis en el sector educativo, se implementó un programa de comunicación proporcionando materiales adecuados para los distintos medios de comunicación masiva (prensa, radio y televisión).

Al final del proyecto, indicadores como la amplia adopción de labranza vertical con cobertura de rastrojo en superficie, alrededor de 100.000 has implantadas en siembra directa, el incremento del uso de fertilizantes, la sistematización con terrazas en las áreas más susceptibles a la erosión hídrica (en Entre Ríos), la fabricación y venta de maquinarias adaptadas a la agricultura conservacionista, la capacitación de un importante número de profesionales, entre otros, mostraron que se alcanzaron los objetivos y las metas previstas. El PAC contribuyó de esta manera a demostrar que es posible intensificar la producción conservando el principal recurso que es el suelo.

Consultoría del Dr. Ildefonso Pla Sentís: un impulso al desarrollo de métodos simples de laboratorio y campo para evaluar erosión del suelo y dinámica del agua

En el marco del Proyecto Fortalecimiento de la Investigación y Extensión

Agropecuaria entre el INTA, BID e I.I.C.A., se realizó entre el 2 y el 29 de septiembre de 1989 una Consultoría en "Física de Suelos en relación al Manejo y Conservación de Suelos en Argentina" a cargo del Dr. Ildefonso Pla Sentís, Investigador de la Universidad Central de Venezuela. La sede de la consultoría fue el entonces Instituto de Edafología (luego Instituto de Suelos) del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA Castelar. Durante la consultoría se visitaron las Estaciones Experimentales del INTA Pergamino, Oliveros y Misiones, incluyendo visitas a zonas agrícolas y ganaderas, campos experimentales y explotaciones particulares con problemas de degradación de suelos (Pla Sentís, 1989).

Profesor Dr. Ildefonso Pla Sentís, investigador de la Universidad Central de Venezuela.

A continuación se transcriben algunos párrafos del informe del Dr. Pla Sentís, en función de la importancia que cobraron en años posteriores debido a los cambios operados en los sistemas agrícolas de la región Pampeana y regiones extrapampeanas. Consignaba el Dr. Pla Sentís que "los problemas de erosión hídrica de la subregión Pampa Ondulada aunque preocupantes, no parecen ser tan graves o inmediatos como los de degradación interna física y química del suelo superficial y de compactación subsuperficial, que a su vez determinan el régimen hídrico del suelo para los cultivos. En particular, deberían incrementarse las investigaciones de

los problemas hídricos y especialmente de los factores que afectan la disponibilidad de agua para los cultivos en sus etapas más críticas bajo las diferentes combinaciones de laboreo y secuencia de cultivos actualmente experimentados o practicados en la zona. Entre esas investigaciones destacaría las referentes al problema de sellado superficial e infiltración del agua de lluvia, compactación del suelo superficial y subsuperficial, densidad y profundidad radicular, efectos de diferentes fuentes y niveles de materia orgánica".

Tampoco escapó, en una mirada integral de los sistemas productivos predominantes, la condición de fertilidad de los suelos. Al respecto expresaba el Dr. Pla Sentís "considerando que la tendencia a un uso agrícola continuo de las tierras de la zona parece irreversible, debería introducirse en todas las experimentaciones el uso de ciertos niveles de fertilización química, en especial con nitrógeno y/o fósforo ya que, por otro lado, es difícil pensar que independientemente de otras prácticas y sistemas de manejo, pueda mantenerse la productividad de dichos suelos sin ninguna fertilización. Para resolver los problemas cada vez más frecuentes de déficit hídrico para los cultivos, derivados en parte de las variaciones climáticas, pero agravados por la degradación física del suelo superficial, surge la posibilidad del uso creciente de riego complementario, fundamentalmente por aspersión".

En su informe, el Dr. Pla Sentís focalizaba la importancia de intensificar los estudios sobre la física de suelos y su incidencia en la dinámica del agua, lo cual a criterio de los autores, contribuyó de manera significativa a impulsar y fortalecer las investigaciones en este campo. Sobre este particular manifestaba "Las investigaciones y experimentaciones adaptativas realizadas por las Estaciones Experimentales del INTA, tienen una orientación y objetivos generalmente adecuados y proveen información útil sobre la aplicación de prácticas y sistemas de manejo conservacionistas a nivel local. Sin embargo no parecen ir acompañadas, en la mayoría de los casos, de evaluaciones sobre los efectos específicos de los diferentes manejos y tratamientos sobre las propiedades físicas, regímenes hídricos y desarrollo radicular, muchas veces por falta de recursos y de metodologías adecuadas y probadas para ello. Esto requiere a su vez de una selección y adaptación de métodos sencillos, tanto de laboratorio como de campo,

que permitan hacer mediciones rutinarias y sistemáticas con muchas replicaciones y entre los cuales deben incluirse mediciones de infiltración, escorrentía y erosión".

Consecuente con este pensamiento el Dr. Pla Sentís inició a investigadores del Instituto de Edafología en el desarrollo de microsimuladores de lluvia para determinar infiltración a campo e índices de sellado. En esta línea de investigación participaron los Ings. Agrs. Carlos B. Irurtia, Roberto O. Michelena y Rodolfo Mon, la que posteriormente fue continuada por los Ings. Agrs. Patricia Carfagno y Maximiliano Eiza. Estos microsimuladores, se constituyeron en una auténtica innovación, difundiéndose progresivamente en Estaciones Experimentales del INTA, Universidades y Organizaciones de Productores, dado los resultados muy satisfactorios para el estudio del efecto de la cobertura sobre la infiltración del agua en el suelo, su bajo costo y practicidad para su utilización.

El Dr. Pla Sentís concluye su informe de consultoría puntualizando que "resulta muy importante continuar y profundizar estudios de evaluación y cuantificación de los factores sociales, económicos y políticos que en cada zona inciden sobre el desarrollo de los problemas de degradación de suelos y sobre la no adopción de prácticas para reducirlos o prevenirlos. Faltaría además establecer políticas y mecanismos crediticios de subsidios o de precios y generalizar su aplicación, los cuales servirían para estimular la adopción de prácticas conservacionistas y demostrar que éstas, producen beneficios a corto plazo y no solo a largo plazo. Ya que la mayoría de las veces los enfoques unilaterales han demostrado que a través de ellos es difícil llegar a soluciones adecuadas, en el futuro debiera pensarse en la conveniencia de la creación de un Servicio Nacional de Conservación de Suelos, en lo posible dependiente del INTA, con funciones y poder legal para coordinar e integrar efectivamente los esfuerzos y actividades de diferentes instituciones y entidades del sector público y privado" (Pla Sentís, 1989).

Redes de Cooperación Técnica de la FAO: difusión de experiencias en agricultura conservacionista

La Red de Cooperación Técnica en Uso de Recursos Naturales de la Región Chaqueña Semiárida se constituyó en Salta, Argentina, los días 25 y 26 de Marzo de 1982 con participación de instituciones de Bolivia, Paraguay y Argentina, de la FAO, UNESCO y del INTA. Esta red integraba el sistema de Redes de Cooperación Técnica de la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe (FAO, 2007).

La coordinación estuvo a cargo del INTA en la persona del Ing. Agr. Antonio Prego en el período 1982-1984 y del Ing. Agr. Roberto Casas, en el período 1985-1988. Como punto focal en Bolivia actuó la Corporación Gestora del Proyecto Abapó y por Paraguay, la Comisión Nacional de Desarrollo del Chaco. Las actividades de la red se centraron en la capacitación de técnicos de la región, así como también en el intercambio de experiencias y difusión de las tecnologías relacionadas con el buen uso y manejo de los recursos naturales de la Región Chaqueña Semiárida.

En relación con la capacitación se realizaron más de 20 talleres y reuniones internacionales sobre temáticas prioritarias tales como tecnologías de desmonte, aprovechamiento del agua pluvial, agricultura conservacionista, manejo integrado de recursos naturales, forrajeras y cultivos adecuados para la región. Esta actividad se complementó con un nutrido programa de intercambio de técnicos entre los tres países integrantes de la red, en temáticas tales como labranza conservacionista, funcionamiento y mantenimiento de redes de estaciones agrometeorológicas, fijación biológica de nitrógeno, captación de agua para riego e inventarios de recursos naturales. Como producto del programa al cabo de 6 años se logró la capacitación de 300 técnicos en la región. Otra de las actividades sustantivas de la red, consistió en la elaboración de 10 libros y manuales sobre tecnologías y temas de interés, relativos a agricultura de secano, cultivos forrajeros, desmonte y habilitación de tierras y cultivos para la región.

En 1987 se constituye la Red de Labranza Conservacionista (RELACO) que comienza a funcionar en 1988 con la incorporación de Venezuela, además de la participación de la Argentina, Bolivia y Paraguay. La RELACO es coordinada por el INTA en la persona del Ing. Agr. Roberto Casas, contando con el apoyo de la Dirección de Aguas y Tierras de la FAO Roma. Esta red, organiza en noviembre de 1991 un curso internacional de capacitación en

Sistemas de Labranza en la localidad de Sáenz Peña, Provincia del Chaco, durante el cual se efectuaron aportes y discusiones sobre el sistema de siembra directa que por aquellos años comenzaba a difundirse.

La Red de Cooperación Técnica para la Región Semiárida Chaqueña, y la RELACO contribuyeron en forma sustantiva al desarrollo de la agricultura conservacionista en la Argentina y el resto de los países que las integraban, ya que el período de plena actividad de las mismas, coincidió con una fuerte intensificación y expansión de la agricultura en la región. Como producto del curso internacional mencionado, se publicó el Boletín de Suelos de la FAO número 66, Manual de Sistemas de Labranza para América Latina, que por primera vez en la historia del organismo, se editó en forma conjunta con una institución nacional, en este caso el INTA. Estas acciones sin duda contribuyeron al conocimiento y difusión de la siembra directa, aún incipiente en el país durante aquellos años.

Creación del Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA)

El 21 de junio de 1984 en la Fundación para la Educación la Ciencia y la Cultura (FECIC), se acordó crear el Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA), encomendándosele al Ing. Agr. Antonio J. Prego la dirección del mismo. El Centro y la Fundación acordaron sumar sus esfuerzos para realizar diversas acciones conservacionistas.

Entre las actividades priorizadas, la que asumió mayor importancia, fue la decisión de llevar a cabo, contando con el apoyo del INTA, del CFI y de numerosos conservacionistas del país, la consulta y encuesta sobre el deterioro del ambiente en la Argentina, cuyo informe en versión preliminar se publicó en julio de 1986. En base a este informe, en 1988, se publicó la obra El Deterioro del Ambiente en la Argentina, editada por FECIC-PROSA y cuya coordinación y dirección estuvo a cargo del Ing. Prego. El 23 de julio de 1986 se constituyó en la FECIC, el Consejo Científico Consultivo del Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua con la finalidad de prestar asesoramiento científico y tecnológico al PROSA

para el mejor cumplimiento de sus objetivos. En el capítulo 8 de esta obra se brindan detalles de las actividades del Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua.

Bibliografía

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 1984. Conferencia nacional erosión y conservación del suelo y del agua. Relatos. Buenos Aires. 205 pp.

Asociación Amigos del Suelo. 1957. Breve reseña de su trayectoria. Buenos Aires. 134-141 pp. http://biblioteca digital.bolsadecereales.com.ar

Ameghino F. 1886. Las secas y las inundaciones en la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires. La Plata (1978). 66 pp.

Ardigó D. 1942. Desvalorización del suelo como consecuencia de las erosiones. Su prevención y corrección. Buenos Aires. 24 pp.

Arena A. y R. J. Guiñazú. 1940. La erosión eólica de los suelos en el centro-oeste de la República Argentina. Dirección de Propaganda y Publicaciones del Ministerio de Agricultura de la Nación. Publicación miscelánea N° 65. Buenos Aires.

Banco Hipotecario Nacional. 1943. Informe sobre el problema de la erosión. Copia dactilografiada. Buenos Aires. 12 pp.

Bovet P. 1910. El problema de los médanos en nuestro país. Ministerio de Agricultura. Dirección de Enseñanza Agrícola. Buenos Aires. 155 pp.

Cabrera A.L. 1940. La vegetación espontanea de las dunas de Miramar. Boletín de Agricultura, Ganadería e Industrias. Año XX; Nums. 1 a 4; enero a abril. La Plata. Pp. 5-18.

Canela P.T. 1925. El problema de los médanos en San Luis. Revista B.A.P. VIII. Buenos Aires. Pp. 53-56.

Casas R.R., Irurtia C.B. y R.O. Michelena. 1978. Desmonte y habilitación de tierras para la producción agropecuaria en la República Argentina. INTA, Centro de Investigaciones de Recursos naturales. Departamento de Suelos. Publicación N° 157. 114 pp.

Consejo Agrario Nacional.1943. Plan de colonización en la zona sur de Buenos Aires y en la Pampa (Resumen).Consejo Agrario Nacional. Buenos Aires. Pub. N° 4. 56 pp.

Darwin C. 1942. Viaje de un naturista alrededor del mundo (1845). Buenos Aires. 1 Vol., 617 pp.

De Flurer M. 1876. Expedición al desierto en busca de Cuntre-Lobó. Anales Sociedad Rural Argentina. Buenos Aires. X (6): 174-183.

del Campo H.E. y C.A. Puricelli. 2000. Políticas de conservación de suelos en Argentina. International Soil Conservation Organization (ISCO). Buenos Aires.

Desimone A. J. 1918. Los médanos en la Región Pampeana. Pergamino. 10 pp.

Etchevehere P.H. 1965. Reunión de programación, reconocimiento y clasificación de suelos. Sumario. INTA. 21 pp,

Etcheverry E. 1928. Fijación de las dunas. Anales Sociedad Rural Argentina. LXII. Buenos Aires. Pp. 1031-1033.

FAO. 2007. Historia de la cooperación técnica de la FAO en la Argentina. Suelos. Ediciones INTA. Buenos Aires. Pp. 141 – 145.

FECIC. 1988. El deterioro del ambiente en la Argentina. Ed. FECIC. Buenos Aires. 497 pp.

Ferreyra E. 1910. Arenas movedizas y médanos. Ministerio de Agricultura. Dirección de Enseñanza Agrícola. N° 14. Buenos Aires.

Fuschini Mejía M.C. 1994. El agua en las llanuras. UNESCO – Programa Hidrológico Internacional (PHI). Montevideo. 59 pp.

Girola C. 1919. Fijación de médanos. Primer Congreso de Agricultura de Córdoba. Anales de la Sociedad Rural Argentina. Buenos Aires. Pp. 205-207.

Grüner G. 1941. La erosión en Misiones. Boletín de Estudios y Experimentaciones. Año 4, N° 2. Ministerio de Agricultura de la Nación. 77 pp.

IDIA. 1955. La erosión por el viento y el cultivo bajo cubierta (Artículo del Ing. Agr, Walter F. Kugler). Ministerio de Agricultura. IDIA n° 93-94. Buenos Aires. 30 pp.

IDIA. 1979. Simposio Internacional La Erosión del Suelo en la Cuenca del Plata. N° 379 – 384; Julio – Diciembre. 95 pp.

IDIA. 1983. Conservación del suelo y del agua e inundaciones en la Cuenca del Plata. Operativo paraguas. Suplemento N° 40. 111 pp.

Instituto de Suelos y Agrotecnia. 1957. Conservación del suelo y del agua. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Publicación miscelánea N° 416. Buenos Aires. 118 pp.

Instituto de Suelos y Agrotecnia. 1958. La erosión eólica en la Región Pampeana y plan para la conservación de los suelos. Buenos Aires. 235 pp.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 1965. Reunión de programación "Reconocimiento y Clasificación de Suelos". Organizador: Pedro H. Etchevehere. Documento básico (preliminar). 21 pp.

INTA – CONAPHI. 1989. Manejo de suelos y aguas en llanuras argentinas. Buenos Aires. 179 pp.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 2006. 50 años. Medio siglo al servicio del campo. 199 pp.

Ipucha Aguerre J. 1964. El Instituto de Suelos y Agrotecnia pionero de la conservación en el país. IDIA, Suplemento N° 13. Pp. 5-10.

Issouribehere, P. J. 1901. Fijación de las arenas por la plantación de árboles. Ministerio de Agricultura. Boletín Oficial de Agricultura y Ganadería. Buenos Aires.182-183 pp.

Kügler W.F. 1955. La erosión por el viento y el cultivo bajo cubierta. Ministerio de Agricultura. IDIA n° 93-94. Buenos Aires. 30 pp.

Kugler W.F. 1983. Conservación del suelo y del agua e inundaciones en la Cuenca del Plata. Operativo Paraguas. IDIA, Suplemento N° 40. 111 pp.

Luiggi L. 1901. Plantación para consolidación de los arenales en el Puerto Militar. La Agricultura. Buenos Aires. VIII. 28-30 pp.

Martocci, F. 2021. El proceso erosivo y su incidencia regional: conservacionismo e interacciones en la producción de implementos agrícolas en La Pampa (ca. 1940-1970). Cuyonomics. Investigaciones en Economía Regional, 5 (7), 76-103.

Medina E. 1930. Fijación de médanos. Boletin de Agricultura, Ganadería e Industria X (5). Buenos Aires. Pp. 110-113.

Medina E. 1935. Una planta que se adapta a las costas marinas y que se presta para fijar médanos. Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires. Dirección de Agricultura, Ganadería e industrias. La Plata. 17 pp.

Miatello H. 1915. Fijación de las dunas marítimas. Estudio experimental dunícola. Ministerio de Agricultura XIX. Buenos Aires. Pp. 167 – 176.

Miatello H. 1917. Fijación de las dunas marítimas. Estudio experimental dunícola. Agronomía VIII. Buenos Aires. Pp. 42-43.

Miatello H. 1918. Las dunas marítimas. Su fijación en Quequén. Boletín Ministerio de Agricultura XXII. Buenos Aires. Pp. 97-112.

Ministerio de Agricultura. 1940 a. Indicaciones técnicas para corregir la erosión de los suelos. Primera Reunión de Agrónomos Regionales. Boletín Fomento Rural N° 58. Buenos Aires. Pp.1-16.

Ministerio de Agricultura. 1940 b. Conservación de los suelos. Mensaje y proyecto de ley. Publicación Miscelanea N°74. Buenos Aires. 12 pp.

Ministerio de Agricultura. 1948. La erosión eólica en la Región Pampeana y plan para la conservación de los suelos. Ministerio de Agricultura de la Nación; Instituto de Suelos y Agrotecnia. Publicación miscelánea N°303. Buenos Aires. 250 pp.

Molins J. W. 1918 a. La Pampa. 1 Vol. Buenos Aires. 408 pp.

Molins J. W. 1918 b. Las tierras de secano. 1 Vol. Buenos Aires. 251 pp.

Monticelli J.V. 1938. Anotaciones fitogeográficas de la pampa central. Lilloa III. Tucumán. Pp. 251-382.

Moretti O. 1942. Reseña de los trabajos de fijación y forestación de dunas realizados en la Provincia de Buenos Aires. Anuario Rural 10. La Plata. Pp.137-153

Moretti O. 1943. Sistemas utilizados para fijar dunas y médanos. Suelo Argentino II (15). Buenos Aires. Pp.10-13.

Olivera L. 1941. El primer trabajo sobre fijación de médanos realizado en el país (1879). Anuario Rural IX. La Plata. Pp 97-98.

Pla Sentís I. 1989. Informe final de la misión de consulta en física de suelos en relación al manejo y conservación de suelos en Argentina. 2 al 29 de septiembre de 1989. Instituto de Edafología del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA. Proyecto Fortalecimiento de la investigación y extensión agropecuaria. INTA - BID - IICA. República Argentina.

36 pp.

Prego A.J. y L.A. Tallarico. 1949. Experimentación de técnicas de conservación de los suelos y de la humedad en la región semiárida argentina. Instituto de Suelos y Agrotecnia. Tirada interna N° 10. Buenos Aires. 22 pp.

Prego A.J. 1967. El problema nacional de la aridez y su conocimiento por los argentinos. IDIA n° 19, INTA. Pp 6 - 8.

Prego A.J. 1988. Antecedentes sobre erosión, degradación ambiental y conservación del suelo. En: El deterioro del ambiente en la Argentina. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Ed. FECIC. Buenos Aires. Pp. 5-18.

Senigagliesi C. 2024. Comunicación personal.

Velasco R. 1912. Los médanos de la Provincia de Córdoba. Boletín de Agricultura I. Córdoba. Pp. 153-173.

CAPÍTULO 2

El Instituto de Suelos y Agrotecnia: comienzo de los estudios organizados sobre erosión y fomento de las prácticas para su control

El problema que ocasiona la erosión se conoce desde fines del siglo pasado. La gran sequía de la década del 30' que culminó en los años 1936/37, originó importantes daños en la región pampeana semiárida. La gravedad del proceso erosivo con el notorio avance de la planicie medanosa, fue de tal magnitud que provocó el traslado de colonos a tierras chaqueñas.

Desde 1938, el Ing. Agr. Antonio Arena dirigió el primer organismo específico del país en la temática de suelos: la División de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. En noviembre de 1943, con la reestructuración del mencionado Ministerio, se transformó en el Instituto de Suelos y Agrotecnia (Ipucha Aguerre, 1964).

Hasta antes de crearse el Instituto, el estudio de la erosión y de la aridez como así el fomento de las normas destinadas a neutralizar sus efectos, fueron muy poco significativos en relación con la magnitud que ambos

fenómenos alcanzaban en el país. Algunas publicaciones e informes especiales sobre la erosión eólica dan cuenta de las consecuencias de la acción del viento en la región pampeana y de trabajos esporádicos de fijación de médanos, llevados a cabo en las Provincias de Buenos Aires, Córdoba y San Luis. Con respecto a la erosión hídrica, la misma no fue objeto prácticamente de atención oficial ni privada, a pesar de su notorio avance sobre las zonas productoras más importantes. El problema de la aridez reflejado por la disminución o fracaso frecuente de las cosechas y para cuya solución existían en el país ciertos antecedentes favorables, tampoco se abordó con criterio técnico amplio (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1940).

El Instituto de Suelos y Agrotecnia fue un organismo específicamente creado para estudiar los suelos del país y orientar las soluciones tendientes asegurar su productividad. El Instituto comenzó efectivamente a funcionar a mediados de 1944, una vez cubierta la dotación de técnicos inicialmente prevista. En su estructura, armonizó el enfoque de estudios básicos del suelo, de sus condiciones de fertilidad y el desarrollo y la aplicación de tecnologías de manejo y conservación (Ipucha Aguerre, 1964).

Programa de trabajo

En el programa general de labor del Instituto, se asignó especial importancia a la problemática de la conservación del suelo, debido al acelerado deterioro observado en los suelos del país por el manejo inadecuado y cuyo inventario había ya iniciado la División de Suelos, básicamente con el reconocimiento preliminar de la erosión eólica en la región central del país (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1940).

Para elaborar este programa, fue menester recurrir a la experiencia desarrollada en los Estados Unidos a partir de los estragos que la erosión había provocado en su vasto territorio. Tal experiencia la recogió allí directamente el Ing. Agr. Casiano Quevedo, técnico de la entonces División de Suelos del Ministerio de Agricultura, que fue el primer becario argentino especializado en conservación del suelo. El Ing. Quevedo, produjo un sus-

tancioso informe que en buena parte sirvió de fundamento para proyectar los planes del Instituto en la materia. El programa de investigación, experimentación y difusión de tecnología conservacionista del Instituto, fue materializándose en las regiones del país de acuerdo con los recursos humanos y presupuestarios disponibles.

Como aspecto interesante, corresponde señalar que antes de esa época la conservación del suelo era prácticamente ignorada en nuestro medio, tanto en el ámbito rural como en el de la sociedad en general. Solamente se conocían trabajos puntuales y esporádicos efectuados por particulares y técnicos del Ministerio de Agricultura y de empresas ferroviarias para consolidar médanos activos (Prego, 1988). Según lo consignado por el Ing. Agr. Julio Ipucha Aguerre "no hay documentación contemporánea que testifique una real inquietud de sentido esencialmente conservativo y de proyección nacional en esferas gubernamentales, centros de estudio o entidades de bien público. A la fecha de la creación del Instituto de Suelos y Agrotecnia, la acción desarrollada para proteger los suelos del país, aunque meritoria en sus intentos, no tuvo sino limitadísima repercusión" (Ipucha Aguerre, 1964).

Hacia los primeros años de la década del 40' y en función de la sequía de finales de la década anterior ya comentada, aparecieron valiosas contribuciones para el conocimiento, prevención y lucha focalizada principalmente en la problemática de la erosión eólica. Al entrar en funcionamiento el Instituto de Suelos y Agrotecnia, la situación cambia radicalmente y el concepto de la conservación del suelo empieza a conocerse, a valorarse y a expandirse en el país, a medida que se va ejecutando el programa de trabajo de acuerdo a los objetivos establecidos. El programa de conservación de suelos, incluía el relevamiento de la erosión eólica e hídrica, con determinación de los factores causales, la clasificación de la aptitud de las tierras, investigaciones y ensayos experimentales para evaluar las pérdidas de suelo, prácticas conservacionistas, desarrollo de campañas demostradoras para combatir la erosión, campañas educativas para inculcar la necesidad y los beneficios de la conservación del suelo y también recomendaciones sobre medidas de gobierno.

Los libros del Ing. Agr. Casiano Quevedo

En los meses de junio y diciembre de 1946 y julio de 1947, aparecieron tres pequeños volúmenes de autoría del Ing. Agr. Casiano V. Quevedo, primer aporte sistematizado de divulgación técnica sobre los principios y prácticas de la conservación del suelo. Fueron publicados por la Editorial Suelo Argentino como parte de la Colección El Campo. El primero de ellos, se refería a aspectos generales del suelo y la erosión (Quevedo, 1946), el segundo al cultivo en contorno y las terrazas (Quevedo, 1946), y el tercero a las prácticas culturales, el cultivo en franjas y rotaciones (Quevedo, 1947).

Al prologarlos, decía el Ing. Quevedo "De la conservación del suelo depende la vida del mundo entero y si la Argentina posee como un privilegio suelos ricos y aptos para muy diversas explotaciones, debe dedicar todos sus esfuerzos para mantener su integridad y fertilidad. Es bien cierto que del manejo del suelo y de su uso racional depende gran parte del porvenir de un país agrícola-ganadero y por ende, es muy importante difundir los conocimientos indispensables para que la gente del campo pueda comprender el problema y estar en condiciones de defender su tierra contra los enemigos en forma de erosión, agotamiento o degradación. El principal objetivo de estos pequeños libros es ofrecer al hombre de campo métodos simples y prácticos para defender el suelo".

Primer, segundo y tercer libro del Ing. Agr. Casiano Quevedo publicados el 21/06/1946, 30/12/1946 y 07/07/1947 respectivamente.

La realidad indica que si bien el objetivo de estas obras era difundir los conceptos conservacionistas y las técnicas del buen manejo de suelos entre productores agropecuarios y hombres de campo, la realidad es que la calidad técnica de sus contenidos, la claridad de los esquemas, dibujos y fotografías incluidas, como así también la sencilla lectura e interpretación de los textos, convirtieron a estas tres obras en auténticos manuales de consulta obligada para los técnicos que se iniciaban en la especialidad.

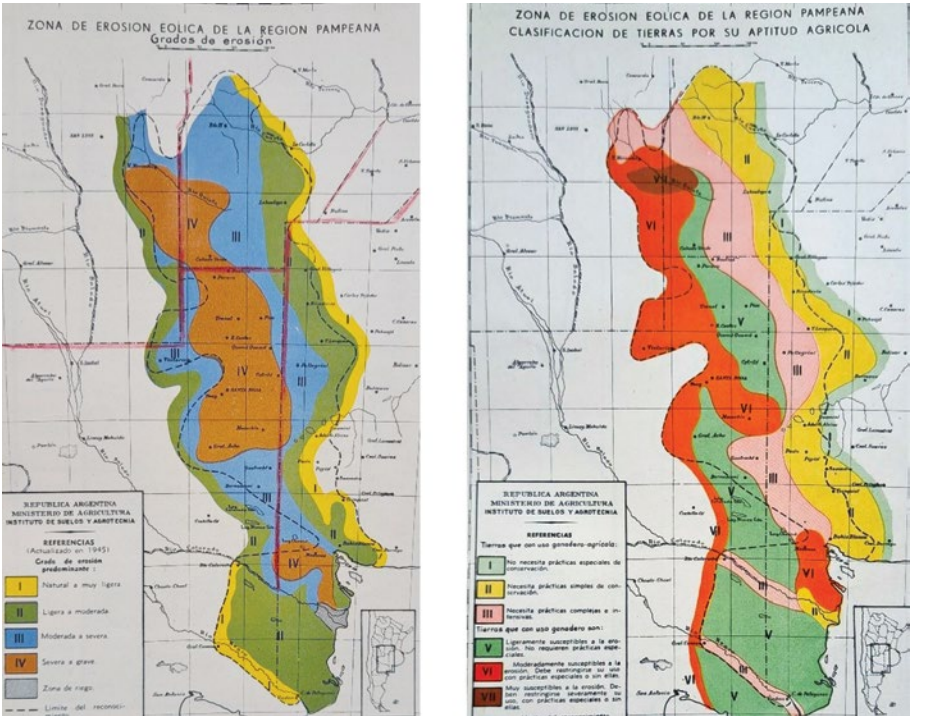
Primera acción del Instituto: reconocimiento de la erosión eólica en la región Pampeana y plan para la conservación de los suelos

Al organizarse el Instituto en 1944, se intensifican los estudios sobre la erosión y la aridez y comienzan a difundirse las técnicas conservacionistas. Se releva la erosión eólica de la región centro-oeste ("pampa seca") del país contándose con el reconocimiento preliminar de la División citada. En 1948 se publica un trascendente trabajo sobre la erosión eólica en la Región Pampeana y un plan para la conservación de los suelos, que permitió definir las áreas afectadas según el grado de erosión, y proponer las prácticas de manejo más adecuadas (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1948).

Una superficie de 20 millones de hectáreas aproximadamente fue abarcada en el relevamiento del territorio de la Pampa, Sur de Córdoba, Este de San Luis y Oeste y Sur de Buenos Aires, reconociéndose más de 300 perfiles de suelos con muestreos para análisis químico y estudio de la flora natural de cada lugar. Para ello, se dividió la región en 8 "partes": norte, nordeste, noroeste, central, centro oeste, centro sur, sudoeste y sur. Para cada una de las partes en que se dividió la región, se asignaron comisiones de campaña que tuvieron a su cargo el levantamiento de los suelos y grados de erosión.

Los profesionales que participaron del relevamiento fueron los siguientes: a) División de Conservación y Mejoramiento de Suelos: Casiano V. Quevedo (Jefe), Antonio J. Prego, Jorge A. San Millan Almagro, José Pereyra, Luis A. Tallarico, Jose M. Camberos; b) División de Reconocimiento y Valora-

ción de Suelos: Antonio de Paul Fantini, José E. Calcagno, Mario R. Rossi, Jorge M. Di Rocco, Edmundo I. Cuomo; c) División Agroecología: Antonio J. Garbosky; d) Dirección del Instituto de Suelos y Agrotecnia: Antonio Arena (Director), Jorge I. Bellati, Oscar Guedes (Secretaría Técnica). Otros profesionales que participaron en la preparación del informe fueron Teodoro F. A. Weber y Armando L. De Fina (Clima), Agustín E. Riggi (Geología), Rubén H. Molfino (Flora), Lucas A. Tortorelli, Ítalo Taccari (Forestales) y Hector Baca Kuhr (Banco Hipotecario Nacional).



Grados de erosión del suelo (izquierda) y clasificación de tierras por su aptitud agrícola (derecha) en la zona de erosión eólica de la Región Pampeana (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1948).

El estudio permitió diferenciar cuatro regiones según el grado de erosión: I) natural a muy ligera; II) ligera a moderada; III) moderada a severa; y IV)

severa a grave. El relevamiento permitió comprobar que existían en la región estudiada 4,1 millones de hectáreas con erosión ligera a moderada, 7,2 millones de hectáreas con erosión moderada a severa y 4,6 millones de hectáreas con erosión severa a grave valores que representaban un 11% de la entonces superficie destinada a agricultura y ganadería, estimada en 145 millones de hectáreas.

El trabajo, a partir de la información recabada a nivel regional, planteaba la importancia de la unidad económica de la explotación, donde la superficie de las chacras debían tener el tamaño suficiente como para que, sin perjudicar la estabilidad del suelo, permitiera el buen desarrollo de una explotación ganadera o mixta. Entre los conceptos centrales, el informe consignaba que "El problema que ha planteado la erosión de los suelos en la Región Pampeana y sus consecuencias, que evidentemente influyen en forma sensible en la economía general de la nación, hacen que el mismo deba ser contemplado en forma amplia, requiriendo para su solución adecuada, la adopción de una serie de medidas técnico-económicas, algunas de fundamental importancia. Ellas se deducen de los efectos desastrosos que el hombre ha ocasionado como factor humano mediante la erosión en varias formas, por el sistema de explotación en base a chacras de extensión reducida, de no más de 100 hectáreas, adquiridas al colonizador o arrendadas con el compromiso de dedicarlas a la agricultura, no pudiendo tampoco dedicarlas a ganadería por la escasa receptividad del campo".

El relevamiento permitió por primera vez en el país, efectuar una estimación económica de los daños causados por la erosión, al determinar que solamente el grado grave había causado la pérdida completa de productividad de medio millón de hectáreas y la afectación de alrededor del 40% sobre la superficie restante, lo que se traducía económicamente "en una suma de 150 millones de pesos, tomando como valor promedio de la tierra $70 por hectárea" (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1944).

En el plan de conservación de suelos regional, se planteaban prácticas de manejo considerando las zonas establecidas según el grado de erosión. Éstas, iban desde la aplicación de rotación de cultivos y modelos mixtos agrícola-ganaderos en el caso de los suelos afectados por erosión ligera, hasta dejar de hacer toda clase de agricultura, en el caso de los suelos

afectados por erosión grave. Para estos suelos, la propuesta era destinarlos a ganadería y forestación. En los casos intermedios, se planteaba la aplicación de prácticas como el cultivo bajo cubierta de rastrojos, cultivo en franjas, cultivo en curvas de nivel, rotación de cultivos y praderización.

El informe también abordaba la explotación intensiva de los montes de caldén y algarrobo sobre suelos arenosos, que quitaban así la protección vegetal de extensas regiones con erosión potencial, proponiendo la necesidad de declarar por ley, bosques protectores a los ubicados en la zona central del país y considerar la posibilidad de expropiar bosques vírgenes de caldén y algarrobo, dejándolos como reservas forestales. Manifestaba que "la solución del problema argentino de la erosión requiere asimismo de un plan sistemático de investigación relacionado con las características de las diversas regiones en que se presenta la misma, a efectos de establecer científicamente sus causas y las condiciones en que se producen los efectos observados y los métodos de lucha adecuados a nuestro medio. Es necesario instalar una red experimental de erosión que abarque el litoral y zonas lluviosas del país, así como las regiones semiáridas de erosión por el viento y es necesario financiar las mismas para asegurar su labor continuada". Una de las principales conclusiones de este trascendente trabajo, puede resumirse en el texto incluido en la parte final de la obra: "Muy poca cosa se adelantará en la solución de este extraordinario problema argentino, mientras no se dicte una Ley Nacional de Suelos que arbitre los medios y fondos para hacer funcionar los organismos técnicos que deben actuar en el estudio y solución del mismo, ley que por otra parte, establezca los derechos y deberes de los hombres de campo e instituciones de la zona afectada por la erosión eólica".

El trabajo llevado a cabo por el Instituto de Suelos y Agrotecnia en la Región Pampeana afectada por procesos de erosión eólica, constituyó un aporte trascendental al conocimiento del problema del área afectada, del impacto económico y para la formulación de un plan de manejo para los suelos de esta región. También contribuyó a la revisión de la política crediticia vigente (créditos hipotecarios y prendarios), de la superficie mínima necesaria de las explotaciones (unidad económica) y la política de arrendamientos.

Lucha contra el avance de dunas y médanos

Al crearse el Instituto de Suelos y Agrotecnia, dentro del programa de lucha contra la erosión, se destacó la investigación, experimentación y difusión de técnicas para el control de dunas (formaciones litorales) y médanos (formaciones continentales).

Respecto a la experimentación sobre fijación de dunas, el Instituto capitalizó en sus comienzos, a los efectos de su difusión, la experiencia desarrollada por la Provincia de Buenos Aires (comentada en el capítulo 1). Resulta importante consignar lo expresado por el Ing. Agr. Casiano V. Quevedo, al referirse principalmente a las experiencias sobre fijación de dunas en el litoral Atlántico en las localidades de Pinamar, Ostende, Juancho, Punta Mogotes y Miramar. Con respecto a las técnicas de fijación el Ing. Quevedo concluía que "la lucha contra la erosión eólica en el litoral marítimo es un problema resuelto en lo que respecta a la fijación de dunas, y si bien los sistemas aplicados en distintos lugares difieren en detalle, en el fondo coinciden exactamente. Es decir, que el sistema general aplicado para la fijación de dunas puede dividirse en tres etapas definidas: 1) formación de una defensa en la parte más expuesta al viento (antiduna o contraduna) con lo que se logra el arraigue de cierta vegetación a sotavento y la estabilización relativa de la arena a barlovento, 2) estabilización de la vegetación a sotavento, y preparación del suelo para la praderización y forestación; 3) forestación de terrenos ya defendidos y parcialmente estabilizados. La primera etapa más difícil, en general se ha logrado con distintos tipos de quinchados (ramas, estacas, maderas etc. haciendo mover la arena a voluntad según el deseo de bajar o subir la duna, la dirección del viento o el propósito perseguido. La colocación de material herbáceo (colchón de residuos o pasto) con semilla a sotavento de la antiduna, siempre ha dado muy buen resultado, así como la plantación de especies aptas para la región y lugar de qué se trate. Esta defensa en forma de colchón y plantación directa, permite que una vegetación herbácea y arbustiva ya esté desarrollada y pueda resistir el viento directo, cuando los quinchados y defensas de la antiduna sean cubiertos por la arena. Por otra parte, los bajos existentes entre las dunas, favorecen el desarrollo de la vegetación psamófila especialmente apta a tales fines. En consecuencia, el tiempo de fijación de una duna estará en relación directa con la intensidad del viento y cantidad

de arena disponible para la formación, ya que a mayor material y viento, la antiduna será más grande y el peligro superior" (Quevedo, 1945).

Quinchado con vegetación herbácea en estabilización progresiva.

Defensa de los quinchados y plantación de coníferas.

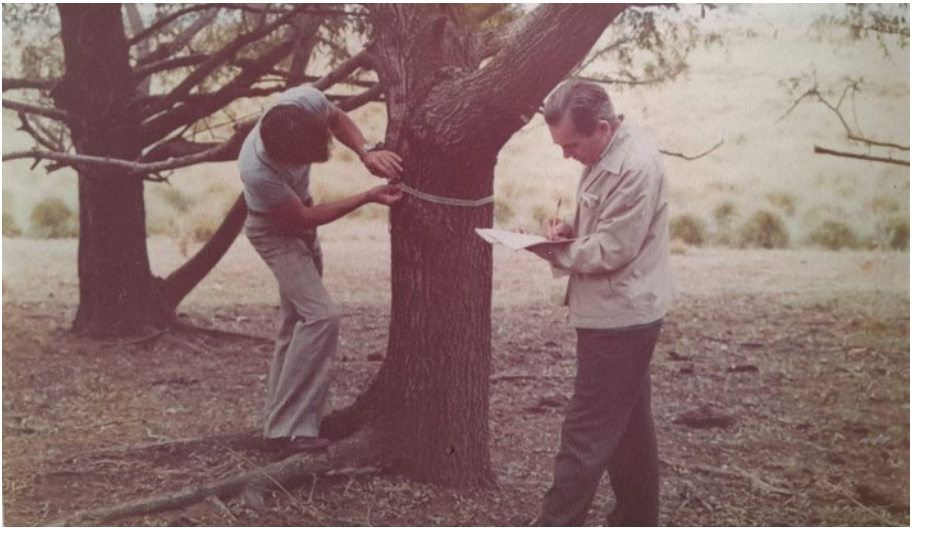
Con respecto al tiempo necesario para la fijación de las dunas y los riesgos futuros, el Ing. Quevedo manifestaba que "puede calcularse que para que el espacio ubicado a barlovento de la antiduna esté en condiciones de forestarse, pueden pasar por lo menos tres años (de uno a dos para formar la antiduna, y otros dos para estabilizar parte de la vegetación) en cambio la estabilización del espacio a sotavento puede requerir menos tiempo según peligro y condiciones de la región considerada. Se ha podido observar el éxito obtenido con el empleo del colchón de malezas o pastos de la zona, lo que demuestra la importancia de producir el material herbáceo y arbustivo para la lucha en el mismo lugar del problema, tal el caso del melilotus blanco, espartillo, senesio, pánicum y cortadera. Un aspecto que aún no se ha considerado debidamente y que debe tenerse muy en cuenta al planear la fijación, lo constituye el continuo aporte de arena que proporciona el mar y que si no vuelve al mismo, con el tiempo puede convertirse en nuevas dunas. Debe buscarse una solución para que la arena vuelva sin perjuicios al mar, es decir, sin alterar mayormente la topografía del lugar. Para ello habría que levantar una antiduna lo suficientemente elevada sobre la misma costa del mar tratando de formar paredes abruptas en el frente que da al mar. Dicha pared debe llegar hasta el mismo borde del agua, con lo que se evitará el continuo aporte de material arenoso para nuevas formaciones".

El Instituto también inició una intensa acción experimental y demostrativa de fijación de médanos por praderización y forestación, de la que participaron Antonio Prego, Roberto Ruggiero, Federico Prohaska, José E. Calcagno, Luis Tallarico, Héctor Peters, Carlos Bellón, Pedro Novello, Francisco Rojo, José Pérez, José María Castro, Damián Buitrago y Florentino Rial Alberti.

La acción emprendida se realizó en todos los casos sobre áreas problemas, trabajando siempre en condiciones de campo. El ensayo abarcó 10 años entre 1950 y 1959, permitiendo experimentar en forma comparativa diversas formas de estabilización de médanos activos. Los ensayos de fijación se llevaron a cabo en las siguientes localidades: Henderson, Villa Sauze, Bocayuba, 30 de Agosto y Trenque Lauquen, en la Provincia de Buenos Aires; Catriló, Toai, Santa Rosa, Quemú Quemú, Peña y General Pico en la Provincia de la Pampa; y Justo Darac en la Provincia de San Luis.

Durante los 10 años de desarrollo de la experiencia se sucedieron diversas condiciones climáticas lo que permitió comprobar el valor de la técnica bajo condiciones cambiantes (Prego, 1960; Silberman, 1964).

En las experiencias realizadas, se comprobó el valor de distintas técnicas para cada una de las etapas que comprende la estabilización de un médano vivo: rebajamiento y suavizamiento de las crestas (mediante pala mecánica o arrastre de un riel de ferrocarril), siembra de especies adaptadas (centeno, sorgo negro, pasto llorón, mijo), y cubrimiento del médano (paja de centeno o sorgo negro). El destino final de estos médanos estabilizados debía ser la forestación, ya que someterlos al pastoreo directo podría representar un peligro de reactivación del proceso erosivo, sobre todo en los primeros años. De esta manera, los profesionales que trabajaron en este proyecto, concluyeron que cualquier médano activo de cualquier magnitud en extensión o altura, ubicado en áreas de por lo menos 500 milímetros anuales de lluvia, podían estabilizarse normalmente en un lapso de tres meses. Es decir que en menos de 100 días se pasaba del médano activo a una estabilización permanente.



El Ing. Agr. Antonio Prego, junto a un técnico del Instituto de Suelos efectuando el control del crecimiento del diámetro de los árboles en un médano fijado.

Respecto de la técnica de estabilización de médanos empleada por esos años, resulta ilustrativa la descripción realizada por los Ings. Agrs. Luis A. Tallarico y José M. Camberos, correspondiente a un trabajo experimental realizado a 5 kilómetros al oeste de Vicuña Mackenna, en la Provincia de Córdoba. Al respecto informaban dichos profesionales que "las operaciones llevadas a cabo fueron las siguientes: a) siembra al voleo de sorghum almum directamente sobre el médano; b) empleo de la rastra de dientes para cubrir la semilla y c) recubrimiento con caña de Castilla. Para la siembra del sorgo perenne efectuada al voleo se emplearon aproximadamente 60 kg de semilla para sembrar alrededor de tres hectáreas y media de superficie del médano. Con el objeto de cubrir la semilla se pasó una rastra de dientes labor que se realizó en el término de 2 horas. Finalmente correspondió llevar a cabo los trabajos de recubrimiento con caña de Castilla extraída de las plantaciones existentes en los contornos del médano tratado. El trabajo consistió en cortar las cañas, transportarlas en chatas hasta el lugar a cubrir y distribuirlas a mano sobre el médano. Las cañas se colocaron a solo 10 centímetros unas de otras en los sitios más peligrosos, vale decir, en los espacios abiertos situados entre los grupos de plantas donde el viento por ese motivo se intensifica y barre con mayor fuerza la arena y otros materiales, incluso la semilla si ésta no es protegida adecuadamente. La circunstancia aludida obligó a formar un manto denso de cañas, empleándose por lo tanto una cantidad mayor de ellas por unidad de superficie. La misma precaución hubo que tomar en las crestas del médano donde también el viento actúa con mucha intensidad. En cambio en los lugares no expuestos directamente a la acción del viento, las cañas se colocaron separadas a una distancia aproximada de 20 centímetros entre sí. Con respecto a la forma de distribuir las cañas se había contemplado la posibilidad de cubrir el médano de manera alternada, para lo cual se dejarían franjas desnudas de ancho igual al largo de la planta. Sin embargo, no pudo realizarse la distribución en franjas debido a la existencia de focos peligrosos donde el viento sopla con mayor fuerza por la presencia ya anotada de grupos de plantas dentro de la superficie tratada, que actúan como verdaderos intensificadores de viento. Con respecto al costo de estos trabajos de recubrimiento con caña de Castilla extraída del lugar para las tres hectáreas y media de médano, se emplearon cinco personas que trabajaron durante cuatro días y medio. De estas cinco personas se destinaron dos a cortar caña, una a transportarla en chata y las dos restantes,

a distribuirla sobre el médano" (Tallarico y Camberos, 1947).

Los ensayos realizados por el Instituto durante el período mencionado, fueron trascendentes, ya que permitieron desarrollar una metodología de estabilización de médanos activos para la Región Semiárida Pampeana, que continúa vigente en nuestros días.

Creación de los Distritos de Conservación: un hito fundamental

La iniciativa del Instituto de ampliar la acción conservacionista, se plasma al establecer unidades técnicas asentadas en los lugares con problemas severos de erosión, mediante la creación de los tres primeros Distritos de Conservación del Suelo, que funcionaron en las localidades de Arrecifes, Anguil y General Pico. En estos Distritos, se constituyeron consorcios voluntarios de productores locales decididos a efectuar el manejo racional del suelo, contando con el asesoramiento del servicio oficial.

El primer Distrito de Conservación de Suelos se creó en Arrecifes en 1954, a cargo del Ing. Agr. Julio Ipucha Aguerre con la colaboración del Agr. José María Castro. La conformación de este Distrito, contribuyó a formar conciencia conservacionista en la Subregión Pampa Ondulada, a efectuar el relevamiento de la erosión presente en el Partido de Bartolomé Mitre y reconocimientos preliminares en los Partidos de Baradero y Ramallo, como así también, trabajos demostrativos y experimentales de sistematización de tierras mediante cultivo en contorno, en diversos predios del distrito (Kugler, 1983).

En 1957 se desarrolla en San José de la Esquina (Santa Fe), en un sector severamente erosionado de la cuenca del Río Carcarañá, un área piloto para aplicación de técnicas de conservación de suelos. Allí se efectúan trabajos de sistematización en contorno y construcción de terrazas 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 Ing. Agr. Carlos A. Bellón, Julio Ipucha Aguerre, Antonio J. Prego, Casiano V. Quevedo y Luis A. Tallarico. El mismo grupo redactó en 1955, la primera cartilla o Manual de Conservación del Suelo y del Agua (Kugler, 1983).

La acción del Instituto de extiende a nivel nacional

Por iniciativa de la División de Conservación y Mejoramiento de Suelos comenzó la experimentación con labranza subsuperficial mediante el empleo de las rejas tipo "pie de pato" en Santiago del Estero y Chaco, con el objetivo de almacenar la mayor cantidad posible de agua de lluvia. Según comenta el Ing. Agr. Luis A. Tallarico "En esta región no existe la preocupación de evitar voladuras de suelo ya que la erosión eólica no representa peligro alguno en la provincia y territorio mencionados. En esta primera etapa de experimentación, se ha obtenido una serie interesante de datos tanto sobre el estado que presenta el suelo luego de ser roturado, como también en lo referente a la forma de trabajar la reja o sea de uniformidad de penetración a una profundidad dada" (Tallarico, 1947). Resulta interesante analizar dichas afirmaciones correspondientes a una época en la cual una gran parte del ambiente "Chaqueño" estaba cubierto por bosques nativos que protegían a los suelos de los procesos de erosión hídrica y eólica. Esta situación se modificó sustancialmente con la expansión de la frontera agropecuaria, que cobró un fuerte impulso desde principios de la década de los 70´, sobre este ambiente de débil equilibrio ecológico. Al desmontarse grandes superficies, los procesos eólicos adquirieron trascendencia, debido a las texturas limosas dominantes, a la deficiente estructura de los suelos y a la sequedad del ambiente en las épocas más ventosas (Casas y Puentes, 2009).

Con el objetivo de prevenir la erosión eólica, la experimentación con la labranza subsuperficial se inició en la Región Pampeana, en las proximidades de General Pico y Eduardo Castex (La Pampa), en noviembre de 1947. Es importante destacar que las primeras experiencias se llevaron a cabo adaptando arados "de asiento" traccionados por caballos según relata el Ing. Tallarico. "Hubo necesidad de superar el inconveniente derivado de

la construcción del soporte de la reja que no se adapta a todos los tipos de timones de las diferentes marcas de arado. En efecto, es conocido el hecho que los timones tienen distintos ángulos de curvatura y en ocasiones el número de tornillos que están provistos también es diferente, por lo tanto habiéndose construido la reja empleada en esta oportunidad de acuerdo con el timón de los arados marca "El Bravo", con frecuencia su soporte no coincidía por su ángulo de cobertura y ubicación y número de los tornillos, con los timones de los arados utilizados en estos ensayos. Sin embargo, mediante el uso de alambres y tornillos accesorios se consiguió obviar las dificultades descriptas" (Tallarico, 1947).

Fotografía original de la reja pie de pato aplicada al arado común de asiento, empleada en labranza subsuperficial en la Estación Experimental de General Pico.

Las primeras experiencias se llevaron a cabo en la Estación Experimental de General Pico, con la colaboración de su director el agrónomo César Bagliari, en la chacra de los Sres. Fernández hermanos ubicada 25 km al noroeste de General Pico, en la chacra del Sr. Mariano García situada al noroeste de General Pico frente a la Estación experimental del Ministerio

de Agricultura y en el establecimiento del Sr. Avelino González, situado a 3 km al oeste de Eduardo Castex. Sobre las experiencias realizadas comenta el Ing. Tallarico "La instalación de un ensayo de cultivo bajo cubierta en la Estación Experimental de General Pico se llevó a cabo en un cuadro de 7750 metros cuadrados de superficie cultivado con centeno que se hallaba en espigazón en el momento de roturarse el suelo. La mitad de la superficie mencionada fue roturada con la reja tipo pie de pato aplicada a un arado de asiento y en la restante se aró con la reja común. La reja pie de pato trabajó a una profundidad media de 10 cm manteniendo dicha profundidad de penetración durante todo el desarrollo de la labor. Muchas plantas de centeno quedaban en pie durante unas horas pero no tardaban en caer porque las raíces habían sido cortadas en todos los casos. A los dos días de roturarse el suelo, se procedió a efectuar la siembra de Sudan Grass empleándose proporcionalmente 12 kg de semilla por hectárea. Esta operación realizada con una sembradora común de cereales, no ofreció dificultad alguna a pesar del colchón de restos vegetales que protegía al suelo, quedando la semilla perfectamente cubierta por una delgada capa de tierra".

El Ing. Tallarico continuaba su relato expresando que "Es indudable que con la realización de estas pocas pruebas de cultivo bajo cubierta, resulta aún prematuro extraer conclusiones sobre la eficiencia del mismo. Sin embargo, independientemente de la reconocida eficacia del cultivo subsuperficial como método de lucha contra la erosión, su aplicación en la práctica plantea una serie de interrogantes que es preciso estudiar detenidamente para hallarle adecuada solución. Se estima innecesario recordar que la época más peligrosa para roturar los suelos en la zona de erosión eólica es la primavera. De esto se desprendería que el cultivo subsuperficial tendría su aplicación más conveniente durante la estación de referencia. Sin embargo, existe un obstáculo de considerable gravitación: las malezas. En efecto, realizando las labores culturales en diciembre, que es el mes adecuado para ello, las raíces de las malezas pueden ser destruidas fácilmente por la reja pié de pato ya que en esa época la longitud de las mismas supera los 10 centímetros. Lo expuesto es válido cuando se resuelve cultivar maíz, girasol o las distintas especies de sorgo. Además, en el caso del cultivo de la cebada cervecera, especie muy difundida en la zona de erosión eólica, la aplicación del laboreo subsuperficial no ofre-

ce inconvenientes de ninguna naturaleza reportando en cambio muchas ventajas. Finalmente, en las labores de roturación para el cultivo de los cereales (trigo, centeno, avena) no se presentan las dificultades anotadas anteriormente por cuánto en la época en que las mismas se llevan a cabo, final de verano y otoño, las malezas finalizan su ciclo y están provistas de un poderoso sistema radical que la reja pie de pato corta y destruye con facilidad. En síntesis, el cultivo bajo cubierta puede llevarse a cabo con ventajas sobre el método común en cualquier época del año, siempre que su aplicación responda a necesidades reales, es decir, suelos propensos a la erosión, y no se presenten inconvenientes derivados del tipo de vegetación existente en el campo" (Tallarico, 1947).

También en el área de General Pico, Realicó y Ojeda, en la Provincia de La Pampa se realizaron los primeros ensayos de cultivo en franjas de que se tenga registro. En ellos participo activamente el Ing. Agr. Luis Tallarico, conjuntamente con técnicos de la Estación Experimental de General Pico. Al respecto concluía que "en los períodos caracterizados por insuficiencia momentánea de lluvias e incremento de las voladuras de suelos, el cultivo en franjas demostró su eficiencia según se desprende de los informes mensuales enviados por los técnicos de la Estación Experimental, colaboradores en la conducción de este experimento de conservación de suelos". Según expresaba el Ing. Tallarico, se empleaban como cultivos básicos trigo Klein 32 y maíz cuarentón, mientras que como cultivo protector se difundía el uso de sorgo perenne. Las franjas del cultivo protector tenían normalmente unos 10 metros de ancho, mientras que las de cultivo básico,

Ensayo de cultivo en franjas en General Pico, Provincia de La Pampa.

unos 50 metros de ancho. En suelos muy erosionados se aumentaba el ancho de las franjas protectoras a 20 metros (Tallarico, 1946).

Los reconocimientos del proceso erosivo prosiguen en distintas zonas del país y se perfeccionan, circunscribiéndose en algunos casos a áreas con problemas localizados. Tales son los casos de los Partidos de Villarino en el Sur de la Provincia de Buenos Aires y de cuatro Partidos del NO de la Pampa (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1957).

En años posteriores, el Ing. Agr. Julio Ipucha Aguerre junto al Agr. Jose María Castro, realizan un estudio sobre la erosión en el Partido de Baradero, de relevancia por tratarse de suelos de muy buena aptitud agrícola, situados en la "Pampa Ondulada" y con muchos años de agricultura. Al Partido de Baradero le corresponde el privilegio de señalar el punto de partida de la colonización nacional ya que en el denominado "Rincon de Arrecifes" tuvo origen el núcleo agrícola estable de origen Suizo más antiguo del país (Ipucha Aguerre, 1956). Este trabajo fue seguido por el estudio de la erosión del suelo en la cuenca occidental del Carcaraña, efectuado por los Ings. Agrs. Carlos Bellón, José E. Calcagno, Julio Ipucha Aguerre, Antonio J. Prego, Casiano V. Quevedo y Luis A. Tallarico. En este sector de la cuenca se despertó un interés por la conservación del suelo, dado el estado de alarma entre los productores causado por el impacto negativo de la erosión hídrica en la productividad de los suelos. A partir de ello, se solicitó la colaboración del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, que fue atendida por intermedio de la labor del Instituto de Suelos y Agrotecnia, culminando con el relevamiento de la erosión en sus distintos grados y las recomendaciones para el manejo y conservación de los suelos mediante un trabajo de investigación y extensión en el área (Bellón y col., 1958).

La acción del Instituto se extendió a otras regiones del país multiplicándose las experiencias específicas sobre agricultura, métodos de prevención y lucha contra la erosión eólica e hídrica, cultivo bajo cubierta, barbecho y técnicas de siembra. El Ing. Agr. Casiano V. Quevedo, junto a los integrantes de la Sección de Conservación y Mejoramiento de Suelos del instituto, impulsaron decididamente trabajos conservacionistas no sólo en la región pampeana, sino también en la Mesopotamia, particularmente

en la Provincia de Misiones, en las Estaciones Experimentales de Loreto y Cerro Azul. En estos trabajos, lo secundaron los colegas Carlos A. Bellón, Guillermo Jeckeln y Héctor Camberos.

Contemporáneamente en el mismo instituto de Suelos y Agrotecnia, Armando L. De Fina Subdirector y Jefe de la División de Agroecología, inicio una fecunda labor de investigación en un plan de trabajo titulado Reconocimiento de la Aptitud Agroecológica de la República Argentina. En este estudio, efectuado entre 1944 y 1975, aportó una información agroclimática sumamente valiosa para el conocimiento ambiental del país.

Se establece la primera red de parcelas para cuantificación de la erosión

A partir de 1949 se inició la instalación de una red de parcelas para medición de erosión del suelo planificadas inicialmente para distintas regiones del país. La primera serie de parcelas se instaló en Loreto, Provincia de Misiones. Por el valor histórico que representa, se transcribe a continuación el relato de sus protagonistas, los Ings. Agrs. Casiano V. Quevedo y Julio Ipucha Aguerre correspondiente a la comisión desarrollada entre los días 28 de abril y 6 de mayo de 1949 que tuvo por principal objetivo el comienzo de los trabajos concernientes a la instalación de medidores de erosión en la Estación de Investigaciones Agrotécnicas de Loreto, Provincia de Misiones.

"La División de Conservación y Mejoramiento del Instituto de Suelos y Agrotecnia, atendiendo a la utilidad que reportará para el país la determinación precisa del alcance de los fenómenos erosivos, se abocó a partir de 1946 al estudio de medidores específicos con el propósito de proceder a la instalación de los mismos. Razones de índole diversa, particularmente de orden económico dilataron la instalación de las mismas. El plan oportunamente elevado por la División consideraba la instalación de 48 medidores los que en 4 series de 12 unidades cada una se emplazarían en los establecimientos experimentales oficiales del Loreto, Concordia, Balcarce y Castelar. Teniendo presente la marcada importancia de la erosión hídrica en Misiones, se consideró oportuno comenzar la experiencia en dicha

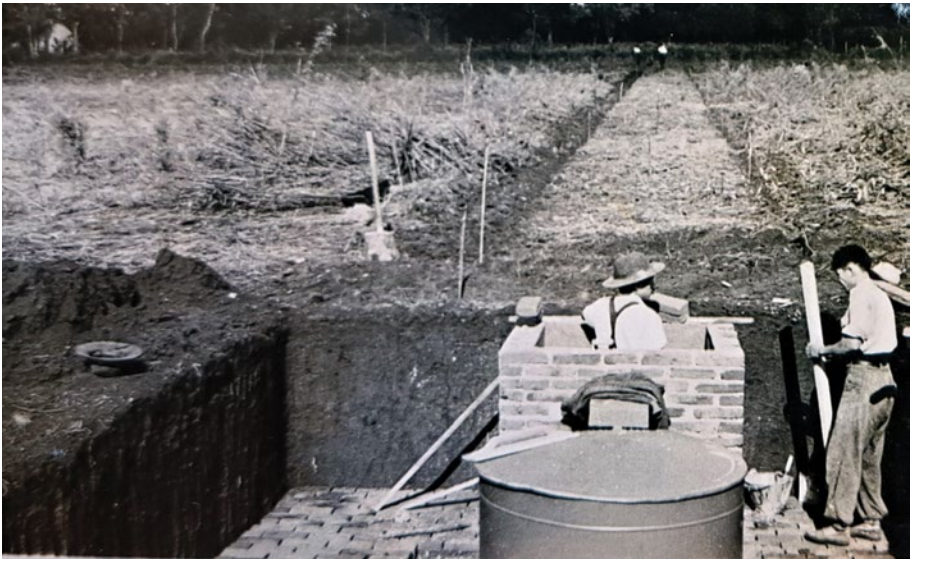
provincia, ubicando el primer medidor en la Estación de Loreto con cuyo director interino, ingeniero Jacobo Tarabanoff, se acordó la instalación de la serie de parcelas de medición planificadas".

"Determinado el lugar que ocuparía la primera parcela de experimentación y fijadas sus dimensiones en 100 metros de largo por 2,50 metros de ancho, la parcela se delimitó con tablas de 30 cm enterradas hasta la mitad y clavadas sobre estacones, calafateándose sus juntas para impedir pérdidas. El medidor en sí se compone de una pileta colectora, un divisor y un tacho de medición. La pileta de igual volumen que el recipiente (1m3) se construyó con ladrillos asentados en cal, llevando revoque impermeable en sus paredes internas. La misma se desagota mediante un grifo y está provista de una rejilla excluidora de hojarasca y residuos para evitar la obstrucción del divisor. La pileta se comunica con el tacho por medio de un dispositivo de hierro galvanizado soldado a ambos recipientes. Es el llamado divisor de partes alícuotas que recibe todo el líquido proveniente de la pileta y solo vierte la novena parte en el tacho, cayendo el resto sobre

Instalación del medidor de erosión en la Estación de Investigaciones Agrotécnicas Loreto, Provincia de Misiones.

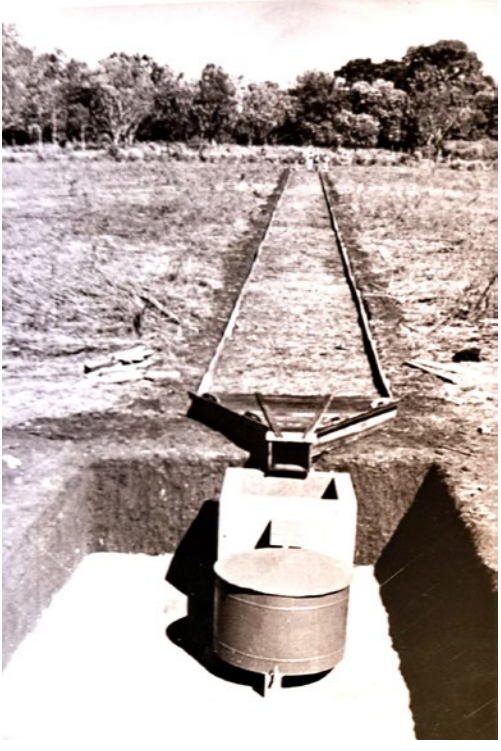
el piso de la excavación. El tacho o depósito de medición que se haya a un nivel más bajo que la pileta (la diferencia la da la inclinación del divisor) es un cilindro también de hierro galvanizado con tapa desmontable y un grifo en la parte inferior, el cual se asienta sobre una hilada de ladrillos. Lo mismo que en el divisor, se aplicó sobre él pintura anticorrosiva para preservarlo de la acción del tiempo. Al término de la parcela, se colocó un embudo de madera con las juntas asimismo calafateadas; dicho embudo que tiene una base de igual ancho que el de la parcela y apoya su boca en el borde superior de la pileta, concentra el agua y suelo escurridos, facilitando su ingreso a ella".

"El funcionamiento del medidor es bien simple. El escurrimiento superficial de la parcela es guiado por el embudo para desembocar en la pileta pasando de aquí al tacho a través del divisor. Se extraen luego con probetas las muestras necesarias de la pileta y el tacho para determinar no solo la pérdida física del suelo, sino también otras vinculadas a los elementos nutrientes del mismo. El piso de la excavación se hizo de ladrillo asenta-

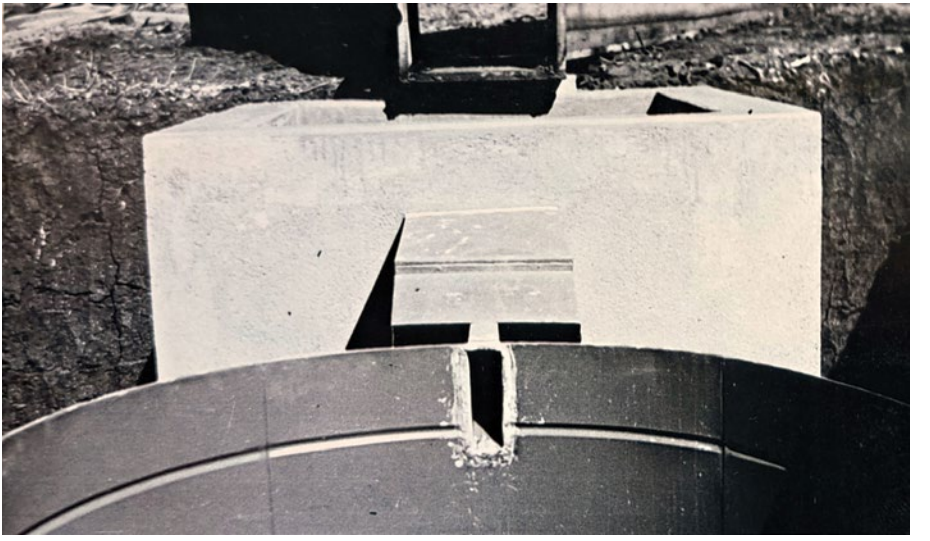


Vista de la primera parcela delimitada y del sistema de recepción y recolección de la muestra de suelo y agua.

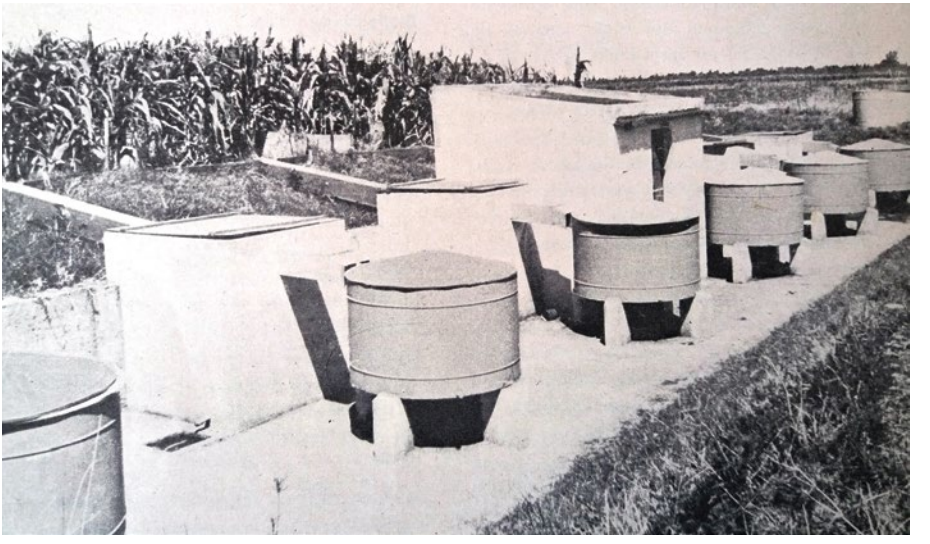
do en barro, cubriéndolo con lechada de cal. Para permitir la salida del líquido excedente se le dio un desnivel adecuado en dirección a uno de los ángulos, donde se abrió una zanja derivadora hacia un pequeño curso de agua cercano. Varios escalones de ladrillos facilitan el acceso a la excavación cuyas paredes se rebajaron formando un talud de 30 grados aproximadamente que se cubrió con pasto jesuita (Axonopus conpresus). Un pluviógrafo de registros diarios, a colocarse en fecha próxima, completa esta primera instalación. Delimitada las parcelas restantes se les dará distintos tratamientos: suelo desnudo, protegido con residuos vegetales, sembrado con especies diversas, trabajado con dirección a la pendiente o cortando la misma etc. a objeto de establecer resultados comparativos" (Quevedo e Ipucha Aguerre, 1949).



Primera parcela y sistema de medición de erosión, en la Estación de Investigaciones Agrotecnicas Loreto, Provincia de Misiones.



Vista frontal del medidor. El líquido que escurre de la parcela vierte en la pileta colectora y cuando alcanza una altura determinada pasa al cilindro una novena parte, a través del divisor.



Equipos medidores de erosión hídrica instalados en Castelar, Provincia de Buenos Aires (Fotografía tomada de IDIA*).*

Comienzo de los relevamientos de suelos

La División de Reconocimiento y Valoración de Suelos del Instituto, tenía entre sus objetivos el estudio de las distintas zonas de regadío del país. De allí que alrededor de los años 50´ se generaron numerosos trabajos concentrados en los valles de los ríos Neuquén, Negro y Chubut. En ellos participaron principalmente Constante G. Bonfils, Dino A. Cappannini, Jorge I. Bellatti, Antonio Arena, Oscar Domínguez, Natalio Mikenberg y Carlos R. O. Miaczinsky, profesionales que contribuyeron al conocimiento de los suelos de la Patagonia. Esos estudios denominados agrológicos, se llevaron a cabo principalmente entre los años 1950 y 1960 y cubrieron una superficie de aproximadamente un millón de hectáreas (Ferrer, 1981).

Extensión y educación en conservación de suelos

En forma paralela a la labor de investigación y experimentación, el Instituto inició una intensa actividad en extensión y difusión. Las actividades planificadas se llevaron a cabo mediante reuniones con productores agropecuarios para difundir los métodos de prevención y lucha contra la erosión, desarrollo de áreas demostrativas, cursillos de capacitación, charlas para productores y en escuelas, formación de agrupaciones vecinales para la defensa del suelo, preparación de artículos de divulgación, notas periodísticas y publicaciones técnicas especiales. Entre éstas, merece mencionarse la publicación titulada Conservación del Suelo y el Agua, la cual constituyó un manual de gran utilidad para consulta técnica, divulgación y educación (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1957).

En materia de legislación para la conservación del suelo y del agua, el Instituto elaboró y propició una ley básica de suelos que pese a ingresar para su consideración en la legislatura, fue enmendada en varias oportunidades y finalmente no tuvo sanción. No obstante ello, tanto el proyecto original y sus modificaciones, como también la intervención directa de los técnicos del instituto, han permitido orientar la estructuración parcial o total de la mayoría de las leyes y reglamentaciones específicas que tuvieron vigencia dentro del país en los años venideros (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1940).

Ensayo demostrativo del rastrón poceador en campo de productores, en la localidad de Teniente Origone, Provincia de Buenos Aires (Fotografía tomada de IDIA).

Ing, Agr Casiano V. Quevedo

Abnegación y humildad al servicio de la conservación de los suelos del país

Si hay una persona que merece ser destacada en la historia del Instituto de Suelos, es el Ing. Agr. Casiano Quevedo (1907-1972), entrerriano, y alumno dilecto del Dr. Hugh Bennet. Casiano Quevedo es el reflejo de la abnegación y la humildad que han tenido aquellos pioneros, y que hoy orienta a las nuevas generaciones.

Casiano Victor Quevedo, recibió el título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Buenos Aires. Desde el año 1934 al 1938, se desempeñó como Agrónomo Regional en las Provincias de Corrientes y Chaco. Desde 1938 a 1939, residió en Añatuya, integrando la Junta Nacional del Algodón, creada en 1935. En aquella época la J.N.A. decide habilitar una Subestación Experimental en la Ciudad de Añatuya en un terreno donado por el Sr. Rosso Picot.

En 1941 es convocado a tomar funciones en el Ministerio de Agricultura y se traslada a la ciudad de Buenos Aires. Desde allí toma contacto con el Dr. Bennett y comienza una larga y prolífica relación que lo llevan a ser pionero de la conservación de suelos en Argentina de la mano de este mentor, siendo recomendado para una beca en los Estados Unidos.

Durante los años 1941 y 1942, cumple una beca en los EE UU de un año, en el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura, aquella reconocida institución que debe su creación a la prédica del Dr.Bennett.

A su regreso de los EEUU, en 1944 participa de la creación del Insti-

tuto de Suelos y Agrotecnia, ocupando el cargo de Jefe de la División de Conservación de Suelos, ocupando este cargo hasta la creación del INTA. El Instituto de Suelos y Agrotecnia fue creado el 27 de noviembre de 1943, organizado sobre la base de la ex División de Suelos. Esta División había sido creada por decreto 18.920 del Poder Ejecutivo del 3 de diciembre de 1938, y funcionó como uno de los servicios técnicos de la entonces Dirección de Agricultura.

Con la creación del INTA en 1956 (Decreto Ley 21680/56), el Ing. Quevedo, comprendiendo la trascendencia de esta oportunidad, resuelve trasladar las actividades de su sector al nuevo predio de Castelar, siendo uno de los primeros en radicarse en lo que posteriormente sería el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Con su trabajo, el Ing. Quevedo contribuyó a consolidar los principios que inspiraron su creación, colaborando con el desarrollo de la institución que llego a contar para el año 1959 con una dotación de personal superior a los 2700 agentes (de los cuales unos 950 eran profesionales), con 7 Centros Regionales, 29 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 81 Agencias de Extensión Rural.

Durante su extensa carrera, desempeñó cargos de responsabilidad y representó a la Argentina en numerosos congresos y foros internacionales, como becario de Naciones Unidas en África, relator de FAO en España, México y Paraguay, y como relator de la OEA en los Estados Unidos.

Recorrió todo el país, llevando sus enseñanzas y conocimientos a las Estaciones Experimentales de Anguil en La Pampa, Cañada León y Cañada Seca en Santa Cruz, Rio Grande en Tierra del Fuego, Añatuya en Santiago del Estero, Saenz Peña, Las Breñas y Quitilipi en Chaco, Manfredi y Marcos Juárez en Córdoba, Cerro Azul en Misiones, Cuenca del Salado, Ascasubi, Bordenave, Balcarce y Pergamino en

Buenos Aires. Visitó en muchas oportunidades su terruño natal en Entre Ríos, conduciendo trabajos y realizando demostraciones en Paraná y Concordia.

Entre sus publicaciones, cabe destacar las siguientes:

• Año 1946. Conservación del suelo. El suelo y la erosión. Suelo argentino

• Año 1946. Conservación de suelos. Cultivos en contorno. Terrazas. Suelo argentino

• Año 1946. Conservación de suelos. Labores culturales. Cultivo en franjas. Rotaciones. Suelo argentino.

• Año 1949. Importancia de las demostraciones prácticas en la difusión de los métodos de conservación de suelos y sus aplicaciones en la República Argentina. IDIA N° 11.

• Año 1949. Arens P. y Quevedo C.V. . Reajuste Agrotécnico de la zona pampeana de erosión eólica. IDIA N° 13.

• Año 1950 Reconocimiento de la erosión de los suelos en la República Argentina. IDIA N°s 13-14-15.

• Año 1955. Tallarico L.A., Ipucha Aguerre J., Quevedo C.V. y Calcagno J.E. . Mapa de la erosión de los suelos de la Región Pampeana. 1ra contribución. N.O. de la Provincia de La Pampa. IDIA.

• Año 1964. Los distritos de conservación del suelo de los Estados Unidos de Norte América, IDIA: Suplemento N°. 13 (1964)

• Año 1964. Ipucha Aguerre, J. y Quevedo C. V. Contribución preliminar para un programa nacional de conservación de suelos. IDIA: Suplemento N° 13

• Año 1967. Ipucha Aguerre, J.; Quevedo, Casiano V.; Castro, José Ma-

ría. Relevamiento de la erosión en la región de Santa Cruz. INTA. Buenos Aires. IDIA. Suplemento. no. 19

• Año 1967. Trabajos y relatos presentados a la IIa Reunión Nacional para el Estudio de las Regiones Áridas y Semiáridas, en Santiago del Estero.

• Año 1968. Ipucha Aguerre, J. y Quevedo, C. V. La erosión en Salta. Localización y evaluación tentativa de su intensidad. IDIA. no. 250.

• Año 1970. Bellati J. I., Burgos J. J., De Fina A. L., García F. O., Giberti H. C., Guedes O. J., Molina J. S., Molfino R. H., Pécora E. J., Pueyrredón E., Quevedo C. V., Ragonese A. E., Reichart M. A., Sauberán C., Hary P., Prego A. J. Utilización y conservación del suelo. INTA, Buenos Aires. Publicación N° 56. INTA. Buenos Aires.

• Autor de la conocida sentencia, que como máxima universal, predicó, enseñó y distribuyó en escuelas, instituciones y en cada lugar donde pudo exponer sus conocimientos.

Ing, Agr Antonio J. Prego

Pionero y fuerte impulsor de la conservación de suelos en el país, se abocó desde sus comienzos en el Instituto de Suelos y Agrotecnia a la lucha contra la erosión eólica, experimentando y promoviendo las distintas técnicas de estabilización de médanos y manejo de suelos de texturas arenosas. Cumplió también un rol protagónico en la difusión de la sistematización de tierras mediante el cultivo en contorno y construcción de terrazas para control de la erosión hídrica. Preconizo desde el comienzo de su actividad profesional, el buen uso de los rastrojos de cosecha para prevención de la erosión hídrica y eólica del suelo. Primer Presidente de la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo, primer Director del Centro de Investigación de Recursos Naturales del INTA y creador del Centro para la promoción de la Conservación del Suelo y del Agua , PROSA- FECIC. El Ing. Antonio Prego se desempeñó como Coordinador Nacional del Programa de Conservación de Suelos del INTA.

Ing, Agr Julio Ipucha Aguerre

El Ing. Agr. Julio Ipucha Aguerre constituyó el primer Distrito de

Conservación de Suelos creado en Arrecifes en 1954, contribuyendo a formar conciencia conservacionista en la subregión Pampa Ondulada. Participó activamente en el estudio de la erosión del suelo en la Región Pampeana, en los Partidos de Bartolomé Mitre, Baradero y Ramallo, en la cuenca occidental del Carcaraña y en la Provincia de Salta, como así también, en trabajos demostrativos y experimentales de sistematización de tierras para cultivo en contorno. Participó junto al Ing. Casiano Quevedo en la planificación e instalación de las primeras parcelas de medición de la erosión del suelo en Loreto, Provincia de Misiones. Dueño de una escritura excelsa, al Ing. Ipucha Aguerre debemos que gran parte de la historia de la conservación del suelo y de sus protagonistas haya quedado registrada.

Ing, Agr Luis A. Tallarico

El Ing. Agr. Luis Tallarico integró la División de Conservación y Mejoramiento de Suelos del Instituto de Suelos y Agrotecnia. En 1944 participó del reconocimiento de la erosión eólica y plan de conservación de suelos en la Región Semiárida Pampeana junto a colegas

del Instituto. En 1947 inició los trabajos de labranza subsuperficial bajo cubierta de rastrojos en las localidades de General Pico y Eduardo Castex, en La Pampa. Participó además en el desarrollo del área piloto de conservación de suelos de San José de la Esquina y en el estudio de erosión en la cuenca occidental del Carcaraña.

En la década de los 50´ inicia estudios sobre física de suelos en la Región Pampeana, utilizando una técnica novedosa para esa época que consistía en "investigar por muestreo". Así plasmó una importante cantidad de trabajos sobre estructura y agregación de los suelos relacionados con sus variaciones estacionales, labores culturales y productividad. También ajustó las metodologías e índices para el estudio de la estructura de los suelos y su correlación con el contenido de materia orgánica y porosidad, estudios que se consideran pioneros en el país y sirvieron de base para la evaluación de la calidad y salud del suelo por numerosos grupos de investigadores.

Instituto de Suelos y Agrotecnia: trascendencia de su labor directriz en conservación de suelos

Sin duda alguna el despliegue de actividades llevadas a cabo por el Instituto de Suelos y Agrotecnia constituye un nítido testimonio del tesón puesto de manifiesto para atacar los problemas de degradación y disminución de la productividad del suelo, y para desarrollar y difundir los principios y las técnicas de conservación. Significó un hito muy trascendente en la historia del progreso tecnológico agropecuario del país, actuando a modo de auténtico "faro" sobre la necesidad de multiplicar los esfuerzos conducentes a preservar nuestro principal recurso natural.

Al trascender la labor directriz del instituto, se incrementó gradualmente

el interés de las instituciones por vigorizar sus acciones en conservación de suelos. Así es como varias provincias decidieron reforzar sus dependencias técnicas, llegando hasta habilitar servicios especializados. En alguna de las estaciones experimentales nacionales y aún en establecimientos provinciales, se iniciaron ensayos sobre prácticas de manejo de suelos y de sistematización de tierras, al mismo tiempo que las facultades de agronomía incluyeron en sus programas de edafología, temas vinculados con la conservación del suelo, creándose cátedras específicas en algunas de ellas. Por esta época, se reforzaban los grupos de investigación en las Facultades de Agronomía de Buenos Aires, Bahía Blanca, Corrientes, Córdoba, Mendoza, Río Cuarto y Tucumán (Prego, 1988).

A partir de la fundación del INTA y a pesar de la escasa cantidad de sus técnicos especializados en conservación en relación a la demanda de las distintas regiones del país, el Instituto prosiguió sus esfuerzos para afianzar su obra precursora en favor de la preservación de los suelos de la nación. A los trabajos mencionados para el período inicial, en esta segunda etapa de la vida del organismo, varias Estaciones Experimentales del INTA incorporaron profesionales que se abocaron a la conservación del suelo en estrecha conexión con los del Instituto, incrementándose también el interés de ciertas dependencias provinciales en comenzar a contar con profesionales en la especialidad. Corresponde consignar además, que indudablemente responden a la inquietud despertada por el Instituto, la organización de grupos de productores para efectuar experimentación de carácter regional a partir de 1957.

El proceso de erosión eólica generalizado en la Región Pampeana Semiarida, que se agudizó con la sequía del período 1960/63, obtuvo una eficaz respuesta del INTA para la rápida elaboración y puesta en marcha de un plan integral de conservación de suelos, al que nos referimos en forma detallada en el capítulo 4 de esta obra. Para el éxito de este plan, fue fundamental la experticia y capacidades desarrolladas anteriormente por la División de Conservación y Mejoramiento de Suelos del Instituto de Suelos y Agrotecnia.

Continuó por parte del INTA, provincias, cátedras universitarias, instituciones oficiales y privadas, y organizaciones de productores, el fortaleci-

miento de sus cuadros profesionales especializados y acciones en conservación de suelos. El camino emprendido por el Instituto había prendido en la sociedad, generando proyectos en las distintas regiones del país, algunos inclusive con el apoyo de organismos internacionales. A su vez, una gran proporción de cuerpos legales provinciales y de resoluciones de orden nacional, han contado con el auxilio del instituto, cuyo asesoramiento fue constantemente recabado por los poderes públicos, reparticiones técnicas, universidades, entidades privadas y productores progresistas.

Nada mejor que culminar este ítem con un párrafo, que a manera de evaluación del accionar del Instituto de Suelos y Agrotecnia, efectuara uno de sus artífices, el Ing. Agr. Julio Ipucha Aguerre: "Debe comprenderse que los innumerables problemas de conservación del suelo que plantea la enorme magnitud territorial Argentina, nunca hubiera sido posible afrontarlos cumplidamente con solo un puñado de especialistas que en el mejor de los casos no llegó a sobrepasar sino ligeramente el diez por ciento del personal técnico del Instituto, pero que sin embargo, ha sido de positiva

El legado del Instituto de Suelos y Agrotecnia: actual Instituto de Suelos del INTA *Castelar.*

influencia dentro del propósito dirigido a neutralizar los factores adversos del suelo y los hábitos de uso y manejo que comprometen la productividad de nuestras tierras. Gracias a esos esfuerzos que estimulan la labor pionera del Instituto en conservación del suelo, la coyuntura se presenta ahora como francamente propicia para intensificar el auxilio que una gran proporción de los suelos del país viene reclamando" (Ipucha Aguerre, 1964).

Bibliografía

Bellón C. A., Calcagno J. E., Ipucha Aguerre J., Prego A. J., Quevedo C. V. y L. A. Tallarico. 1958. La erosión del Suelo en la Cuenca Occidental del Carcarañá. Instituto de Suelos y Agrotecnia. Publicación N° 57. 28 Pp.

Casas R.R. y M.I. Puentes. 2009. Expansión de la frontera agrícola en la Región Chaqueña: impacto sobre la salud de los suelos. En: El Chaco sin bosques: la Pampa o el desierto del futuro. Eds. Morello J. y A.F. Rodriguez. Orientación Gráfica Editora. Pp. 247-270

Ferrer J. A. 1981. Geografía y propiedades de los suelos de Patagonia. Primeras Jornadas Regionales de Suelos de Patagonia. Actas. 58 pp.

Instituto de Suelos y Agrotecnia. 1948. La Erosión Eólica en la Región Pampeana y Plan para la Conservación de los Suelos. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Publicación Miscelánea número 303. 235 pp.

Instituto de Suelos y Agrotecnia. 1957. Conservación del Suelo y el Agua. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Publicación Miscelánea número 416. 118 pp.

Ipucha Aguerre J. y J. M. Castro. 1956. La Erosión en Baradero. Reconocimiento Preliminar. Instituto de Suelos y Agrotecnia, Publicación N° 52. 14 Pp.

Ipucha Aguerre J. 1964. El Instituto de Suelos y Agrotecnia, pionero de la conservación en el país. IDIA Suplemento n° 13. Pp 5-10.

Kugler W.F. 1983. Conservación del suelo y del agua e inundaciones en la Cuenca del Plata. Operativo Paraguas. IDIA, Suplemento N° 40. 111 pp.

Ministerio de Agricultura. 1940. Indicaciones técnicas para corregir la erosión de los suelos. Primera Reunión de Agrónomos Regionales. Boletín Fomento Rural N° 58. 1-16 pp. Buenos Aires

Prego A. J. y J. E. Calcagno. 1960. Técnica rápida de fijación de médanos mediante siembras protegidas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. IDIA, Suplemento N° 1. Pp 208 – 210.

Prego A. J. 1988. El Deterioro del ambiente en la Argentina. Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Ed. FECIC. 497 pp.

Quevedo C.V. 1945. Informe sobre fijación de dunas en el Litoral Atlántico Bonaerense. Instituto de Suelos y Agrotecnia. División de Conservación y Mejoramiento de Suelos (inédito).

Quevedo C.V. 1946. Conservación del suelo. El suelo. La erosión. Colección el Campo. Vol. 33-34. Edit. Suelo Argentino. Buenos Aires. 306 pp.

Quevedo C.V. y J. Ipucha Aguerre. 1949. Instalación de medidores de erosión. Plan de trabajo a realizar. Comisión N° 194. División de Conservación y Mejoramiento de Suelos. Instituto de Suelos y Agrotécnia (Inédito).

Quevedo C. 1946. Conservación del suelo. El suelo. Cultivos en contorno. Terrazas. Colección el Campo. Vol. 35-36. Edit. Suelo Argentino. Buenos Aires. 231 pp.

Quevedo C. 1947. Conservación del suelo. Labores culturales. Cultivo en franjas. Rotaciones. Colección el Campo. Vol. 37-38. Edit. Suelo Argentino. Buenos Aires. 318 pp.

Silverman R. 1964. Acción permanente sobre conservación de suelos y establecimiento y manejo de pasturas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. 25 Pp.

Tallarico L.A. 1946. Inspección ensayos de cultivo en franjas. Instituto de Suelos y Agrotecnia. Comisión N° 101. División de Conservación y Mejoramiento de Suelos (inédito).

Tallarico L.A. 1947. Ensayo reja tipo “pie de pato”. Instituto de Suelos y Agrotecnia. Comisión N° 130. División de Conservación y Mejoramiento de Suelos (Inédito).

Tallarico L.A. y J.M. Camberos. 1947. Ensayos de fijación de médanos. Instituto de Suelos y Agrotecnia. Comisión N° 106. División de Conservación y Mejoramiento de Suelos (Inédito).

CAPÍTULO 3

Visitas del Dr. Hugh H. Bennett a la Argentina. “Del suelo productivo depende el porvenir de la humanidad”

Hugh Hammond Bennett es reconocido en los Estados Unidos como el máximo especialista en conservación de suelos. Alcanzó la fama después de largos años de investigación científica y búsquedas de formas efectivas de “control” de la erosión. Ciencia, coraje y tenacidad, dice una nota biográfica aparecida en la revista “Soil Science” (1947), fueron sus armas para derribar los muros de la indiferencia, de la ignorancia y de los prejuicios. Para que el público comprendiera la trascendencia del problema, investigó, publicó centenares de artículos, viajó, dio conferencias, escribió libros y apeló a todos los recursos imaginables.

Hugh Bennett nació el 15 de abril de 1881 en Carolina del Norte. Comenzó su carrera en una chacra del condado de Anson, Carolina del Norte, donde su padre le enseñó que las terrazas servían para impedir “que el buen suelo fuera arrastrado por el agua”. Su interés se profundizó en este tema y cuando fué a estudiar a Chapel Hill, encontró que no había maestros que pudieran enseñarle lo que él quería saber.

En 1903 ingresó a la Oficina de Suelos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, poco después de graduarse de químico especializado en geología. En aquellos años, se aseguraba que la tierra era de fertilidad inagotable y permanente. Así lo documenta en el boletín 55 de 1909, el profesor Milton Whitney, jefe de dicha oficina: "La tierra es un recurso indestructible, inmutable que la Nación posee. Es el único recurso que no puede ser agotado". El Dr. Bennett alzaba la voz en sus informes sobre los perjuicios de la erosión y trabajó incansablemente para establecer credibilidad científica para demostrar a sus superiores las pérdidas de suelo que se registraban por erosión y las consecuencias negativas que se generaban. A pesar de ser asignado para realizar investigaciones en Alaska, Honduras y Guatemala, continuó con sus estudios en el sur de Estados Unidos y tras su publicación The Soil of the South en 1921, se convirtió en el referente sobre erosión de la Oficina de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Recorrió los Estados Unidos, Alaska, Guatemala, Honduras, Panamá, Venezuela, Sud Africa y muchos otros países. En 1925 hizo su histórico reconocimiento de los suelos de Cuba, que revolucionó la producción azucarera de la isla, por cuyo motivo recibió la Orden Cubana de Honor al Mérito. En 1935 creó el Servicio de Conservación de Suelos, dependiente del Departamento de Agricultura. Ha sido presidente de la Sociedad de Geógrafos Americanos, fundador de la Sociedad de Conservación de Suelos de América, miembro de la Asociación Americana para el Progreso de las Ciencias y de otras diversas sociedades científicas.

El Dr. Bennett, sabía que la importancia de sus estudios, debían ser trasmitida a los "granjeros", productores agropecuarios de la época, siendo un pionero de la concientización. En estos años, la conservación de suelos significaba muy poco para los granjeros y nada para la sociedad. Tampoco se abordaba en los textos universitarios y mucho menos en la economía y políticas de estado. El Dr. Bennett, fue el primero en publicar un informe de un campo degradado por erosión hídrica, manejado con cultivos en contorno y terrazas. En 1918 comenzó a trabajar en Washington y luego de las inundaciones de Mississippi en 1927, la más costosa en vidas y daños a propiedades que Estados Unidos había sufrido, Bennett y colaboradores publicaron en el boletín, los daños y perjuicios causados por la erosión y las necesidades de acciones para detenerla. Al tiempo de la publicación

de esta circular, Bennettt recibió el primer fondo federal aprobado para "investigar las causas de la erosión de suelos y la factibilidad de aumentar la absorción de la lluvia por el suelo de los Estados Unidos".

En 1934, cuando el primer estudio nacional de erosión de la tierra estaba siendo completado, tormentas de viento golpearon las Grandes Llanuras asoladas por sequía y el término "dust bowl" nació. Literalmente la tormenta de polvo cubrió el sol de la capital de Estados Unidos y la arenisca se depositó entre los sorprendidos neoyorkinos. El fenómeno, fue uno de los peores desastres ecológicos del siglo XX. La sequía afectó a las llanuras y praderas que se extienden desde el Golfo de México hasta Canadá. La sequía se prolongó entre 1932 y 1939, y fue precedida por un largo período de precipitaciones por encima de la media. El efecto "dust bowl" fue provocado por condiciones persistentes de sequía, pero favorecido por años de prácticas deficientes de manejo del suelo que provocaron la susceptibilidad a la erosión eólica, a causa de la fuerza del viento, afectando unas 40 millones de hectáreas. Este fenómeno multiplicó los efectos de la gran depresión en la región, a raíz de la cual, tres millones de habitantes dejaron sus granjas en esa década. Como resultado de esta situación, se tomaron seriamente los informes que Bennett venía presentando hacía 25 años y finalmente en 1935 en plena crisis, un memorándum fue introducido en el Congreso para crear el Servicio de Conservación de Suelos (SCS) como

Dr. Hugh Hammond Bennett (Foto IDIA, 1964).

una agencia permanente del gobierno, designando cómo primer jefe al Dr. Hugh Hammond Bennett.

Primera visita a nuestro país. "La Argentina está muy a tiempo para reaccionar frente a los trastornos derivados del indebido tratamiento del suelo"

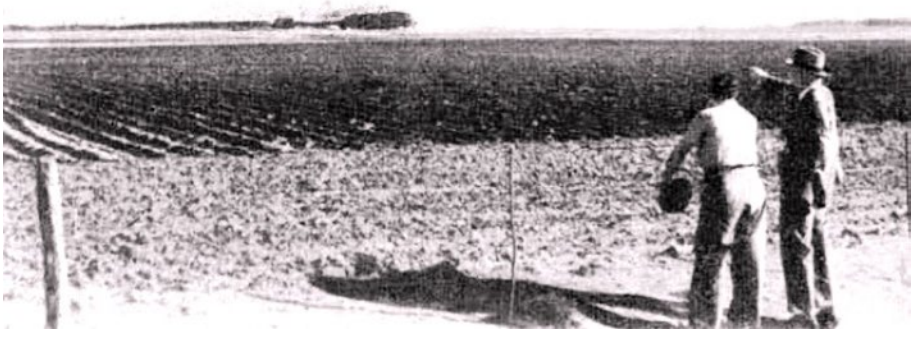
El Dr. Bennett vino por primera vez a la Argentina en 1950, más precisamente, a fines de noviembre de ese año. Llegó al país en escala hacia Montevideo, integrando la delegación de Estados Unidos que encabezaba el titular del Departamento de Agricultura, Dr. Charles F. Brannan, para concurrir a la Cuarta Conferencia Interamericana de Agricultura. Dado lo imprevisto de su llegada, no fue posible comprometer su estadía por un lapso mayor que el que le permitía el cumplimiento de tal compromiso.

Pese a ello y a la falta de auspicio oficial, el que se gestionó sin éxito, el Instituto de Suelos y Agrotecnia pudo organizar un acelerado viaje hasta la capital de la Provincia de La Pampa. El objetivo consistía en ofrecerle al insigne creador del Soil Conservation Service, aunque más no fuere a través del recorrido de la ruta nacional n° 5, una ligera visión del panorama pampeano, y que los técnicos acompañantes recogieran asimismo, las opiniones y el asesoramiento acerca de la utilización del suelo en ámbito tan extenso.

El Ing. Agr. Julio Ipucha Aguerre, testigo de aquella visita, relata que Bennett comenzó a realizar observaciones desde Carlos Casares, donde se insinúa la transición hacia la región semiárida. Reparó luego en el incremento de las superficies de pastoreo, así como en la menor agregación de los suelos en esta zona. Ya dentro del Partido de Trenque Lauquen, particularmente en el tramo La Zanja - Mari Lauquen, a partir del cual comienza a dominar la serie Pellegrini de suelos "regosólicos" muy expuestos a la erosión eólica, y en un todo de acuerdo con los técnicos del Instituto, sentenció Bennett su juicio adverso al manejo desacertado de algunos campos que bordeaban el camino. En estos lotes, sobre los alambrados, eran fácilmente visibles las frecuentes acumulaciones arenosas

acarreadas por el viento. También manifestó su sorpresa por la presencia del fenómeno erosivo en un sector con registro pluviométrico superior a los 650 mm, compartiendo las recomendaciones que los técnicos del Instituto de Suelos y Agrotécnia venían formulando, esencialmente a base de los barbechos estacionales y el cultivo subsuperficial, para anular el avance de la degradación de los suelos pampeanos por las prácticas de labranza empleadas (Ipucha Aguerre, 1964).

A medida que iba avanzando en plena zona de erosión de grado severo y frente a muestras aisladas de manifestaciones aún más agudas, Bennett recordaba el famoso "dust bowl" del centro de Estados Unidos, cuyo origen atribuía al efecto de los agentes climáticos sumado a la acción imprevisora del productor norteamericano. El Dr. Bennett y los profesionales que lo acompañaban hicieron noche en Catriló. Si bien la fatigosa jornada no permitió prolongar la sobremesa por mucho tiempo, fue dable comprobar el vastísimo conocimiento y el apasionamiento por los problemas de la conservación del suelo de este hombre singular que, siempre en precisas preguntas y respuestas, se informaba e ilustraba al grupo de profesionales acompañantes en la gira sobre aspectos de la especialidad. Fue entonces cuando no pudo disimular su desazón, al enterarse que la conservación del suelo en la Argentina era empujada sólo por un reducidísimo núcleo de ingenieros agrónomos, que a la fecha de su visita no pasaban de siete.



El Dr. Hugh Bennett junto al Ing. Agr.Casiano Quevedo examina un lote corrugado con reja tipo lister para control de la erosión eólica (Fotografía IDIA, 1964).

Destacó que la gran repartición específica de los Estados Unidos contaba con no menos de 5000 técnicos y auxiliares principales y que el número de los distritos de conservación, oscilaba entonces alrededor de 2.300, a sólo quince años de la creación del Servicio de Conservación de Suelos. Comentó el desenvolvimiento de estas magníficas "células" en las que se apoyaba el éxito rotundo del gran movimiento recuperador del suelo estadounidense, concebidas por su genio e impulsadas por la inigualada firmeza de su conducción.

A la mañana siguiente, tuvo oportunidad de examinar la praderización de un médano ubicado en Cayupán, a 4 km de Catriló, y que configuraba una molestia constante para el camino y predios vecinos. Según describe el Ing. Agr. Julio Ipucha Aguerre en su relato, "Verle andar por la arena sin mayor esfuerzo, con su figura esbelta y maciza y la carga de sus casi setenta años, documentando fotográficamente lo que había ante su vista, era para quienes tuvimos la satisfacción de asistirlo, un suceso ciertamente ejemplificador y que alentaba a proseguir sin desmayos la acción emprendida por el amparo del suelo". Hizo Bennett el elogio de esta fijación de médanos realizada por el Instituto de Suelos y Agrotecnia con el concurso de la Intendencia de Catriló, mostrando marcado interés por los detalles del procedimiento empleado en lo referente al rebajamiento de la superficie medanosa y la siembra, protección y comportamiento de las distintas especies y variedades cultivadas, que se habían instalado en la misma.

Una anécdota que se documentó sobre aquel viaje a Argentina, fue su comentario al almuerzo que se brindó en su honor. Decidió otorgarle al cabrito asado y de excelente aderezo, la distinción de "segundo plato del mundo", posponiéndolo a otra comida que había degustado en Cuba (Ipucha Aguerre, 1964).

En viaje para Santa Rosa, la profusión de médanos activos, sobre todo en las vecindades de Lonquimay, reeditaría las advertencias de Bennett en el sentido de que urgía afrontar sin vacilaciones el despilfarro de los suelos del país. Insistía en que la simple divulgación sobre los peligros crecientes de la erosión no bastaba, si de modo paralelo no se anexaba toda la potencia práctica de servicios oficiales bien dotados para garantizar su control efectivo.

El Dr. Hugh Bennett junto al Ing. Agr. Antonio Prego examinan un médano activo en las cercanías de Lonquimay, Provincia de La Pampa (Fotografía IDIA, 1964).

Como corolario, sostuvo Bennett que la Argentina debía solucionar cuanto antes el sensible déficit de especialistas, estimando que en esos momentos necesitaba un mínimo de cincuenta técnicos competentes para estimular la conservación, cantidad que había que elevar a un centenar en pocos años. Ello sería necesario para afianzar el cuidado del suelo sin aguardar a que la pérdida de éste y su secuela de implicancias económicas y sociales, llegase a adquirir las proyecciones espectaculares de Estados Unidos.

Entendía que en nuestro país las circunstancias se presentaban como inmejorables para canalizar esfuerzos tendientes a superar todas las dificultades que pudieran obstaculizar el logro de esa meta, puntualizando también que la conservación del suelo no sería nunca realidad, en tanto los distintos sectores de la población no alcanzaran a comprenderla. En este aspecto, hacía hincapié en la trascendencia de la enseñanza en conservación de suelos en la escuela elemental. Casi anocheciendo, desde Trenque Lauquen, el Dr. Bennett regresó a Buenos Aires por ferrocarril, quedando con la esperanza de que sus certeros consejos, producto genuino de un envidiable dominio en la materia, “no caerían en el vacío, pues

recalcaba que la Argentina estaba muy a tiempo para reaccionar frente a los trastornos derivados del indebido tratamiento del suelo". Se dirigía a la Conferencia organizada por la FAO, en Montevideo, donde expondría sobre: "Progresos de la conservación de los suelos", contenida en la publicación que lleva por título "Trabajos Técnicos". Tuvieron el privilegio de acompañar al doctor Bennett en la rápida gira de su efímera visita al país, los Ings. Agrs. Casiano V. Quevedo, Antonio J. Prego y Julio Ipucha Aguerre (Ipucha Aguerre, 1964).

Segunda visita a nuestro país. "Ustedes tienen en la Argentina un grave problema y saben cómo resolverlo"

La segunda visita del Dr. Bennett se llevó a cabo en abril de1957. En esta oportunidad, la visita fue oficial y quedaron registros históricos en diarios nacionales y revistas de la época. La Asociación Amigos del Suelo, comprendiendo toda la importancia de la problemática creciente de la erosión del suelo y a fin de contribuir a despertar una opinión pública adormecida en el desconocimiento de un problema vital para nuestro futuro, invitó a recorrer buena parte del país a la máxima autoridad mundial en materia de conservación de suelos. El Instituto de Suelos y Agrotecnia participó de la gira del Dr. Bennett, a través de sus profesionales referentes en la especialidad: los Ings. Agrs. Casiano Quevedo, Antonio Prego y Julio Ipucha Aguerre. El Dr. Bennett, en el mes de abril recorrió, acompañado por técnicos argentinos, buena parte de la Provincia de Buenos Aires, La Pampa, Tucumán y Misiones. Inconvenientes insalvables impidieron su visita a la Patagonia y otras zonas afectadas seriamente por la erosión eólica e hídrica, tales como Córdoba, San Luis y Entre Ríos.

El Dr. Bennett elogió especialmente el excelente manejo de campos observado en Tandil, Azul y González Moreno. Tuvo asimismo palabras de encomio para la labor de investigación desarrollada por el Ing. Agr. Guillermo Covas en la Estación Experimental de Anguil (Provincia de La Pampa).

En aquellos años, una de las revistas más importantes relacionadas al agro era la revista La Chacra, de publicación mensual. En su edición de mayo

Visita del Dr. Hugh Bennett a un campo en América, Prov. de Buenos Aires, en compañía del Ing. Agr. Antonio Prego, Ing. Agr. Casiano Quevedo, Ing. Agr. Julio Ipucha Aguerre, Ing. Agr. Jorge Molina, Desiderio Echeverz y Juan A. Harriet (FECIC, 2024; *Fotografía gentileza del Ing. Agr. Alberto P. Orozco Echeverz*)

---

de 1957 le dedicó una página a la nota titulada "Algunas observaciones del Dr. Hugh H. Bennett en su viaje por Buenos Aires y La Pampa" con varias fotografías donde se lo puede ver junto al Ing. Agr. Antonio Prego, profesional del Instituto de Suelos y Agrotecnia, observando la franja medanosa en proceso de estabilización, donde se habían trazado surcos para captar arena movediza. En dicha nota, el Dr. Hugh Bennett cuenta en primera persona las observaciones que hizo en su viaje por Buenos Aires y La Pampa, ya que aunque recorrió otras zonas del país, la nota de referencia se centra allí. Relata las diferencias que encontró respecto a su primera visita de 1950 en la misma zona, haciendo hincapié en el régimen hídrico: "Cuando la recorrí por primera vez, una intensa sequía la azotaba, y los vientos volaban los campos, arrastrando enormes cantidades de tierra que hacían prácticamente intransitables los caminos. Me extrañó que

la erosión causara estragos en zonas con lluvias superiores a los quinientos milímetros y aún en zonas con setecientos y ochocientos milímetros; se trataba evidentemente, de un abuso de las explotaciones y un manejo inadecuado del suelo". Y continúa "Hoy, la situación es afortunadamente distinta, como consecuencia de las lluvias ocurridas en los últimos años; el aspecto que presenta en estos momentos es realmente estable. Pero esto no debe engañarnos, el problema subsiste, con el agravante que los productores no tengan los conceptos elementales conservacionistas...". Dejaba consejos tan sabios como los siguientes: "La lucha contra la erosión no admite pausa. Son precisamente los años húmedos los más indicados para combatir las voladuras. Tanto en varios campos particulares, como en la Estación Experimental Anguil, los he visto aplicados con excelentes resultados. Es imprescindible que los productores comprendan la importancia de mantener el suelo siempre protegido con una cobertura natural para impedir la acción erosiva del viento y del agua. Esto se consigue fácilmente evitando la quema de los rastrojos, y no sobrepastoreando los campos, incrementando el cultivo de leguminosas como la alfalfa en rotación con otros cultivos, e incorporando superficialmente los residuos de las cosechas. Estas prácticas, que se pueden complementar con cultivos en contorno, mejoran en poco tiempo las condiciones físicas y químicas de los suelos". Así quedan documentados conceptos importantes que contribuyeron a formar a los profesionales y productores argentinos en los principios básicos de la conservación del suelo, conceptos que se siguen aplicando y transmitiendo en la actualidad.

También Bennett, mencionaba en aquella visita, que el arado de reja y vertedera en Estados Unidos era prácticamente un pieza de museo y dejaba el mensaje que había que cambiar por el arado rastra y otros implementos similares para labranzas superficiales. Manifestaba que los argentinos tienen ante sí la gran responsabilidad de conservar y aumentar la capacidad de producción de sus suelos muchos de los cuales podía clasificar sin vacilación cómo los mejores del mundo. Para lograr esto, era necesario un buen manejo del suelo. "Un productor aprende a manejar bien un suelo cuando puede observar y aprender cómo debe hacer su trabajo", expresaba el Dr. Bennett.

Más aún, Bennett dejaba un mensaje para toda la sociedad: "La erosión

no es un problema que deba preocupar solo a los técnicos especializados y a los campesinos sino a todos los sectores de la sociedad. El hombre de la ciudad debe comprender que todos sus alimentos, tanto en cantidad como en calidad, provienen del suelo..., pues todos debemos aprender a conservar nuestro más preciado bien, del que depende el porvenir de la humanidad" (Revista La Chacra, 1957).

El Dr. Hugh Bennett y el Ing. Agr. Antonio Prego observando trabajos de estabilización de médanos donde se han trazado surcos para captar partículas de arena (Fotografía *Revista La Chacra*, 1957).

El viernes 3 de mayo de 1957 el diario La Nación registró la visita de Bennett a la Argentina en el cuerpo central del diario con una nota titulada "Los Problemas de la Erosión". El Artículo hace mención a que la Bolsa de Comercio de Rosario alude en una nota que dirigió al Ministro de Agricultura y Ganadería de la Nación de aquellos años el Dr. Alberto Mercier,

respecto a la erosión en general, y en particular la que afecta a la provincia de Santa Fe. Comienza la nota destacando los perjuicios que ocasiona este fenómeno a la fertilidad del suelo, haciendo notar que "los males crecen con el tiempo, al amparo de una escasa labor de defensa. Afortunadamente los poderes públicos se interesan ahora en tan importante problema estimulando la colaboración de los hombres de ciencia consagrados a estas disciplinas". Destaca la actuación del experto en conservación del suelo Dr. Hugh Bennett, llegado al país recientemente bajos los auspicios del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación y el concurso de prestigiosas entidades particulares.

El diario continúa afirmando que "se considera que alrededor de 34 millones de hectáreas, es decir la cuarta parte del total de las tierras de cultivo y praderas del país, están afectadas por la erosión con intensidad variable y 500 mil hectáreas erosionadas son ya consideradas no aptas para la agricultura, mientras que decenas de miles de hectáreas están señaladas

PROVINCIAS

REACTIVACIÓN DE UN MERCADO

Han Pedido al Interventor los Abastecedores de Carne

ROSARIO, 2. — Las autoridades de la Cámara de Mayoristas de Carnes y Subproductos han enviado un telegrama al interventor federal en la provincia, solicitando la pronta reactivación del Mercado de Hacienda y Carnes de esta ciudad. El despacho enviado expresa los augurios de la entidad para el buen éxito de la misión encomendada al interventor en esta provincia, para solicitarle, seguidamente, que entre sus primeras medidas proyecte a entenderse a las autoridades municipales la reactivación del Mercado de Hacienda y Carnes de esta Ciudad, a fin de adaptarlo a las necesidades actuales de la población, permitiendo con ello el consiguiente aumento de los ingresos comunales por derecho de entradas y matanza.

LOS PROBLEMAS DE LA EROSIÓN

ROSARIO, 2.—La Bolsa de Comercio alude en una nota que dirigió al ministro de Agricultura y Ganadería de la Nación, Dr. Alberto Mercier, a la erosión en general y, en forma particularizada, en lo que afecta a esta provincia.

Comienza la nota destacando los perjuicios que ocasiona este fenómeno a la fertilidad del suelo, haciendo notar que "los males crecen con el tiempo, al amparo de una escasa labor de defensa". Afortunadamente —expresan después— los poderes públicos se interesan ahora en tan importante problema estimulando la colaboración de los hombres de ciencia consagrados a estas disciplinas.

Destaca luego que una autoridad muy calificada de ella en la materia, del calibre experto en la conservación del suelo doctor Hugh Bennett, llegado al país recientemente bajo los auspicios del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación y con el concurso de prestigiosas entidades particulares.

Consignan esta adelante que se considera que alrededor de 34.000.000 de hectáreas —es decir, casi la cuarta parte del total de las tierras de cultivo y praderas del país— están afectadas por la erosión con intensidad variable, significando, además, que alrededor de 500.000 hectáreas erosionadas son ya consideradas inaptas para la agricultura, mientras que decenas de miles de hectáreas están señaladas como de próximas inutilización si a corto plazo no se realizan trabajos de corrección del fenómeno.

Por lo que hace a la provincia de Santa Fe, subrayan en la nota de referencia, existen grandes zonas de tierra —no menos de 200.000 hectáreas— que sufren los efectos de esta acción destructiva y cuyas consecuencias excitan la labor de ese ministerio y de los particulares directamente interesados, correspondiendo señalar la realización de experimentos como los que han tenido lugar en Nva. José de la Esquina, zona castigada por la erosión del terreno y las corrientes lluvias. El fenómeno de la erosión hídrica —puntualizan— afecta también a las zonas de los departamentos Belgrano, Iriondo y Caseros, con particular gravedad en tierras de la cuenca del río Carcarañá y del arroyo Tortugas, sobre el límite con la provincia de Córdoba, sin contar la erosión producida por los vientos que se manifiesta en otras zonas de cultivo.

Finalmente se hace notar que una visita del Dr. Bennett a las zonas más afectadas de la provincia de Santa Fe habrá de ser de suma utilidad por las sugerencias que puedan hacerse tendientes a un mejoramiento de las técnicas usadas hasta ahora a los efectos de detener el fenómeno, sugiriendo se extienda la gira del ilustre huésped a todo el territorio santafesino, a cuyo efecto la Bolsa de Comercio ofrece su colaboración.

SOCIALES

ROSARIO, 2. — El sábado será

Se Otorgar
Sta. Fe A
a los Mun

SANTA FE, 2.

Frustran
el Dct

El diario La Nación del 3 de mayo de 1957, registró la segunda visita del Dr. Hugh Bennett a la Argentina.

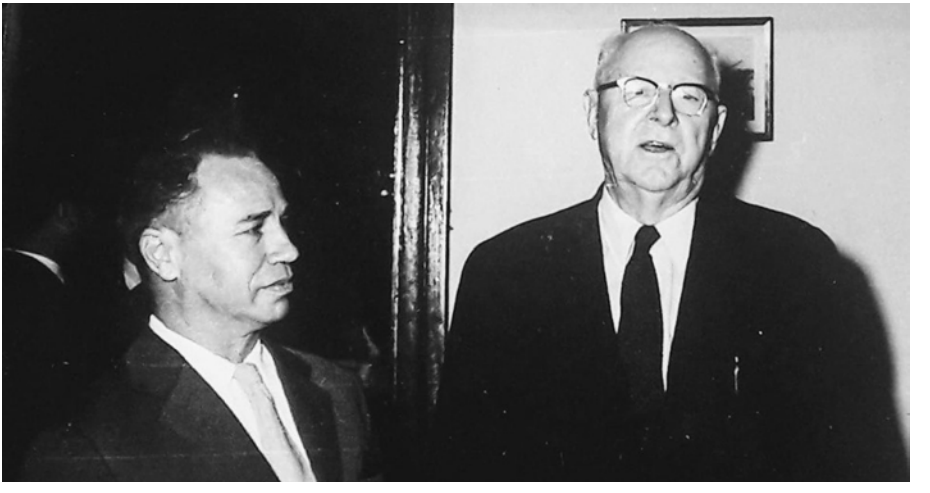
como de próxima inutilización sí a corto plazo no se realizan trabajos de corrección del fenómeno". La nota del periódico efectúa una descripción en particular de la Provincia de Santa Fe, destacando experimentos que se estaban llevando a cabo en la zona y menciona fenómenos de erosión hídrica puntuales que afectaban a zonas de los Departamentos de Belgrano, Iriondo y Caseros, con particular gravedad en tierras de la cuenca del río Carcarañá y arroyo Tortugas, en el límite con la Provincia de Córdoba. Finalmente hace notar que la visita del Dr. Bennett a las zonas más afectadas de la Provincia de Santa Fe "habrá de ser de suma utilidad por las sugerencias que puedan hacerse tendientes a un mejoramiento de las técnicas usadas hasta ahora a los efectos de detener el fenómeno, sugiriendo se extienda la gira del ilustre huésped a todo el territorio santafecino, a cuyo efecto la Bolsa de Comercio ofrece su colaboración" (La Nación, 1957).

Durante la gira efectuada por las Provincias de Tucumán y Misiones, el Dr. Bennett destaco los métodos nuevos de utilización de la malhoja en

El Dr. Hugh Bennett durante su visita a establecimientos en la Provincia de Tucumán (Fotografía Revista IDIA, 1964).

ciertos establecimientos progresistas de la Provincia de Tucumán y sobre todo, la extraordinaria labor de conservación de suelos llevada a cabo por un colono misionero, el señor Alberto Roth, de Santo Pipo. El Dr. Bennett, en oportunidad de visitar las chacras de Don Alberto y observar el trabajo realizado en la localidad expresó: "Esto es lo mejor que se puede hacer, el suelo está cubierto, no se puede erosionar. No hace falta picar ni pasar el arado. Queda siempre húmedo, aun cuando no lloviese durante meses. El suelo está en la oscuridad, en esas condiciones ideales la vida bacteriana se desarrolla en forma extraordinaria. Las cosechas se duplicarán. Durante muchos años, el Sr Roth no tendrá gastos. Tiene el futuro asegurado". Por ello, propuso a la Asociación Amigos del Suelo que se le otorgue la Medalla de Oro como "Mejor Conservacionista de Suelos al Sur de Río Grande". En definitiva, este reconocimiento le fue otorgado el 1 de mayo de 1957.

Como resumen de toda su gira el Dr. Bennett expresó lo siguiente: "Ustedes tienen en la Argentina un grave problema y saben cómo resolverlo; lo importante ahora es comenzar a trabajar intensamente y en gran escala" (Misiones on line. Agro y Producción/Ambiente, 2019).



El Dr. Hugh Bennett junto al Sr. Alberto Roth, destacado productor conservacionista de suelos de Santo Pipo, Provincia de Misiones (Fotografía Portal Misiones on line, 2019).

El Dr. Bennett es conocido como "el padre mundial de la conservación del suelo", por sus aportes a la ciencia del suelo y a la humanidad, los que han sido plenamente aceptados por sus investigaciones en la materia, pero mayor aún por sus logros en transmitir los perjuicios de los procesos de erosión y degradación de suelos, a las sociedades y a los legisladores de las naciones del mundo. Estos hechos han sido fundamentales para que las acciones de control de la erosión y otros procesos de degradación se llevaran a cabo y pudieran mantenerse en el tiempo.

El Dr. Bennett falleció el 7 de julio de 1960. Como merecido homenaje, en esta fecha se conmemora anualmente en nuestro país el Día de la Conservación del Suelo. El 19 de diciembre de 1963 propiciado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y atento a lo propuesto por el Secretario de Agricultura y Ganaderia Ing. Agr. Walter Kugler, el Presidente de la Nación Argentina Dr. Arturo IIlia, mediante el Decreto 1574 instituyó el 7 de julio como Día de la Conservación del Suelo, en todo el territorio

LA NACION — Martes 7 de julio de 1964

El Día del Suelo se celebrará con varias ceremonias

El acto central se efectuará en la Legislatura de Misiones y será presidido por el secretario de Agricultura y Ganadería

Envió fondos la caja ferroviaria

UN IMPUESTO DE $ 0,40 SE FIJÓ A LA YERBA MATE

Se destinará parcialmente a fomentar el consumo del producto

CULTOS VARIOS

La detención de un ex gobernador

7 de julio de 1964, primera conmemoración del Día de la Conservación del Suelo documentada por el Diario La Nación.

de la Nación. Según el artículo 2 del citado decreto "Anualmente, en esa fecha, la Secretaria de Estado de Agricultura y Ganaderia organizará actos con relación a la misma y en todos los establecimientos educativos dependientes del Ministerio de Educación y Justicia, se dictarán clases tendientes a destacar la importancia de la conservación del suelo" (IDIA, 1964).

Desde ese momento, los 7 de julio de cada año hasta la actualidad, se conmemora el día de la conservación del suelo con la realización de reuniones científicas, jornadas de divulgación, actos conmemorativos en las escuelas con la participación de técnicos del INTA, profesionales y estudiantes de las diferentes universidades, instituciones provinciales, escuelas agrarias y organizaciones de productores tales como AACREA y AAPRESID, entre otras.

El 7 de julio de cada año se conmemora el día de la Conservación del suelo, en homenaje al Dr. Hugh Bennett.

La huella de Bennett

Indudablemente Hugh Bennett dejó una huella profunda que es seguida por los investigadores, extensionistas y quienes trabajan en la promoción de la conservación del suelo, en los organismos públicos, privados, universidades y productores agropecuarios argentinos.

Los autores consideran importante en este ítem consignar algunas opiniones y reflexiones del Dr. Bennett, efectuadas luego de su visita al país y gira de campo en la cual recorrió establecimientos agropecuarios y Estaciones Experimentales en las Provincias de Buenos Aires, La Pampa, Tucumán y Misiones. Estas reflexiones fueron efectuadas hace casi 70 años, lo cual define al Dr. Bennett, como un visionario, una persona adelantada a su tiempo, y que además, supo trasmitir con mucha claridad la necesidad de cuidar y conservar los suelos. A continuación se exponen algunos de sus más importantes conceptos, los que además de mantener plena vigencia, sentaron las bases para una producción agropecuaria sustentable.

Estado de los suelos en el mundo

Decía el Dr. Bennett: "El mundo cuenta hoy en día con una superficie limitada de suelo productivo. Más aún, esa superficie se va reduciendo paulatinamente a consecuencia del mal uso y la erosión. Por otro lado la población del mundo crece incesantemente y con extraordinaria rapidez en algunos países. Esta situación nos obliga a mirar inquisitoriamente el futuro, tratando de estimar con la mayor exactitud posible el capital de tierras fértiles disponibles. Nuestros alimentos provienen en su casi totalidad del suelo. Algunos vienen del mar, pero sólo satisfacen unas pocas de nuestras necesidades. Debemos por lo tanto cuidar la buena tierra con que contamos y explotarla en la forma más racional posible o bien prepararnos a sufrir las consecuencias que acarree una política equivocada. A pesar de nuestros descubrimientos, que crecen día a día, aún no hemos descubierto la manera de obtener suficiente suelo fértil partiendo de una roca, tal como lo hace la naturaleza, y por otra parte, ya no quedan en este planeta nuevos continentes por descubrir. Podremos instalar

satélites artificiales en el espacio, pero con esto no obtendremos nuevas tierras productivas. Simultáneamente los adelantos de la ciencia médica están prolongando notablemente nuestra vida y esto significa que habrá más bocas que alimentar. Puede ser que sobre la base de descubrimientos científicos futuros, encontremos el camino de una mayor producción de alimentos en forma no convencional, pero lo cierto es que mientras tanto debemos comer para vivir y nuestros conocimientos actuales nos señalan claramente que el suelo fértil es el único medio que nos permitirá encarar el futuro inmediato".

Conceptos visionarios del Dr. Bennett ya que efectivamente, en las últimas décadas la producción se triplicó gracias a un aumento significativo de los rendimientos de los principales cultivos. En algunas regiones del planeta este aumento ha sido a expensas de la degradación de la tierra y los recursos hídricos, y el deterioro de los servicios ecosistemicos conexos (FAO, 2011). Es muy probable que el aumento de la producción agrícola provenga de la intensificación de la producción en las tierras existentes, lo cual requerirá la adopción de prácticas sostenibles de uso y manejo del suelo (Bennett, 1957).

Conservar el suelo: responsabilidad compartida

Decía Bennett, "La situación varía notablemente de un país a otro. Algunos, como la Argentina, cuentan con suelos excelentes que con un buen manejo les permitirán afrontar sus problemas con más tranquilidad que otros, que no cuentan con la suficiente cantidad de tierra fértil como para abastecer a su población en continuo aumento. Otras naciones se ven obligadas a comprar en regiones apartadas, pero más privilegiadas, tanto su vestimenta como su alimentación. En los últimos años la miseria ha invadido países que sufren la carencia de tierras fértiles. A pesar de todo, la situación no es desesperante ni mucho menos. Mediante un adecuado manejo del suelo, que les permita conservar su fertilidad y lo proteja de los efectos de la erosión, los rendimientos agrícolas en zonas muy extensas pueden ser elevados notablemente. Numerosos son los métodos y sistemas ya probados con éxito que permiten llevar a cabo este

aumento de producción, pero esta tarea exige el esfuerzo coordinado de todos los sectores de la sociedad y muy especialmente requiere la mutua cooperación de los hombres de las ciudades y los hombres del campo. Es absolutamente necesario que cada uno comprenda que de cada productor agrario dependen varias familias urbanas. En los Estados Unidos, según las estadísticas, una familia campesina provee los alimentos para cinco familias que viven en la ciudad. Si se tolera a ese productor la destrucción de su tierra, el número de familias urbanas que podrá alimentar, descenderá paulatinamente y terminará finalmente por limitarse a producir lo indispensable para dar de comer únicamente a su propia familia. Por lo tanto, el hombre de las ciudades debe sentirse tan responsable como el hombre del campo ante la tarea de cuidar la tierra y ayudar a éste en sus problemas de conservación. Un comerciante puede decir, por ejemplo: "La conservación del suelo es una tarea que no me atañe, eso les corresponde a los chacareros". Y está en lo cierto. Pero supongamos que esos chacareros no estén familiarizados con la solución de este grave problema y por ignorancia dejen destruir sus tierras. Todos sufrirán, como hemos dicho, sus consecuencias y en primer término ese mismo comerciante. ¿De quién es entonces la responsabilidad? La respuesta es obvia: Es el problema de todos sin excepción. La situación no se puede evidentemente reducir a un planteo tan simple, pero creemos que con lo señalado es posible formarse una idea general de la labor indispensable que es necesario realizar de inmediato: dedicarnos cuanto antes a colaborar con nuestros semejantes ayudándonos mutuamente en pro de la defensa de nuestro suelo. El hombre de la ciudad puede y debe cooperar con el campesino. Existen muchas maneras de hacerlo, como por ejemplo prestarle una ayuda financiera adecuada que le permita contratar técnicos especializados" (Bennett, 1957).

Sin duda el Dr. Bennett en sus afirmaciones expresa que el suelo debe considerarse un bien social, ya que la preservación de sus funciones es relevante para el bienestar de toda la sociedad. Se requieren por lo tanto acciones concretas para su protección y gestión sostenible, desde los gobiernos hasta las personas.

Educación

Sobre la necesidad de educar para conservar el suelo manifestaba el Dr. Bennett, "Viejas costumbres fijadas por el tiempo y la rutina no son fáciles de cambiar. Es más sencillo moldear el pensamiento de una criatura que cambiar los hábitos de la gente adulta, especialmente cuando se trata de campesinos que siguen las prácticas agrícolas heredadas a través de generaciones. Por lo tanto será necesario comenzar con la juventud el proceso educacional que tienda a clarificar en la conciencia popular el problema planteado: una fuente de recursos limitada frente a exigencias en continuo aumento. Una vez que la juventud comprenda esta realidad, sobre la cual el hombre tiene un relativo control, será mucho más fácil señalar a las grandes masas populares, su responsabilidad en la conservación de las fuentes de riqueza, sin las cuales tanto los animales como las plantas desaparecerían de la tierra".

"Está claro entonces que la mayor responsabilidad recae sobre los educadores. En este momento, ningún sector de la sociedad puede considerarse eximido de esta tarea nacional e individual de cuidar nuestras fuentes fundamentales de vida y en especial el suelo y el agua. Si lo que queda dicho es correcto y estamos convencidos de que no se nos puede refutar, la mayor responsabilidad que en estos momentos nos cabe es la de buscar los caminos adecuados para preservar las fuentes naturales de riquezas de cada país y de la humanidad toda" (Bennett, 1957).

Nuevamente el Dr. Bennett apuntaba a un tema central como es la educación, a los efectos que la sociedad internalice la importancia común del cuidado del suelo y otros recursos naturales. Consideramos que ésta es la vía para desplazar el eje del objetivo extractivo de corto plazo, hacia una visión de "faros largos", a mayores plazos, que considere al suelo como lo que realmente es: un recurso natural no renovable

Un Programa de Conservación del Suelo

Sobre la necesidad de contar con un programa nacional de conservación

de suelos el Dr. Bennett decía: "Cada ciudadano debe aceptar su responsabilidad individual en esta lucha. Estamos convencidos de que se trata de un deber moral compartir la tarea y realizar todos una efectiva labor de conservación de nuestros suelos. Reconocemos que no será fácil incluir esta cuestión en un programa de proyecciones nacionales. Me refiero lógicamente a un programa confeccionado con un criterio tan amplio como para poderlo llevar a cabo antes de que sea demasiado tarde, como ya ha ocurrido en otras regiones del mundo. Tomemos por ejemplo el caso del cultivo "en contorno", es decir siguiendo las curvas de nivel, en lugar de subir y bajar las pendientes. Aunque se trata de una práctica que constituye una norma básica de la agricultura asentada en principios técnicamente correctos, este método es muy poco usado en la agricultura corriente. Es probable sin embargo que, con el correr del tiempo, el cultivo "en contorno" llegue a tener tanta importancia para el futuro bienestar de la humanidad como la tuvieron en su época el fuego, la palanca o la rueda. Sin embargo, hoy en día la labranza "en contorno" en cultivos en pendiente necesita ser difundida en millones de hectáreas en todo el mundo. No vamos a entrar al respecto, en detalles innecesarios. Será suficiente, pues, destacar que el agua en movimiento, tanto en un conducto cerrado como en laderas desnudas, se desplaza con una velocidad mucho mayor cuando sigue la dirección de la pendiente que cuando lo hace siguiendo las curvas de nivel. A mayor velocidad del agua aumenta desproporcionadamente su capacidad de arrastre de las partículas de suelo y por lo tanto su poder erosivo. A pesar de esto, excepto en las zonas irrigadas, el sistema de cultivo arriba-abajo, siguiendo las pendientes, está difundido universalmente. Por extraño que parezca, mucha gente está convencida que es más fácil trabajar la tierra bajando y subiendo que hacerlo horizontalmente y siguiendo el contorno del terreno. Cuando cruzamos terrenos ondulados o construimos carreteras a través de ellos, instintivamente seguimos el contorno de las ondulaciones. Es mucho menos costoso hacer trabajar un tractor siguiendo las curvas de nivel que ir subiendo y bajando las pendientes: se ahorra tiempo, combustible y, además, la máquina es exigida mucho menos".

"Al recorrer por primera vez en 1950 la pradera pampeana nos extrañó que la erosión causara estragos en zonas con lluvias superiores a los 500 milímetros; se trataba evidentemente de un fenómeno provocado por el

abuso y mal manejo de los suelos. En los Estados Unidos no existen problemas de erosión en zonas con más de 500 mm de lluvia y no hay razón para que no ocurra lo mismo en la Argentina. En abril de 1957 pudimos comprobar que como consecuencia de los últimos años con muy buenas precipitaciones, el fenómeno de la erosión está enmascarado. Pero no debemos llamarnos a engaño. El problema está en pie, con el agravante de que en estos años excepcionales los agricultores explotan sus campos en forma desmedida, abriendo así la puerta a voladuras aún más desastrosas que las sufridas hasta el presente. Sin embargo, la lucha contra la erosión no admite pausa. Son precisamente los años húmedos, como los actuales, los más indicados para combatir las voladuras. Existen numerosos métodos de lucha contra la erosión los que, como hemos tenido oportunidad de comprobar, son perfectamente conocidos por los técnicos argentinos. Tanto en varios campos particulares, como en la Estación Experimental de Anguil (La Pampa), los he visto aplicados con excelentes resultados. Es imprescindible que los productores comprendan la importancia fundamental de mantener al suelo siempre protegido con una cobertura natural, para impedir la acción erosiva del viento y del agua. Esto se consigue fácilmente evitando la quema de los rastrojos, no sobrepastoreando los campos con ganados, incrementando el uso de rotaciones con leguminosas (alfalfa, trébol, etc.) e incorporando superficialmente los residuos de las cosechas. Estas prácticas fundamentales que se pueden complementar en casos especiales con cultivos en franjas, en contorno, terrazas, etc., mejoran notablemente en poco tiempo las condiciones físico-químicas de los suelos, aumentando la infiltración y retención de las aguas de lluvia, disminuyendo el efecto perjudicial de las inundaciones, etc. Para un buen manejo del suelo no es absolutamente necesario el uso de máquinas especiales, aunque las mismas pueden facilitar mucho la tarea. Con la maquinaria actualmente en uso en la Argentina es posible llevar a cabo una eficaz labor de conservación de suelos, sin mayores inconvenientes. Más aún, la misma maquinaria que se utiliza mal en muchos casos, puede ser empleada para llevar a cabo labores de conservación en forma adecuada. Lo fundamental en todos los casos es aplicar un criterio correcto en el manejo de las herramientas. Por ejemplo, con un arado rastra común es posible, como tuvimos ocasión de destacar en una reunión de agricultores en General Pico (La Pampa), incorporar superficialmente los rastrojos en forma adecuada. También señalamos que en los Estados Unidos el arado

de vertedera es prácticamente una pieza de museo, pues ha sido desplazado casi totalmente por los nuevos implementos para labranzas superficiales, con los cuales se roturan más de cincuenta millones de hectáreas" (Bennett, 1957).

Capacitación y difusión de buenas prácticas

En relación a la necesidad de capacitar a los productores, Bennett manifestaba: "Los argentinos tienen ante sí una gran responsabilidad: conservar y aumentar la capacidad de producción de sus suelos, muchos de los cuales puedo clasificar sin vacilar entre los mejores del mundo. Pero para lograr esto es necesario un buen manejo de los suelos y un productor aprende a manejar bien su suelo cuando puede observar prácticamente cómo debe hacer su trabajo. En este sentido tendrán que desempeñar una función fundamental las estaciones experimentales que, cuando están bien orientadas, como es por ejemplo, el caso de la de Anguil -ya citada-, pueden cumplir un papel muy destacado en la capacitación técnica del campesino. Otro factor importantísimo de enseñanza lo constituyen los establecimientos progresistas, que ya aplican con el mayor de los éxitos las mejores prácticas de conservación de los suelos. Estos ejemplos deben tener adecuada difusión, a fin de que el mayor número posible de agricultores o ganaderos pueda imitarlos. Es indispensable hacer llegar a todos los productores, sin excepción, los últimos adelantos en la técnica agropecuaria. No es posible que la Argentina, con cincuenta millones de hectáreas de suelos afectados por la erosión, cuente solamente con siete técnicos especializados en la materia para atender las necesidades de todo el país" (Bennett, 1957).

Lucha sin pausa contra la erosión del suelo

Decía Bennett: "Es imprescindible lanzarse cuanto antes a una lucha sin cuartel contra la erosión. Por cada día que pasa sin encararla será cada vez más ardua la tarea. Pero la erosión no es, como ya hemos dicho más arriba,

un problema que deba preocupar únicamente a los técnicos especializados y a los campesinos, sino incluso a todos los sectores de la sociedad. El hombre de la ciudad debe comprender que todos sus alimentos, tanto en cantidad como en calidad, provienen del suelo y debe sentirse tan responsable de su lugar en la lucha contra la erosión como cualquier campesino, ya que todos debemos aprender a colaborar en la conservación de nuestro más preciado bien: el suelo productivo, del cual depende en última instancia el porvenir de la humanidad. Bien está, pues, que la Universidad que tiene la obligación de formar técnicos, hombres de ciencia y educadores tome también cartas en este problema fundamental para la República Argentina, contribuyendo a su solución" (Bennett, 1957).

Intercambio de correos con el Ing. Agr. Armando Mauricio Romat, participante de la gira de campo del Dr. Bennett, en 1957

Estancia La angélica, 4 de Abril de 2020

Estimado Ingeniero Roberto Raúl Casas

Fue muy importante para el país la venida del Doctor Hught Bennett.

Recuerdo que la comitiva estuvo liderada por el Ingeniero Sauberán y el Ingeniero Molina. Por el área Oficial viajaron con todos nosotros el ingeniero Quevedo y el Ingeniero Prego. En ese momento eran los principios del INTA, cuya oficina central estaba en Buenos Aires, cerca del Automóvil Club Argentino.

A mí me invitaron para abrir las tranqueras lo mismo que otros cua-

tro o cinco estudiantes de Agronomía. Al final escribí un informe parcial del viaje que se publicó en varias revistas principalmente una que se llamaba "Amigos del Suelo" que publicaba temas de edafología periódicamente y creo que a su costo el Ingeniero Sauberán con la ayuda del Ingeniero Molina.

Para mí fue un viaje interesantísimo donde aprendí mucho de conservación de suelos.

Si usted necesita algo más tendría que buscar en mi biblioteca mi artículo y tratar de rememorar todo el viaje que como usted se imaginara a los 85 años de edad, no sé si podre acordarme de cosas ocurridas en Abril de 1957 (63 años), la gran mayoría de los concurrentes a esa extraordinaria gira ya están fallecidos. Rememorando, creo que quedamos el Ingeniero Juan Bullrrich y yo. Dios todavía nos da inteligencia y bastante memoria: como prueba de ello, me recordó que en Bahía Blanca en ese viaje el Dr. Bennett le había enseñado como se tienen que lavar las camisas.

A su disposición para lo que mis neuronas le puedan servir muchos saludos.

Ingeniero Armando M. Romat
AZUL, Código postal 7300

Estancia La Angélica, Azul, 16 de Abril de 2020

Estimado Ingeniero Casas,

El Dr Bennet era una persona muy agradable de trato, muy humilde, y muy amable, que "perdía" el tiempo con un chiquilín como yo para explicarle la función de la materia orgánica en el perfil del suelo. No hablaba nada castellano pero permanentemente buscaba alguien que tradujera ingles a nuestro castellano. El Ingeniero Carlos Sauberán tampoco hablaba inglés por ello la comunicación entre ambos era difícil pero siempre se buscaban un joven que hiciera de traductor entre ambos. Del grupo de estudiantes que fuimos uno solo hablaba inglés bien que era Roberto Helguera que hablaba de corrido inglés, luego venia yo que hablaba y comprendía regular el inglés pero para algo servía con la muy buena predisposición de ambos (Sauberan y Bennett) y los otros técnicos como Molina, Quevedo, Prego y alguno más que no recuerdo, ninguno hablaba inglés.

La tour técnica se realizó en algunos campos que administraba el Ingeniero Sauberán en las Provincias de Buenos Aires y La Pampa, como en Azul, Tandil, Sierra de la Ventana, cerca de Bahía Blanca, Lincoln, 9 de Julio y las Estaciones Experimentales del INTA a las que entramos a la pasada como Hilario Ascasubi y Anguil. El Ingeniero Bullrich se acordará de algún lugar más donde fuimos.

Casi al terminar el viaje, en un asado, al Dr Bennett le gustó mucho el chimichurri y tuvo la mala idea, que en vez de ponerlo sobre la carne asada lo empezó a comer y tomar con cuchara de sopa. Esa noche tuvo una descompostura muy grande por la que nos asusta-

mos, descompostura que le duro dos días. Hay que tener en cuenta que Bennett era un hombre de más de 70 años.

Fue muy exitosa la venida de Bennett, creo que organizada por el Ingeniero Sauberán y pagada por Amigos del Suelo, Asociación Civil fundada por Sauberán, por lo tanto a él le debemos el viaje. Salió todo bien para beneficio de la Argentina.

Si me acuerdo algo más y/o Bullrich se acuerda de algo interesante se lo haremos saber inmediatamente.

Muchos saludos.

INGENIERO ARMANDO M. ROMAT
AZUL, Código postal 7300

Relato del Ing. Agr. Juan Anselmo Bullrich sobre la gira de campo del Dr. Hugh H. Bennett en abril de 1957

Mi participación en la gira de campo acompañando al Dr. Bennett, surgió en la Facultad de Agronomía de la UBA en la cual estaba estudiando la carrera junto a Armando Romat, Gastón Bordelois, Roman Zar y Pedro Lacau, quienes también participaron de la gira. Esta oportunidad se produjo a través de Pedro Lacau, sobrino político del Ing. Carlos Sauberán, uno de los organizadores de la venida del Dr. Bennett al país.

La primera etapa de la gira abarcó campos situados en las Provincias de Buenos Aires y La Pampa, recorriendo las cercanías de Azul, Bahía Blanca (aquí hicimos noche), Rivadavia y desde aquí cruzamos a La Pampa. En el campo Don Remigio de Juan Harriet y Etcheverz Hnos., cercano a la localidad de González Moreno almorzamos, luego de una minuciosa recorrida. Aquí recuerdo una anécdota con el Dr. Bennett relacionada con el "chimichurri" para aderezo del asado, que le gustó mucho. Nos pidió la receta para llevarla a su país y compartirla en una reunión anual que realizaba con amigos donde todos aportaban recetas originales. El problema fue que le gustó tanto el "chimichurri" que se lo sirvió y lo tomó en un vaso!!. Las consecuencias no se hicieron esperar... una descompostura gástrica que lo acompañó en su regreso a Buenos Aires.

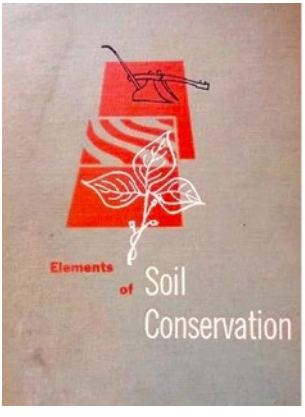
Participaron los Ings. Agrs. Jorge Molina, Antonio Prego, Casiano Quevedo, Julio Ipucha Aguerre y Carlos Sauberán, además de nosotros y profesionales radicados en la zona. El Dr. Bennett regresó en avioneta a Buenos Aires, mientras que nosotros lo hicimos en vehículos. El Dr. Bennett estaba alojado en el Hotel Plaza, junto con su esposa.

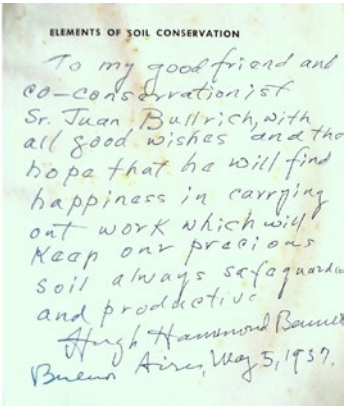
De Buenos Aires partimos nuevamente todos juntos hacia Tucumán en un avión de Presidencia de la Nación, cedido para esta visita. En Tucumán pudimos recorrer varios campos y observar el problema de la erosión hídrica sobre el que Bennett dió recomendaciones para su control. De aquí regresamos en avión a Buenos Aires.

En la última etapa de la gira, viajamos hacia la Provincia de Misiones, para visualizar el proceso de erosión hídrica. Fue muy curiosa la forma de viajar: lo hicimos en un hidroavión de línea que acuatizaba en Corrientes y desde aquí viajamos por tierra hacia Oberá y Santo Pipó, en la Provincia de Misiones. Aquí estuvimos dos noches. Visitamos el

campo del Sr. Alberto Roth, un productor conservacionista y regresamos a Buenos Aires en el hidroavión.

Recuerdo al Dr. Bennett como una persona con una gran capacidad para transmitir sus conocimientos, sus principios para el buen manejo y conservación del suelo. Su único elemento para observar los suelos era una pala, pero surgían consejos muy útiles para los distintos tipos de suelos frente a las calicatas que habían preparado en los ambientes visitados. En las exposiciones públicas al finalizar el día, la incorporación superficial de los rastrojos ("stubble mulching") era el concepto que coronaba muchas veces sus diálogos. Dueño de una personalidad muy sencilla, afable... realmente una bella persona!. A nuestro regreso a Buenos Aires me obsequió un libro de su autoría con una dedicatoria que me sorprendió y que valoro cada vez más con el paso de los años, que comienza así: "A mi buen amigo y co-conservacionista Juan Bullrich...". Fue una experiencia inolvidable en lo personal y en lo profesional.





Obsequio con dedicatoria del Dr. Hugh H. Bennett al Ing. Agr. Juan A. Bullrich de su libro Elements of Soil Conservation (Gentileza del Ing. Agr. Juan Bullrich).

La impronta del Dr. Hugh Bennett

Los numerosos mensajes que dejo el Dr. Bennett durante sus recorridas por nuestro país constituyen sin duda alguna un compendio de los principios y prácticas más importantes para el buen manejo de suelos y el control de la erosión.

Las propuestas del Dr. Bennett, se fueron implementando exitosamente en el país, algunas de manera inmediata, ya que se venían gestando, y otras con el correr de los años. Estas ideas llegaron en un momento muy propicio, ya que un puñado reducido de especialistas venía trabajando en las distintas regiones del país, pero con dotación de recursos presupuestarios insuficientes ante la magnitud del problema que representaba la degradación de los suelos. La creación del INTA en diciembre de 1956, significó un fuerte impulso a los programas en conservación de suelos, ya que la institución tiene entre sus objetivos "conservar el potencial productivo del suelo y recuperar zonas actualmente improductivas". Asimismo, en 1957 nace el Movimiento CREA (Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola), el cual basa su funcionamiento en la formación de grupos de productores agropecuarios que a través de reuniones rotativas en los distintos establecimientos del grupo y reuniones de "tranqueras abiertas", intercambian experiencias e información sobre aplicación de buenas prácticas. En 1989 se funda AAPRESID (Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa) entidad que inicia desde sus comienzos una amplia difusión de los conceptos y tecnologías conservacionistas a través de congresos anuales, jornadas de campo y cursos de capacitación. También fue fundamental la tarea realizada por las diversas Facultades de Agronomía respecto a la formación de los estudiantes y graduados en los principios del buen manejo y conservación de los suelos.

Gran parte de los principios y prácticas preconizadas por el Dr. Bennett, se han difundido en mayor o menor medida en las distintas regiones productivas del país. Su propuesta en relación a mantener el suelo protegido con los rastrojos de cultivos, práctica que había sido experimentada y promovida por profesionales de nuestro país tales como los Ings. Agrs. Antonio Prego, Walter Kugler, Guillermo Covas y Jorge Molina, entre otros, se vio plasmada en el actual sistema de siembra directa que comenzó a

difundirse rápidamente en la región pampeana desde comienzos de la década de los 90', y que actualmente cubre unas 25 millones de hectáreas en todo el país. También la recomendación de la sistematización de tierras (cultivo en contorno, con o sin terrazas), para control de la erosión hídrica que ha tenido en el país al Ing. Agr. Casiano Quevedo como uno de sus pioneros, ha logrado una importante difusión en áreas onduladas. A nivel nacional, se estima que existen actualmente 1,5 millones de hectáreas sistematizadas, de las cuales unas 600 mil, están en la Provincia de Entre Ríos (representa un 36 % de la superficie de la provincia).

Las sabias enseñanzas que nos dejó el Dr. Bennett durante las visitas realizadas a nuestro país fueron muy importantes y llegaron en el momento adecuado. A partir de su fecundo recorrido y el compromiso de los técnicos argentinos que lo acompañaron en aquella experiencia, se visualizó en medios masivos que llegaban a todos los rincones del país, la importancia de tomar acciones sobre los procesos erosivos que estaban afectando a nuestros suelos, comenzando a sonar con fuerza la expresión "conservación de suelos".

Su mensaje a través del tiempo transcurrido llega a nuestros días interpelándonos acerca de la comprensión plena del mismo. Del suelo productivo depende el futuro de la humanidad. ¿Hemos hecho lo suficiente para preservarlo?, ¿Hemos logrado internalizar en la sociedad lo imprescindible que resulta el cuidado del suelo?,¿Estamos haciendo como nación todo lo necesario para detener los procesos degradatorios que afectan a nuestros suelos?. Son preguntas que surgen del mensaje del Dr. Bennett y que nos hacemos diariamente. Si bien se ha avanzado mucho en el desarrollo y difusión de prácticas y sistemas conservacionistas en las distintas regiones del país, todavía queda mucho por hacer. El cuidado del suelo debe figurar en las agendas de políticas públicas, con continuidad y presupuestos adecuados destinados a la investigación, extensión y.....educación!.

Bibliografía

Bennett H.H. 1957. Erosión y conservación de suelos. Soluciones para la

Pradera Pampeana. Problemas Argentinos. Universidad Nacional de La Plata. Revista de la Universidad N°1. Pp 113-123.

Brink W. 1964. Hugh Hammond Bennett. IDIA, Suplemento n° 13.

Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC). 2024. Visita del Dr. Hugh H. Bennett a la Argentina. https://fecic.org.ar/biblioteca-virtual-prosa/

IDIA. 1964. Día de la conservación del suelo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Suplemento N° 13. Pp 1.

Ipucha Aguerre J. 1964. La primera visita de Bennett. IDIA, Suplemento N° 13. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Pp 32-35

Revista La Chacra. 1957. Algunas observaciones del Dr. Hugh H. Bennett en su viaje por Buenos Aires y La Pampa. Mayo (Emeroteca de la Biblioteca Nacional Mariano Moreno).

La Nación. 1957. Los problemas de la erosión. 3 de mayo.

Misiones on line. Agro y Producción/Ambiente. 2019. 7 de Julio: en la memoria de Don Alberto Roth; reflexiones para el día mundial de la Conservación del Suelo. Julio 7 de 2019. https://misionesonline.net/2019/07/07/7-de-julio-en-la-memoria-de-don-alberto-roth-reflexiones-para-el-dia-mundial-de-la-conservacion-del-suelo/

CAPÍTULO 4

Creación del INTA. Fortalecimiento de los programas de investigación y extensión en conservación de suelos

Uno de los motivos fundamentales para la creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), fue una recomendación del Dr. Raúl Prebisch al Gobierno Argentino, que quedó expresada en el estudio de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) de las Naciones Unidas en 1956, de la que Raúl Prebisch era Secretario. Se transcriben a continuación algunos párrafos del estudio que describen con precisión las necesidades del país en materia de investigación y extensión agropecuaria y que luego se plasmarían con la creación del INTA. En una parte de ese estudio se dice: "La Argentina tiene que llevar a cabo un gran esfuerzo en su producción agropecuaria para responder a las exigencias de su propio desarrollo y a las nuevas condiciones del mercado mundial. Ha quedado a la zaga del progreso técnico que se registra en otros países comparables y, en la Región Pampeana - de donde sale la mayor parte de la exportación agropecuaria - el rendimiento medio no ha mejorado en los últimos tres decenios, con excepción del quinquenio 1940-1944". En otro lugar el estudio expresa "Este hecho es tanto más grave cuanto que toda la tierra productiva de la Región Pampeana está ocupada. ... De ahí la exigencia

perentoria de aumentar los rendimientos para alcanzar el objetivo... Para ello se requiere un programa de acción técnica, respaldado por investigaciones sistemáticas, que vayan avanzando desde medidas simples y de efectos tempranos, hacia otras que demorarán más tiempo en fructificar. Sin la tecnificación, la producción agropecuaria argentina continuaría cambiando de composición pero sin aumentar sustancialmente su volumen. No podrá subrayarse bastante, la gravedad de este hecho en un país en que el consumo interno de productos agrícolas ha venido creciendo en forma persistente. Aquí está pues el problema fundamental, dado el establecimiento definitivo de la frontera agrícola en la Región Pampeana. Por lo tanto hay que insistir en una vigorosa tecnificación para que el crecimiento del consumo interno pueda resultar compatible con el acrecentamiento de los saldos exportables. La revolución tecnológica que urge llevar a cabo en el campo argentino no podrá cumplirse sin dedicar esfuerzo considerable y persistente a la investigación, a las tareas de extensión y enseñanza, tanto para formar investigadores y divulgadores, como para proporcionar al agro hombres capaces de llevar a la práctica la nueva tecnología. Hay en el país técnicos de primer orden, pero su número dista mucho de ser bastante, frente a la vasta y urgente tarea que hay que realizar. Por otro lado se carece de ellos en ciertas especialidades, o los que hay no han tenido oportunidad de recibir una formación adecuada. Es indispensable enviar becarios al extranjero y llevar a la Argentina expertos en todas aquellas materias en que los conocimientos y la experiencia de los técnicos nacionales puedan complementarse en forma positiva" (Durlach, 2002).

El INTA fue legalmente creado por el Decreto-Ley 21.680 del 4 diciembre 1956. En sus considerandos se hace referencia a que "le corresponde al estado la responsabilidad de promover el desarrollo eficiente velando, a la vez, por la conservación de los recursos naturales. Que es necesario apelar a los recursos de la técnica moderna para elevar rendimientos unitarios, reducir el esfuerzo humano y aumentar las utilidades de las empresas agropecuarias".

El INTA fue creado "para impulsar, vigorizar y coordinar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuaria y acelerar con los beneficios de estas funciones fundamentales, la tecnificación y el mejoramiento de la

empresa agraria y de la vida rural" como órgano autárquico del estado. Quedó expresamente excluida del INTA toda función de inspección y contralor de la producción agropecuaria. Como principal recurso financiero se creó una contribución que gravaba en 1,5% "ad-valorem" a los productos y subproductos de la agricultura y ganadería que se exportaran. Su estructura orgánica comprendía la Comisión Asesora Nacional, el Consejo Directivo, la Dirección Nacional, el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias y los Centros Regionales, que ya habían sido creados por la Ley 13.254. La Comisión Asesora Nacional (órgano asesor del Ministro de Agricultura, quien la presidía), fue suprimida en 1961, por ley 15429, pasando sus atribuciones al Consejo Directivo. Entre los múltiples objetivos en investigación y extensión propuestos por la institución se destacaron desde el comienzo la necesidad de "conservar el potencial productivo del suelo y recuperar zonas actualmente improductivas" (Durlach, 2002).

Organización e intensificación de la investigación y extensión en conservación de suelos en las distintas regiones del país

La institución desde su creación ha desarrollado una acción pionera en distintas regiones del país y muy especialmente en aquellas que, por la gravedad y magnitud del problema, requerían implementar una acción urgente, coordinada en la propia institución y concertada con otras instituciones tanto nacionales como internacionales. A continuación comentaremos a manera de síntesis, la problemática imperante en las principales regiones productivas y las primeras acciones que en materia de conservación de suelos comenzaron a implementarse.

El Instituto de Suelos y Agrotecnia, informado de la peligrosidad del fenómeno erosivo en las tierras en la Provincia de Misiones, había efectuado en 1944 un reconocimiento de la erosión en el área próxima de Cerro Azul, ampliándolo a una gran porción de la provincia al año siguiente, como parte de su estudio de la erosión hídrica en la región Mesopotámica. Esto le permitió comprobar en forma directa la gravedad del problema y ubicarse además, con respecto a la acción de auxilio técnico que emprendería poco después. A mediados de 1945, en el sur de Misiones, el sector más

castigado por la erosión, el Instituto ensaya la construcción de terrazas de desagüe en varias explotaciones y en la antigua Estación Experimental de Loreto. El Instituto instala después nuevos ensayos y efectúa algunas demostraciones sobre cultivo en contorno en otros puntos del sur y oeste de la provincia. En 1947, la inquietud del Ing. Agr. Guillermo Jeckeln, Director de la Estación de Cerro Azul a causa de los problemas de la conservación del suelo, lo lleva a solicitar el concurso de Instituto. La prosecución y el perfeccionamiento de las tareas conservacionistas, que con posterioridad al año 1952 quedaron a exclusivo cargo de la Estación, exigió adaptar las distintas técnicas de control de la erosión a las condiciones imperantes en Misiones en cuanto al régimen de lluvia, heterogeneidad topográfica, características edáficas y modalidad de cultivo.

La Estación de Cerro Azul iba transformándose en un verdadero centro de demostración conservativa, de importancia para Misiones y otras zonas del país. Con la participación activa del Instituto de Suelos y Agrotecnia, la Estación de Cerro Azul, inicia en 1954 campañas anuales para difundir en el terreno las técnicas de control de la erosión más aconsejables. Merced a estas campañas de extensión, en las que también colaboraron entidades rurales locales, el Instituto Agrotécnico Económico de Misiones (IATEM) y la Dirección de Asuntos Agrarios, al término del tercer año se estimaba que más del 12 % de los agricultores misioneros aplicaban prácticas de conservación, según la memoria técnica 1955-1959 del Centro Regional Mesopotámico.

El Este de la Provincia de Chaco, caracterizada por especiales condiciones ecológicas, era otra región seriamente comprometida por la existencia de un problema de suelos, que constituía no solo un factor limitante de la producción por esos años, sino que su evolución presentaba perspectivas poco promisorias con respecto a sus posibilidades futuras. Nos referimos al agotamiento de la fertilidad de los suelos, a su degradación y erosión hídrica, en la que se combinaban los tipos mantiforme, digital y en cárcavas, con grados de severo a grave. El principal factor determinante de la situación descripta era el monocultivo de algodón, junto al manejo irracional de rastrojos, exceso de labranzas, labores inoportunas, terrenos en declive y lluvias torrenciales coincidentes con el periodo de laboreo. La concurrencia de estos factores condujo al deterioro físico de

los suelos con el desarrollo de costras superficiales y compactación, que dificultaban la infiltración del agua en el suelo. El INTA, a través del Centro Regional Chaqueño, consignaba este grave problema en su publicación "Situación Agropecuaria del Chaco y Formosa" de 1958 y desde un principio proponía las soluciones que el problema requería. Del análisis de la situación surgieron dos aspectos fundamentales que debían cumplirse cualquiera fuera el grado de deterioro: 1) que la estructura típica y exclusivamente algodonera de las explotaciones de la región debía modificarse, tendiendo hacia esquemas de explotación diversificada o mixta como única posibilidad de encarar la recuperación de los suelos agotados, y 2) que se imponía proceder a una revisión y adecuación de las técnicas culturales comúnmente empleadas en la zona con miras a ensayar y promover la adopción de aquellas especialmente recomendadas para situaciones similares (Capurro y Román, 1965).

Surge entonces la idea de ubicar productores demostradores cuyas explotaciones acusaran la presencia del problema y en las cuales se ensayarían y aplicarían con criterio demostrativo las prácticas agrotécnicas destinadas a modificar las condiciones que originaron el proceso, promoviendo además los cambios necesarios para una organización más racional de la explotación agrícola. Se confió la responsabilidad de la conducción de los trabajos a un equipo integrado por profesionales de extensión e investigadores de suelos. La primera labor desarrollada consistió en un relevamiento planialtimétrico de todas las unidades, lo que permitió conocer sus características topográficas y apreciar la intensidad con que las mismas eran afectadas por el problema de escurrimiento del agua y erosión del suelo. Posteriormente se estableció una clasificación de las tierras por "capacidad de producción" lo que constituyó una orientación básica para los trabajos que se efectuarían en adelante. Mediante esta clasificación se ordenaron los suelos en dos grupos: suelos aptos para agricultura y suelos aptos para ganadería. El primero de estos grupos, a su vez se subdividió en: a) suelos en los que aún podía mantenerse el cultivo de algodón, b) suelos en los que solo podía cultivarse algodón a condición de que el mismo fuera acompañado de prácticas de conservación y manejo y c) suelos que debían ser retirados del cultivo del algodón para iniciar su recuperación. Las parcelas destinadas a la siembra de algodón y maíz fueron sistematizadas para el cultivo en contorno, a cuyo efecto se realizó

el levantamiento altimétrico de cada uno de las unidades para ubicar las líneas básicas de nivel y orientar y trazar los desagües. Las superficies que no eran consideradas aptas para el cultivo de algodón, fueron radiadas de la explotación y destinadas a su recuperación mediante la instalación de cultivos de sorgo y caupi. Los sectores severamente erosionados fueron tratados con coberturas muertas combinadas con la siembra de pasto llorón (Eragrostis curvula). Los planes de trabajo en conservación de suelos del Centro Regional Chaqueño fueron incluidos en el Programa Algodón por cuanto era precisamente el sistema de producción del algodón, la causa principal del deterioro de los suelos chaqueños (Ríos, 1965).

Otras de las regiones del país afectadas por problemas graves de erosión del suelo era la Semiárida Pampeana. A partir de su creación, la Estación Experimental de Anguil tuvo como misión primordial, contribuir a resolver los problemas básicos que presentaba la explotación agropecuaria de la región, esto es, la conservación de los suelos de naturaleza altamente erosionable y el aprovechamiento máximo del agua disponible, habitualmente en niveles críticos. El programa original de trabajo también incluía la adaptación y el mejoramiento de especies forrajeras, como así también la implantación y manejo de pasturas. Este aspecto, se consideraba imprescindible para proteger al suelo e ir cambiando gradualmente la tradicional agricultura cerealera por una actividad complementaria de la ganadería con miras a que las explotaciones regionales, adquirieran la mayor estabilidad de producción posible. A continuación se mencionan una serie de aspectos importantes que se incluyeron en el programa general de experiencias de la flamante estación experimental: a) laboreo del suelo: arado rastra, reja pie de pato, estudio de las formas de aradura, velocidad de la labranza, sistema lister, varilla escardadora, picadoras rotativas y rastrón poceador con discos excéntricos, b) barbechos anuales y estacionales: modalidad de su duración y combinación con las técnicas de labranza y el posible uso de herbicidas, c) cultivo en contorno: líneas simples de nivel, franjas a nivel y terrazas de absorción, d) cultivos en franjas rectas contra el viento, e) densidad de cultivo, f) rotaciones: alternancia de ciclos agrícolas cortos con periodos extendidos de praderas permanentes, g) captación del agua pluvial: construcción de surcos o terrazas de caída suave y de represas en sectores fuertemente ondulados, y h) estudios sobre tamaño de la unidad económica.

Dotada de un plantel técnico necesario, e incrementada su superficie en 1234 hectáreas, la estación experimental continuó y amplió la labor iniciada en 1954. Esta labor, incorporó a las iniciales, otras especialidades destinadas a atender los requerimientos de la empresa agropecuaria correspondientes al área de influencia extendida de las zonas húmeda y semiárida de la región pampeana. Los incuestionables beneficios de la Estación Experimental Anguil a través de sus estudios y experiencias, y de los servicios de extensión, fue fundamental para la conservación de los suelos de la región. A ello contribuyó fundamentalmente la experta conducción del Ing. Agr. Guillermo Covas quien dirigió la misma desde su creación.

El sudoeste de la Provincia de Buenos Aires con suelos dedicados principalmente a la agricultura y particularmente a la producción triguera, constituía en la década de los 50´ otras de las áreas críticas afectada por procesos de erosión eólica e hídrica. El Ing. Agr. Adolfo Glave describe que "en los alrededores de Bordenave es típico observar frecuentes periodos de sequías estacionales de larga duración. Estos periodos determinan graves problemas de erosión eólica en la zona, llegando a ocasionar situaciones sumamente críticas que han obligado inclusive, al éxodo de los agricultores y a la evacuación del ganado" (Glave, 1965). Dado la necesidad de utilizar los rastrojos del cultivo de trigo para el pastoreo, no se practicaba el barbecho estival para acumular humedad. El manejo de la ganadería no era el adecuado a las condiciones de la zona ya que en general se pastoreaban los campos exhaustivamente dejando al suelo sin vegetación ni protección alguna. Tampoco se cuidaba el suelo contra los efectos de la erosión ni se restituía la fertilidad. Por aquellos años, el productor observaba un completo desconocimiento de las técnicas conservacionistas y tampoco existía conciencia pública sobre la importancia del problema de la erosión. Las circunstancias comentadas comenzaron a modificarse a partir de la creación del INTA, con una propuesta de ordenamiento de las técnicas de manejo y sistemas de cultivo a las condiciones del medio. Comenzó a ensayarse la rotación de cultivos introduciendo el cultivo de vicia y la utilización de su resiembra como abono verde, posteriormente un barbecho estacional y maíz, y más adelante el cultivo de trigo. En suelos con pendientes también comenzó a difundirse el cultivo en contorno y las terrazas de absorción para retener el agua de lluvia, lo cual se tradujo en un significativo incremento de los rendimientos.

Uno de los problemas cruciales para la Región Patagónica por aquellos años, radicaba en la falta de datos sobre erosión del suelo, principalmente por la falta de un mapa que indicara la superficie afectada por el fenómeno. Toda la región había sido intensamente pastoreada, especialmente por ovinos, a partir de fines del siglo XIX. La intensidad del proceso de erosión acelerada era muy variable, de acuerdo a condiciones tales como el grado de deterioro de la vegetación, textura del suelo, pendiente y velocidad de los vientos. Los aspectos que adquiría la erosión acelerada del suelo, variaban desde la formación de médanos, cárcavas en valles y cañadones y acumulación de arena formando montículos al pie de las matas de pasto. La disminución de la producción de biomasa derivada de estos fenómenos, iba desde el 100 % en lugares destruidos por la erosión, hasta la disminución potencial ligada a un deterioro que bloqueaba la regeneración de la vegetación. Era el caso de los fondos de valles, cañadones y mallines (Soriano, 1965).

Una vez creado el INTA, se motorizó la idea de efectuar un relevamiento de las áreas afectadas a través de un convenio con la FAO destinado a estudiar los factores que limitaban la producción ovina en la Patagonia. Dicho convenio contemplaba el relevamiento de grandes zonas utilizando sensores remotos, lo que permitiría la elaboración de mapas sobre distribución y cuantificación de los problemas de la erosión. Por aquellos años, funcionaban en el Centro Regional Patagónico dos planes de trabajo en relación a la recuperación de áreas medanosas. Mediante estos proyectos, se elaboró una máquina sembradora adaptada a estas condiciones para la siembra de especies fijadoras tales como el Elymus arenarius, lo cual significó un valioso aporte para la recuperación de estas áreas, al comienzo en las Provincias de Santa Cruz y Chubut. Un obstáculo serio que debió resolver la institución era la escasa dotación de profesionales existente para un área tan extensa (Brun, 1965).

Proyectos relevantes de conservación de suelos

En función del espacio disponible en la presente obra y con el objetivo de poder exponer con un mínimo detalle acorde con las principales accio-

nes desarrolladas, se han seleccionado cuatro proyectos correspondientes a distintas regiones del país, considerados relevantes por la magnitud del problema afrontado y la respuesta institucional desplegada. Ellos son el Plan de acción sobre conservación de suelos en la Región Pampeana Semiárida, el Convenio INTA - Provincia de Santiago del Estero para el desarrollo del área centro-este, la acción desarrollada por la Estación Experimental Agropecuaria Paraná del INTA, y la labor del INTA frente a la problemática de la desertificación en Patagonia.

Plan de acción sobre conservación de suelos en la Región Pampeana Semiárida. El primer plan "integral".

Con la nacionalización de los ferrocarriles en 1947 y el traspaso al Ministerio de Agricultura y Ganadería de las estaciones experimentales que se habían creado principalmente para la generación de variedades, el país empezó a contar con una red de establecimientos dedicados a la investigación agropecuaria, aunque algunos de ellos carecían del espacio y el equipamiento necesario, y no lograban abarcar y tener presencia en todo el territorio nacional. La aprobación en 1948 de la Ley 13254 de Organización de las Investigaciones Agropecuarias, abrió el camino para la ampliación de dicha red de estaciones experimentales, pues proponía la creación de una estación en cada provincia. El Segundo Plan Quinquenal, puntualizó la necesidad de contar con una unidad dedicada a la problemática de la producción en regiones semiáridas (INTA, 2014)

Como resultado de ello, la Dirección General de Investigaciones Agrícolas nombró, en 1953, una comisión para establecer la ubicación del lugar más apropiado para el emplazamiento del futuro establecimiento, y el Gobierno Provincial ofreció a los miembros de dicha comisión expropiar la fracción de tierra necesaria y cedérsela al Estado Nacional. El Ing. Gualberto Pose Rodriguez, Director General de Asuntos Agrarios de la provincia, fue una figura importante en la gestión del establecimiento en la localidad de Anguil, dirigiendo una nota al Ministro de Obras Públicas y Asuntos Agrarios de la entonces Provincia Eva Perón, hoy La Pampa, Ing. Justo Tierno. La fracción elegida, de 2507 ha, fue expropiada por ley provincial nº 32

y cedida posteriormente al Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación por un convenio firmado en Anguil el 20 de abril de 1954. Ese es el origen de la Estación Experimental Agropecuaria Anguil, que funcionó en el casco de la antigua estancia (INTA, 2014).

En 1954 se creó la Estación Experimental de Anguil, la tercera de este tipo en la región, e inmediatamente bajo la dirección del Ing. Agr. Guillermo Covas, se convirtió en un centro de referencia en cuanto al uso y tratamiento del suelo, especialmente para evitar la erosión provocada por el viento, de gran impacto en la provincia durante las décadas previas. Su misión fue atender y resolver problemas que presentaban las explotaciones agropecuarias de la región semiárida y subhúmeda pampeana. Así, la estación experimental se concentró en el estudio de las formas de labranza apropiadas, en las particularidades que debían tener los barbechos, en las prácticas y densidad que requerían los cultivos, en las alternativas para frenar los fuertes vientos y en las posibles técnicas para aprovechar de manera óptima el agua de lluvia. Desde un primer momento, además, la adaptación y mejoramiento de especies forrajeras y la implantación de pasturas fueron cuestiones de enorme importancia para la institución atendiendo problemáticas básicas en las explotaciones agropecuarias. El pasto llorón (Eragrostis cúrvula) originario de Sudáfrica, fue desarrollado en nuestro país por el Ing. Covas hacia fines de la década de los 50', constituyéndose en la base forrajera de la región semiárida. Su difusión ha significado un aporte tecnológico significativo para recomponer los planteos forrajeros sobre suelos con riesgos potenciales de erosión eólica (Martocci, 2014).

Al crearse el INTA como ente autárquico dedicado a la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria, por Decreto ley 21680 en 1956, y puesto en marcha en los dos años siguientes, la Estación Experimental Anguil pasó a formar parte del instituto. En 1959, se adquirió el campo adyacente, para facilitar el acceso a la Ruta 5. Con esta incorporación, la superficie llegó a 3750 ha, y luego se construyeron los pabellones, destinados a albergar oficinas y laboratorios. Como parte del proceso de adecuación y actualización de la estructura y funcionamiento del INTA dispuesto por el Decreto 487/86, para incluir el control social de la institución, pasó a formar parte en 1986, del Centro Regional La Pampa-San Luis, con cabe-

cera en la ciudad de Santa Rosa (INTA, 2014).

En 1958 se creó la Universidad de La Pampa en Santa Rosa, y entre sus primeras Facultades la de Agronomía y Veterinaria, con la carrera de Ingeniero Agrónomo; y también la fundación de la Escuela de Administración Rural y la de Peritos Ganaderos, ambas dependientes de la mencionada Facultad. Varios de los primeros docentes de esta última, trabajaban además en la Estación Experimental Anguil, el Ing. Guillermo Covas entre ellos. Muchas de las acciones desarrolladas por la Estación Experimental Agropecuaria Anguil del INTA tienen la impronta de su primer director, el Ing. Agr. Guillermo Covas. A pedido del personal y por resolución del Consejo Directivo del INTA, la unidad lleva su nombre desde 1995.

La acción desarrollada por la Estación Experimental Agropecuaria Anguil, bajo la dirección del Ing. Covas y las tecnologías desarrolladas en materia de conservación de suelos, sumado a la importancia creciente que adquiría la erosión del suelo, fueron determinantes para que el INTA, por resolución 826 del año 1963 aprobara la realización de una campaña educativa permanente en la región semiárida pampeana. La finalidad consistía en lograr que los productores agropecuarios del área adoptaran las prácticas aconsejadas para la conservación del suelo y el mejoramiento de su fertilidad. El plan pretendía además incrementar la superficie cultivada con pasturas perennes y desarrollar conocimientos y habilidades en el productor para un mejor manejo de esas pasturas (Silverman, 1964).

El 18 de diciembre de 1963 el Secretario de Agricultura y Ganadería de la Nación, Ing. Agr. Walter F. Kugler, presidió el acto de inauguración oficial de la campaña, acto realizado en la ciudad de Santa Rosa, Provincia de La Pampa. Asistieron el gobernador de la provincia, ministros, autoridades de las Provincias de Buenos Aires y San Luis, directivos del INTA, legisladores y dirigentes agropecuarios. En esa oportunidad el ministro de agricultura y los funcionarios presentes, pusieron de relieve la conveniencia de promover el desarrollo de una verdadera conciencia nacional sobre la necesidad de conservar el suelo, comenzando las enseñanzas desde la escuela primaria.

Puesta en marcha del Plan de Acción

El 8 de enero de 1964 se reunieron en General Pico autoridades de las estaciones experimentales del INTA, representantes del gobierno de la Pampa y los jefes de agencias de extensión ubicados en la región semiárida pampeana. Se discutió el programa que había sido elaborado por una comisión especial y cada agencia de extensión selecciono los objetivos del plan que tomaría a su cargo. Se considera que en esta reunión se inició la ejecución del plan en campaña.

La Coordinación del Plan estuvo a cargo del Ing. Agr. Rafael Silverman, contando con la participación activa de los Ings. Agrs. Antonio J. Prego y Casiano V. Quevedo. Participaron todas las Agencias de Extensión Rural del INTA de la región: Adolfo Alsina, Anguil, Bolívar, Coronel Suarez, General Pico, General Villegas, Trenque Lauquen, Bordenave, Mayor Buratovich, Pedro Luro, Laboulaye, Rio Tercero, Río Cuarto, Villa Mercedes, Pehuajó y San Luis.

El 18 de marzo de 1964 con la presencia del Secretario de Agricultura y Ganadería de la Nación, Ing. Agr. Walter F. Kugler, se efectuó una reunión demostrativa de métodos y resultados en las proximidades de la localidad de Trenque Lauquen. Un público superior a las 800 personas, integrado por autoridades provinciales y comunales, productores agropecuarios y estudiantes, presenció las demostraciones que se realizaron con maquinaria agrícola apropiada para la región semiárida y los resultados sobre fijación y forestación de médanos.

Discurso del Secretario de Agricultura y Ganadería de la Nación, Ing. Agr. Walter Kugler, en Santa Rosa (La Pampa) el 18 de diciembre de 1963 (se extractaron conceptos principales)

El hombre, en su tarea de extraer de la tierra los productos que transformados lo alimentan y visten, es un factor de erosión del sue-

lo sumamente activo. Recursos mecánicos cada vez más potentes y técnicas más efectivas para lograr mejores cosechas, aumentan la peligrosidad en relación a la estabilidad del suelo. Lo que antes demoraba siglos en ser destruido, hoy ocurre en menos de una generación.

Muchas civilizaciones han desaparecido en el transcurso de la historia de la humanidad por no haber sabido cuidar esa tenue película que recubre parcialmente el globo terráqueo y que denominamos suelo agrícola o capa arable. La erosión del suelo se transforma en erosión humana cuando la tierra se cansa de brindar sus frutos o desaparece. Es un proceso generalmente imperceptible, pero mucho más enérgico que las guerras más cruentas y que, una vez operado, es irreversible.

En la llanura pampeana practicamos una agricultura expoliadora, qué mina la productividad del suelo sin preocuparnos del derecho que asiste a las generaciones futuras de vivir sobre esta tierra que la naturaleza tan pródigamente nos brindó.

El derecho de propiedad no puede ser absoluto como para que alguien lo disfrute sólo en su afán de lucro; no sólo se destruye así el potencial productivo del campo que la sociedad le brinda, sino su propia existencia como tierra agrícola.

Por ello debemos extraer la debida enseñanza de los reveses qué significan las sequías, promoviendo el desarrollo de una verdadera conciencia nacional sobre la necesidad de conservar nuestro suelo, comenzando por enseñarlo desde las escuelas primarias.

Así como los efectos de la erosión son espectaculares, particularmente cuando ella es provocada por el viento al manifestarse en la voladura de campos, las medidas tendientes a contrarrestar los efectos de este fenómeno no se traducen en una mejora sustancial e inmediata de la producción. Ello atenta contra el éxito de todo programa de conservación de suelos, demorándolo en su aplicación. La necesidad de una profunda acción educativa de carácter permanente es, por tal razón, fundamentalmente necesaria.

Esto significa que la voladura de campos no es característica solamente de un período de sequía, sino de una condición del suelo, qué es su desnudez, por haber sido destruida su vegetación o hallarse desprovisto de cobertura. Este es, precisamente, el fenómeno que debemos atacar mediante un adecuado manejo del suelo, cuálesquiera sean las condiciones del clima.

Esta ha sido una de las razones que han motivado este acto, pues se pretende de esta manera llamar la atención pública sobre un hecho que no sólo es de interés regional, sino que compete a todos los argentinos, que deben velar con pasión y energía por la conservación de la capacidad del suelo.

Ing. Agr. Walter F. Kugler

Principales resultados obtenidos

Sin dudarlo, el Plan de acción sobre conservación de suelos en la Región Pampeana Semiárida, constituyó el primer plan institucional que abordó

de forma integral la problemática de la erosión y degradación de suelos. Se comentan a continuación los principales logros conseguidos respecto a la difusión de prácticas conservacionistas, entendiendo que los mismos, además de poseer un valor histórico, también sirvieron de base para las técnicas conservacionistas desarrolladas posteriormente.

En relación a la adopción de prácticas en la región, la del barbecho fue la que logró mayor aceptación entre los productores, habiendo sido aplicada durante el primer año del plan por 3640 productores que barbecharon una superficie de 308.900 hectáreas. Respecto al interés despertado entre los productores por el uso de maquinaria no común en las explotaciones de la región, corresponde señalar al subsolador de cuchilla vertical, como la herramienta que ha causado mayor impacto. En ese período, se registraban 61 subsoladores en la región que estaban en actividad, alcanzando a 90 productores que realizaron trabajos con esta herramienta desconocida hasta ese momento por la gran mayoría.

En lo que hace a la introducción de modificaciones en las herramientas agrícolas que ya poseía el productor, se focalizó la difusión de ruedas compactadoras y reguladoras de profundidad en las sembradoras a los efectos de hacer un uso eficiente de la humedad del suelo, principal factor limitante de la producción de la región. Esta tecnología tuvo un grado de aceptación elevado entre los productores y permitió una difusión masiva en años sucesivos.

Otra de las técnicas experimentadas fue la modificación de arados rastras convirtiéndolos en “arados poceadores” también llamados “rastrones poceadores”. Esta modificación se lograba introduciendo en el arado algunos discos excéntricos de manera de generar rugosidad en el terreno. El objetivo era, por un lado contribuir a la captación del agua de lluvia en la rugosidad creada, y también disminuir el proceso de erosión eólica. Esta técnica no logró difundirse en la región ya que para esa época estaba generalizada la idea de una labranza refinada. El trabajo que efectuaba el arado poceador no conformaba a los productores argumentando que el terreno labrado con este implemento atentaba contra la conservación de las sembradoras y cosechadoras al dejar el terreno desparejo. Durante el primer año del plan de acción tan sólo seis productores modificaron sus

arados rastras convirtiéndolos en arado poceador. Otras herramientas experimentadas fueron el arado pie de pato montado sobre una barra porta herramientas, que realizaba una labor subsuperficial destinada a remover el suelo y raíces de malezas disminuyendo las pérdidas de humedad del suelo, y la barra escardadora que tenía un objetivo similar para suelos sueltos. En general ambas herramientas no tuvieron aceptación, ni difusión generalizada entre los productores de la región. En estos primeros años se destaca la gran difusión alcanzada por el arado rastra, lo cual se consideró un avance tecnológico relevante para la conservación del suelo, por la menor remoción y mejor cobertura que dejaba, en relación al arado de reja y vertedera.

En forma simultánea a la acción desarrollada en el programa de conservación de suelos y manejo de pasturas, se interesó a los productores en la forestación de médanos vivos mediante la plantación de estacones de álamos híbridos. Esta campaña fue dirigida por el Instituto de Suelos y Agrotecnia sobre la base de una exitosa labor experimental de fijación de médanos en campos de productores demostradores. En este programa cumplieron un rol decisivo las Agencias de Extensión del INTA, entre las que merecen destacarse las de Anguil, Trenque Lauquen, General Pico y General Villegas.

Otro de los objetivos del plan fue el establecimiento y manejo de pasturas, que a la luz de los nuevos conceptos sobre sistemas integrales y sustentables de producción, resultó fundamental para la conservación de los suelos de la región. El plan perseguía despertar el interés de los productores por la siembra de pasturas perennes, desarrollar conocimientos y experiencia para la siembra de mezclas forrajeras y el manejo adecuado de las pasturas establecidas. Para ello se instalaron 135 parcelas con pasturas perennes, en campos demostrativos que abarcaban desde Río Tercero al norte, hasta Carmen de Patagones al sur, y desde Bolivar al este, hasta San Luis en el oeste. Pese a los fracasos ocurridos en el establecimiento de pasturas perennes a causa de las intensas y prolongadas sequías anteriores a 1963, la labor desarrollada por las Agencias de Extensión durante 1964 resultó exitosa, incrementándose de manera significativa el establecimiento de pasturas perennes. En el área del proyecto existían a diciembre de 1963 unas 90.000 has sembradas, incorporándose durante

el año 1964, unas 50.000 has más. Durante este año, se llevaron a cabo 190 reuniones, a la que asistieron unos 3400 productores (Silberman, 1964). Durante las visitas a los campos de productores se los asesoró también sobre las técnicas más apropiadas para reserva de forrajes en forma de silo, heno y grano.

Con relación al cambio de actitudes del productor, las agencias de extensión interpretaron que los productores estaban conscientes en mediano grado sobre el problema que representaba la erosión del suelo y que veían en general a la conservación del suelo como una necesidad para solucionar problemas de carácter circunstancial. En cambio los productores tenían conciencia en alto grado sobre el problema qué significaba la falta de agua por razones de sequía. Una evaluación efectuada por la coordinación del Plan, estimó que un 44% de los productores conceptuaban beneficioso el desarrollo del plan de conservación de suelos y establecimiento y manejo de pasturas. De las soluciones presentadas a través del Plan, la práctica del barbecho, la instalación de pasturas perennes y la práctica de hacer reserva de forrajes fueron los objetivos que, en ese orden, lograron mayor aceptación entre los productores.

Como demostración de la acción integral planificada para el plan regional de conservación de suelos, se menciona la acción desarrollada con docentes rurales. El 18 de mayo de 1964 en la localidad de General San Martín, Provincia de La Pampa, con la presencia del Inspector Seccional de Escuelas de la Nación, se realizó un importante acto, en el que participaron los maestros rurales del área. También concurrieron alumnos de los establecimientos secundarios del lugar. Esta reunión propiciada por la Agencia de Extensión Rural Bordenave del INTA, fue la inicial de una serie de reuniones realizadas en las Agencias de San Luis, Trenque Lauquen, Bolivar y Anguil. La finalidad de las mismas fue capacitar a los docentes en materia de conservación de suelos para que pudieran transmitirlos a los alumnos.

El Plan de acción sobre conservación de suelos en la Región Pampeana Semiárida, abordó de forma integral la problemática de la erosión y degradación de suelos sentando las bases para direccionar posteriores investigaciones y experimentación que se intensificaron y fortalecieron en la región. Debe considerarse que el Plan mencionado se llevó a cabo en

una región ambientalmente frágil, en la que los suelos han experimentado importantes pérdidas de materia orgánica, como consecuencia de manejos inadecuados y cambios de uso, lo cual estaría incrementando la susceptibilidad de los suelos a la erosión (tanto hídrica como eólica) y a la compactación, condicionando los procesos de captación, almacenaje y uso del agua (Quiroga et al., 2015; Quiroga et al., 2016; Fernández et al., 2016; Noellemeyer et al., 2013; Gaggioli et al., 2013).

Resulta destacable el desarrollo que han tenido en el tiempo los distintos sistemas de labranza conservacionista con el objetivo de mejorar la eficiencia en el uso del agua, proteger el suelo de la erosión hídrica y eólica, mantener o atenuar perdidas de carbono y prevenir el deterioro físico de los suelos, todos aspectos de fundamental importancia para la región. Esta práctica se ha desarrollado exitosamente en la región subhúmeda seca del este de la provincia. En las últimas décadas se difundió el sistema de siembra directa junto a la mejora de los sistemas de fertilización debido a que por la ausencia de las labranzas, la mineralización de la materia orgánica es muy lenta. Además de la cobertura del suelo que brindan estos sistemas, lo cual es fundamental para el control de las erosión, la falta de laboreo permite que la continuidad y estabilidad de los poros sea mayor, incidiendo positivamente en el movimiento del agua de las precipitaciones, en la mayor concentración de oxígeno y mejores condiciones para el crecimiento de las raíces. La implementación de estas prácticas en regiones semiáridas resulta fundamental debido a la fragilidad de los suelos y su menor resiliencia respecto de climas más húmedos (Fultz et al., 2013; Hevia et al., 2003).

Las labranzas conservacionistas y la siembra directa se complementan con otras prácticas tales como la rotación de cultivos, cultivos de cobertura, cultivo en franjas y manejo de la fertilización.

También se han hecho desarrollos tecnológicos importantes para el manejo y aprovechamiento racional del pastizal natural en los sistemas ganaderos de las zonas áridas y semiáridas, los que han requerido un conocimiento de las especies que lo integran, su densidad, valor forrajero, periodo de crecimiento y longevidad (anuales o perennes). Este conjunto de prácticas y principios de manejo para ambientes bajo pastizales na-

turales, se han planificado básicamente para los sistemas de producción ganaderos de cría y recría. Los diferentes modelos de pastoreo se han programado en función de la distribución de agua y diseño de los potreros, con rotaciones que no se repiten año a año, alternando los periodos de descanso en el año con apoyo complementario de pasturas perennes implantadas (ej: pasto llorón) si se dispone. Estos modelos de manejo, se complementan con prácticas de "perturbación" para la recuperación forrajera en campos naturales, que consisten en el control de pajas, renuevos y arbustos, mediante rolado selectivo de paisajes modificados por su historia de uso pastoril. Esta práctica permite revertir la degradación de sitios ecológicos, donde las especies indeseables compiten con las gramíneas forrajeras por la luz solar y los nutrientes del suelo. El rolado selectivo para aumentar la receptividad de campos degradados por empajamiento y arbustización, con siembra simultánea de gramíneas forrajeras, permite rediseñar paisajes productivos para la ganadería de manera amigable con la ecología y la biodiversidad. La utilización ganadera planificada de paisajes restaurados y la recurrencia en la aplicación de estas tecnologías, permiten asegurar la sustentabilidad ecológica y productiva de la región (Quiroga et al, 2015).

Ing. Agr. Walter F. Kugler

"Convendría señalar que sin científicos no se puede avanzar en las técnicas y que sin éstas no habrá progreso"

Walter Federico Kugler nació el 4 de diciembre de 1911 en Tornquist, Provincia de Buenos Aires. Sus padres fueron Ricardo Kugler, agricultor, y María Löffler.

Cursó sus estudios primarios en la Barracas Schule en Buenos Aires y secundarios en la Escuela de Agricultura y Ganadería de Santa Catalina, dependiente de la Universidad de La Plata, egresando como Perito Agrónomo en 1929.

Inició sus estudios universitarios en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata, de donde egresó en 1933 como Ingeniero Agrónomo. Su trabajo de graduación versó sobre la madurez fisiológica y comercial del grano de trigo.

Comenzó sus actividades profesionales en la Junta Reguladora de Granos, pasando en 1935 al Instituto Fitotécnico de Santa Catalina donde se dedicó al mejoramiento del lino.

En 1937 fue designado director de la Estación Experimental Pergamino del Ministerio de Agricultura de la Nación, cargo que ocupó por más de 29 años. Kugler fue el artífice que transformó una estación experimental modesta, habilitada en 1912 por el Ministerio de Agricultura, en la más importante del INTA, líder en la experimentación e investigación en la región agrícola de mayor relevancia del país.

Entre los años 1949 y 1963 ejerció también la dirección del Centro Regional Pampeano, organizando, promoviendo y coordinando la in-

vestigación y extensión a nivel regional.

El Presidente Arturo Illia lo designó Secretario de Agricultura y Ganadería durante su presidencia (1964-1967).

Como Secretario de Agricultura y Ganadería, impulsó decididamente el plan mapa de suelos para elaboración de las Cartas de Suelos de la República Argentina, cuya primera publicación, la hoja correspondiente a Pergamino, se publicó en 1972 y fue prologada por el Ing. Kugler.

Ocupó por segunda vez el mismo cargo desde mediados de 1970 hasta abril de 1971. En este período impulsó la creación de un depósito de germoplasma en la Antártida y la primera versión del anteproyecto de Ley de Semillas.

Entre ambos períodos fue Director General Asistente de Investigaciones del INTA durante 1967-68 y Coordinador General del Programa Cooperativo de Mejoramiento de Maíz y Trigo INTA-CIMMYT durante 1968-70. En este tiempo se consolidó su relación con Norman Borlaug, Premio Nobel de la Paz 1970, en ese entonces a cargo del CIMMYT en Méjico. Fruto de esta relación, fue la introducción de los trigos enanos (o mejicanos) que posibilitaron la promoción del uso de fertilizantes avalados por los resultados de una red de ensayos montados al efecto, la creación del primer banco nacional de germoplasma con ambiente regulado y la recolección de material genético de maíz, maní y papa en centros de origen.

Entre 1971 y 1972 fue miembro del Consejo Directivo del INTA representando a CONINAGRO y entre 1972 y 1973, Director Nacional del INTA.

Entre 1974 y 1978 fue director del Proyecto PNUD-FAO-EMBRAPA (en Passo Fundo, Brasil) que permitió el desarrollo e incremento de la producción de trigo en Brasil. En ese mismo período fue miembro del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR).

Durante la década del 80, desde la presidencia del PROSA (Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y el Agua) impulsó la introducción del tema conservacionista en la enseñanza primaria y la concreción del primer diagnóstico sobre el deterioro del ambiente en la Argentina.

El Ing. Kugler fue designado académico de número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria en 1967, ocupando el sitial que dejara vacante el Ing. Agr. Carlos D. Girola. El tema de su disertación, al incorporarse, fue «Desarrollo e investigación agropecuaria».

Diversos premios reconocieron su incansable labor. Fue distinguido con el Diploma de Reconocimiento del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA en marzo de 1964 y con la Medalla al Mérito de la FAO por su apoyo a la preservación de los recursos genéticos del maíz. Bajo el gobierno del presidente Frei de Chile le fue conferida la Gran Cruz al Mérito en junio de 1966. En 1991 fue designado Profesional Emérito del INTA.

El Ing. Walter F. Kugler falleció en Buenos Aires el 7 de mayo de 2001 a los 89 años de edad.

(1)Extractado de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, con autoría del Ing. Agr. Rodolfo Frank.

Ing. Agr. Guillermo Covas

El Ingeniero Agrónomo Guillermo Covas nació el 1° de febrero de 1915 en La Plata, Provincia de Buenos Aires.

Se graduó como Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional de La Plata en 1938.

Su carrera docente universitaria se inició como jefe de trabajos prácticos de la Facultad de Agronomía de dicha universidad durante el periodo 1938-1941 y en la misma universidad fue profesor de Forrajicultura y Praticultura entre 1939 y 1945. Entre 1941 a 1947 fue profesor de Botánica y de Agricultura en la Escuela de Agronomía de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Cuyo y luego profesor de Genética en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (1950-52) y profesor de Morfología y Sistemática en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa (1961-68). Esta Universidad lo distinguió como Profesor Emérito en 1983. Fue jurado de concursos de profesores de

13 universidades nacionales.

En los períodos 1963-65 y 1979-82, fue decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa, ocupando además en esta institución, cargos de consejero superior (1945-46) y de coordinador de diversas actividades académicas.

Fue Director de la Estación Experimental Agropecuaria Anguil del INTA durante 21 años (1956-77) y Presidente del Consejo Directivo del INTA de 1982 a 1983.

Entre las funciones científicas-tecnológicas cumplidas por el Ing. Agr. Guillermo Covas se deben destacar: research fellow en el Departamento de Genética de la Universidad de California (1947-48), presidente del Comité Argentino para el Estudio de las Regiones Áridas y Semiáridas, (CAPERAS 1967/68) y presidente del IV Congreso Nacional de CAPERAS (1971), miembro de Comisiones Asesoras Honorarias de Agronomía y Veterinaria del CONICET (1979-1988 y 1991), miembro del Consejo de Ciencia y Técnica del CONICET (187/89) y miembro del Comité de Estudio de las Islas Malvinas de la Sociedad Científica Argentina (1974).

Asistió y presentó contribuciones en congresos y conferencias internacionales sobre genética (Italia 1953); pasturas (Inglaterra, 1960); suelos y aguas (South Dakota, Estados Unidos, 1962); mecanización agrícola en regiones semiáridas (Illinois, Estados Unidos, 1969); pasturas (Argelia, 1974); genética de plantas forrajeras (Australia, 1979); conservación y manejo de tierras (FAO – SIDA, Lima, Perú, 1977); recursos genéticos de plantas forrajeras (Cali, Colombia, 1978); cultivo de amaranto (México, 1991).

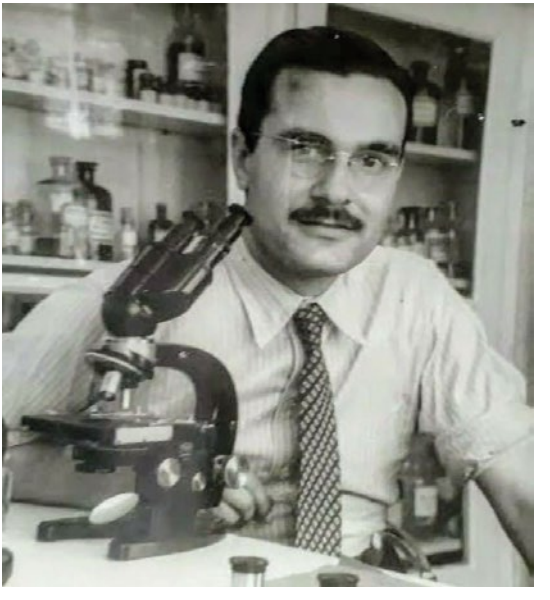
Los premios y distinciones académicas-tecnológicas más destacadas recibidas por el Ing. Agr. Guillermo Covas en el periodo 1970-1985 fueron: Premio Bunge y Born en Agronomía, 1970; Premio Novillo de Oro, Sociedad Rural de Rivadavia, 1972; Premio al Mérito Agropecuario, Provincia de La Pampa, 1979; Premio Konex de Platino en Agronomía, 1983; Premio a la Consagración a la Ciencia, Secretaria de Cultura de la Nación, 1985; Socio Honorario de la Sociedad Argentina de Genética, 1982; Socio Honorario de la Asociación Argentina de Consorcios de Experimentación Agrícola (AACREA), 1976. La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria lo designó Académico Correspondiente el 9 de junio de 1971.

La vastísima producción científico-tecnológica del Ing. Agr. Guillermo Covas se resume en más de 16 trabajos sobre Botánica Sistemática; 18 sobre Citología, Genética y Sistemática Experimental; 6 sobre Conservación de Suelos; 17 sobre Plantas Forrajeras y más de 50 en otras especialidades, así como 60 contribuciones a la flora de la Provincia de La Pampa que fueron publicadas por la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Anguil en «Apuntes para la Flora de la Provincia de La Pampa» entre 1964 y 1985. Además publicó 75 contribuciones sobre plantas forrajeras, cártamo, maquinaria agrícola, conservación de suelos y aguas aparecidas en la serie "Información Tecnológica Agropecuaria para la región pampeana semiárida" también publicada por el INTA Anguil.

El Ing. Covas generó y desarrolló más de 30 nuevos cultivares de forrajeras y otro tanto de nuevas especies de cultivos cuya enumeración detallada cubrirla varias páginas. La difusión y el manejo de pasto llorón (Eragrostis curvula) en la región pampeana argentina fue la consecuencia de la convicción y el trabajo tenaz del Ing. Covas quién, con una clarividencia excepcional, previó la importancia de esa especie como forrajera perenne y como protectora, fijadora y conservadora de los suelos de texturas medias a gruesas de dicha región.

La muerte sorprendió al Ing. Agr. G. Covas trabajando activamente en el mejoramiento genético de Amarantos (Amaranthus spp.), tricepiro (Triticale x Agrotricum) y cártamo (Carthamus tinctorius); en la selección de alfalfas de alta eficiencia simbiótica (en colaboración con el Ing. H. Soratti); en la edición del Boletín «Amarantos» y en otras actividades de proyección científica, humana y social.

Falleció el 30 de agosto de 1995 en Santa Rosa, La Pampa.



El Ing. Agr. Guillermo Covas, en sus comienzos como investigador. La presente foto fue tomada en el Centro Nacional de investigaciones Agropecuarias del INTA Castelar. Gentileza de la Sra. Covas.

Ing. Agr. Alberto R. Quiroga

Aspectos de la evolución del manejo y conservación de suelos en la región semiárida pampeana

Desde principio de siglo se registraron disminuciones importantes en los contenidos de materia orgánica por el excesivo laboreo de los suelos. En 1937, La Pampa contaba con 11.853 arados de reja y vertedera y el 80% de la superficie era trabajada con tracción a sangre (5141 ha/tractor). La pérdida de estructura asociado con la escasa cobertura de los suelos y un periodo de muy bajas precipitaciones potenció la perdida de suelos por erosión eólica durante la década del 30. A fin de mitigar estos procesos, en 1955 se iniciaron los primeros ensayos en la Estación Experimental de Anguil tendientes a evaluar distintos métodos de labranza en sus efectos sobre el suelo. En una primera etapa, la introducción del arado rastra (y su variante el rastrón poceador) y la práctica del barbecho permitieron incrementar la cobertura, rugosidad y eficiencia de captación, conservación y uso del agua. Complementariamente la realización de cultivos en franjas, el establecimiento de pasturas perennes, principalmente

de pasto llorón y sorgo negro, contribuyeron significativamente a estabilizar los suelos.

En la actualidad, algunos suelos con más de 80% de arena se encuentran con pasturas de llorón que fueron establecidas hace más de 60 años. Durante la década del 70´ el sorgo pasó a ser el principal cultivo de verano integrando la rotación con cereales de invierno y pasturas perennes de alfalfa con gramíneas. Por unos 20 años los sistemas mixtos de producción, con las famosas rotaciones 4 x 4, contribuyeron de manera importante en la recuperación de los suelos. En 1984 se establece el primer ensayo de larga duración en siembra directa que se mantuvo por 11 años acumulando efectos sobre el suelo. Simultáneamente, a partir de dos sembradoras disponibles en la Estación Experimental Anguil (Buffalo y Noble Drill) comenzaron a realizarse siembras directas en distintas zonas de la provincia. Las mismas eran transportadas en camiones hasta el campo de los productores. En 1993 se estableció un ensayo de larga duración tendiente a evaluar efectos acumulados de labranzas y de la ganadería. El ensayo continúa a la fecha con 31 años de siembra directa continua, con y sin uso de rastrojos por la ganadería. Simultáneamente, en 1992 se intensificó el estudio de la materia orgánica con la finalidad de contabilizar las fracciones más lábiles, disponiendo así de un indicador más sensible. La dificultad de contar con la materia orgánica total como "indicador individual" residía en su dependencia de la textura. Así, 2% puede resultar un valor bajo (en un suelo con 60% arcilla + limo) y al mismo tiempo un valor alto (en un suelo con 30% arcilla + limo). Durante este periodo se afianzaron dos grupos de trabajo: el de nutrición de cultivos y pasturas y el de manejo y conservación, con fuerte impronta en física de suelos.

Los cultivos de girasol, maíz y soja remplazaron al cultivo de sorgo, y en los últimos 20 años también se redujo la superficie con pasturas perennes a expensas de la agricultura. En este contexto la nutrición

de cultivos (nitrógeno y fósforo) pasó a ser una temática muy demandada y en distintos tipos de suelos se establecieron ensayos de fertilización, siempre teniendo el agua disponible a la siembra como principal limitante a considerar.

En algunas regiones, los cultivos de verano se sucedían en la secuencia, dejando entre sí barbechos largos (6 a 7 meses). En estos espacios de tiempo, comenzó a experimentarse la inclusión de cultivos de cobertura, buscando recuperar algunos atributos de los suelos, mitigando en muchos casos efectos no deseados. Parte de los experimentos en la actualidad están orientados a resolver problemas de compactación, evaluando entre otros aspectos, el efecto residual de distintas practicas (mecánicas y/o biológicas), mitigar los efectos de la salinización, evaluar los efectos de la intensificación ganadera con alta exportación de nutrientes por cosecha mecánica de forraje, desarrollar indicadores visuales y prácticos para evaluar prácticas de manejo sustentables y certificar captura de carbono. Todas las actividades están apoyadas por un laboratorio de suelos y aguas, de referencia a nivel regional.

Convenio INTA – Provincia de Santiago del Estero para el desarrollo del área centro - este. Un hito fundamental para la Región Chaqueña

Los escasos estudios y establecimientos bien conducidos existentes hacia principios de los años 70', indicaban que existía un gran potencial para el desarrollo de unidades de producción agropecuaria en la región subhúmeda y semiárida Chaqueña. Para lograr una rápida y eficaz transformación agraria, partiendo de las rutinas de manejo que prevalecían, y a los efectos de lograr una creciente y eficiente producción agropecuaria y mejoramiento de la vida rural, se consideró imprescindible generar conocimientos y tecnologías a través de la instrumentación de un programa de

investigación, experimentación y acciones demostrativas en campos de productores de la región.

Con tal finalidad, en octubre de 1970 se firmó un convenio entre la Provincia de Santiago del Estero y el INTA, que cumplió algo más de 10 años de acción consecutiva, llevando a cabo numerosos proyectos en las siguientes temáticas: estudio de situación socio-económico, vegetación natural, relevamiento de suelos, captación de agua en represas, especies forrajeras, cultivos para producción de granos, y estudio de las propiedades físico-químicas de los suelos.

La mayor parte de las líneas de investigación y experimentación fueron desarrolladas por profesionales pertenecientes al Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INTA Castelar (Unidad de Reconocimiento de Suelos, Unidad de Evaluación y Conservación de Tierras y Unidad Simbiosis), Dirección General de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Santiago del Estero, Estación Experimental Agropecuaria La Banda del INTA, Agencia de Extensión Rural Añatuya del INTA y Sub-Estación Ex-

Personal de la E.E.A del INTA La Banda en 1968 (Gentileza del Sr. Luis Acuña).

perimental Agropecuaria Leales del INTA. Los precursores de la puesta en marcha de las actividades del convenio fueron los Ings. Agrs. Antonio J. Prego, Pedro M. V. Guillén, Juan C. Cristobal, Antonio Gomez Abram y Edgar Tonelli.

Proyectos integrantes del Convenio para el Desarrollo Agropecuario del Centro Este de Santiago del Estero

Estudio de situación socio – económico y tecnológico en el área centro este de Santiago del Estero. Responsables: Nelson Amaral, Roberto R. Casas, Mabel Galazzi, Jorge Bruzzone, Erwin Ruiz Cerdán y Edgar Tonelli.

Principales problemas agroecológicos de la región centro este de Santiago del Estero. Zonas ecológicas de Santiago del Estero. Responsables: Armando L. De Fina y Felix Giannetto.

Caracterización de la vegetación natural. Responsables: Marta Elisetch, Eduardo Cano, Carlos B. Irurtia, Roberto O. Michelena y J. Darquier.

Relevamiento agroecológico del centro este de Santiago del Estero. Responsables: Marino J. R. Zaffanella y Roberto R. Casas.

Nivel tecnológico de la actividad agrícola ganadera y asignación de recursos en empresas representativas del área centro este de Santiago del Estero. Responsable: R. D. Estrada Gonzalez.

Desmonte y habilitación de tierras en el centro este de Santiago del Estero. Responsables: Roberto R. Casas, Carlos B. Irurtia y Roberto O. Michelena.

Carta de suelos de la subregión chaco de llanuras suavemente onduladas. Responsables: Carlos A. Peña Zubiate, Dámaso Maldonado Pinedo, Roberto R. Casas, Miguel Boetto y Felix Escurra.

Carta de suelos de los Departamentos Belgrano y General Taboada. Responsables: Carlos A. Peña Zubiate, Juan C. Salazar Lea Plaza, Carlos O. Scoppa, Juan C. Musto, Jorge Olmos, Erwin Ruiz Cerdán y Jorge Bruzzone.

Carta de suelos del sector Este del Departamento Ibarra (Lagunas Las Saladas). Responsables: Carlos A. Peña Zubiate, Dámaso Maldonado Pinedo y Roberto R. Casas.

Carta de suelos del centro este de Santiago del Estero (Compilación). Responsables: Carlos A. Peña Zubiate y Dámaso Maldonado Pinedo.

Captación, conducción, almacenamiento, conservación y uso del agua pluvial en represas. Responsable: Roberto O. Michelena.

Preparación y manejo de barbechos para cultivos forrajeros y producción de granos. Responsables: Carlos B. Irurtia y Hugo A. Rea.

El manchoneo de los suelos en la región Este de la Provincia de Santiago del Estero. Responsables: Roberto R. Casas y Marino J. R. Zaffanella.

Introducción, evaluación y difusión de especies forrajeras. Responsable: Edgar Tonelli.

Ensayos comparativos regionales de cereales forrajeros de invierno en la región centro este de Santiago del Estero. Responsables: Juan C. Cristobal, Edgar Tonelli y Hugo A. Rea.

Experiencias de inoculación y peleteado de semillas de trébol de olor blanco (Melilotus albus) en el centro este de Santiago del Estero. Responsable: Juan C. Pacheco Basurco.

Respuesta de Melilotus albus a la inoculación en el centro este de Santiago del Estero (Área El Colorado). Responsable: Juan C. Pacheco Basurco y Hugo A. Rea.

Determinación experimental a campo de los efectos de la inoculación artificial de Melilotus albus en el centro este de Santiago del Estero. Responsable: Juan C. Pacheco Basurco.

Inventario agrometeorológico del centro este de Santiago del Estero. Responsables: Roberto Ruggiero, Luis R. Acuña y Esteban E. Herrera.

Evolución de las propiedades físico químicas de los suelos. Responsables: Roberto R. Casas, Rodolfo Mon y Hugo A. Rea.

Identificación de los factores limitantes de la producción y productividad

El estudio del área fue planificado de manera integral en función de la escasa información existente al momento de iniciar las actividades del convenio. A tal efecto se destaca la firma en el mes de octubre de 1970 de una carta de intención entre el INTA y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (I.I.C.A.) para la realización de un estudio de situación socioeconómico y tecnológico. Técnicos encuestadores del I.I.C.A., del INTA y de la provincia, entrevistaron y encuestaron a sesenta y ocho productores seleccionados estadísticamente entre los meses de febrero y junio de 1971. Esta encuesta permitió identificar y priorizar los principales factores limitantes para el aumento de la producción y la productividad, y a partir de ello, elaborar un programa de investigación y experimentación para la región. La falta de agua y forrajes adecuados, escasas mejoras en los establecimientos, ausentismo de productores y emigración de mano de obra, fueron consignados en las encuestas como los principales factores limitantes.

Ing. Agr. Norberto Ras, Director del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA)

Decidido apoyo del I.I.C.A. al Convenio INTA - CESE

"El Estudio de Situación Socioeconómico y Tecnológico en el área centro este de Santiago del estero permitió identificar y priorizar los principales factores limitantes para el aumento de la productividad y a partir de ello, elaborar un programa de investigación y experimentación para la región"

El conocimiento de los suelos

Para esa época era muy escasa la información existente relativa a los recursos naturales del área en estudio, por lo cual hubo consenso en la necesidad de realizar una caracterización de la vegetación natural y un inventario de los suelos dominantes. El estudio de los suelos se llevó a cabo en tres etapas, lo que permitió cubrir totalmente el área del proyecto.

La primera etapa correspondió a los Departamentos de Belgrano y General Taboada, sobre una superficie de 934.000 hectáreas, a escala 1: 100.000. La segunda etapa abarcó la zona conocida como "Chaco de llanuras suavemente onduladas", correspondiendo a parte de los Departamentos de Ibarra y Moreno, sobre una superficie de 330.000 hectáreas, a escala 1:250.000. La tercera y última etapa cubrió el área de las lagunas Las Saladas, en el sector este del Departamento Ibarra, sobre una superficie de 300.000 hectáreas, a escala 1:250.000 (Tonelli, 1982).

Los suelos se clasificaron dentro del orden de los Molisoles y Aridisoles. Gran parte de los Molisoles correspondían a suelos desarrollados en áreas bien drenadas, con buenas posibilidades de aprovechamiento agronómico. Los ubicados en áreas negativas con aporte de mayor humedad, presentaban mejor aptitud para el desarrollo de cultivos en secano, mientras que los Aridisoles se encontraban circunscriptos a bajos fuertemente sa-

linos del sector de influencia de las lagunas Las Saladas y del Río Salado.

Para principios de los 70´, se desconocía mayormente como evolucionarían las propiedades de los suelos al ser desmontados y puestos en producción. A tal efecto se llevó a cabo una investigación por muestreo de suelos identificando casos de manejos de suelos definidos en cuanto a años de agricultura luego del desmonte, años con pasturas implantadas y bosque con pastizal natural. Los muestreos se llevaron a cabo en las series de suelos más representativas, que se conocían gracias al relevamiento de suelos. Así se pudo determinar que los suelos de la serie Añatuya sufrían una acelerada degradación de sus propiedades físicas y químicas cuando eran incorporados a la agricultura. El rápido deterioro de la estructura y disminución de la fertilidad se veía agravado por la elevada proporción de cultivos carpidos tales como el algodón, el maíz y la soja que comenzaba a difundirse en el área hacia finales de los 70' y principios de los 80'. Debe considerarse que aún no se practicaba la siembra directa, por lo cual el sistema de cultivo mediante labranzas y carpidas resultaba muy agresivo para estos suelos con elevados contenidos de limo y baja estabilidad estructural. Se observó que no convenía extender la etapa agrícola más allá del segundo año ya que por encima de ese periodo, se alcanzaban niveles críticos de deterioro de la estructura y de la fertilidad (Casas et al, 1982).

Los suelos bajo pasturas naturales presentaban de moderada a buena condición estructural. Se estimó que los índices de estructura y niveles de fertilidad se incrementaban considerablemente con los años de permanencia y efectuando un adecuado manejo de las mismas. El pastoreo continuo e intenso del estrato herbáceo de los montes, condujo paulatinamente a la densificación y degradación de la estructura de estos suelos. El retiro periódico de la hacienda del monte para permitir el semillado de los pastos y repoblamiento del estrato herbáceo, demostró ser una práctica muy útil para mantener bien estructurado el suelo y elevados niveles de fertilidad. De ello resultaba una buena producción de pasturas naturales que permitía comprender la importancia del monte como recurso forrajero. A la luz de los conocimientos generados más recientemente, estos estudios preliminares sirvieron de base para el desarrollo de los sistemas silvopastoriles que afortunadamente se están difundiendo en la región Chaqueña y otras regiones del país.

Los suelos de la serie Bandera se caracterizaban por poseer un horizonte superficial bien provisto de materia orgánica, seguido de un horizonte subsuperficial con cierta acumulación de arcilla, lo cual mejoraba la capacidad de retención hídrica. Cómo pauta orientativa a tener en cuenta en la planificación del uso de la tierra se observó que la etapa agrícola de la rotación no debía superar los 4 años de agricultura ya que superado este período, se observaba un marcado deterioro de la estructura como así también una disminución del contenido de materia orgánica y nitrógeno total. Durante un ciclo agrícola como el mencionado, los niveles de fósforo asimilable no se veían ostensiblemente afectados por el manejo.

Los suelos bajo pasturas presentaban en general buena condición estructural y adecuados niveles de materia orgánica y nitrógeno total. Los escasos lotes evaluados sembrados con Grama rhodes y pasto llorón, mostraron un comportamiento muy eficaz de estas especies forrajeras, como regeneradoras de la estructura del suelo. También se pudo observar que la consociación de gramíneas con el trébol de olor blanco (Melilotus albus), de excelente comportamiento en la región, permitía al suelo alcanzar una buena condición física y adecuados niveles de fertilidad.

Los suelos de la serie Tostado se caracterizaban por tener un horizonte superficial profundo, bien provisto de materia orgánica, con un horizonte subsuperficial con elevado contenido de arcilla que aumentaba la retención hídrica y la aptitud productiva. Los suelos bajo agricultura no manifestaban síntomas importantes de degradación física ni de disminución de fertilidad durante los primeros 6 años de la puesta en producción, sufriendo posteriormente una reducción gradual de dichas propiedades. Pasado este período se observó en la mayor parte de los casos analizados un deterioro de la estructura del horizonte superficial manifestada por la densificación y formación de costras en superficie, disminución de la infiltración de agua y almacenaje en el perfil, y en algunos casos por formación de capas densificadas subsuperficiales (pisos de arado y rastra).

En la rotación agrícola pastoril, la Grama rhodes demostró un excelente comportamiento en la recuperación de la condición física de los suelos, siendo adecuado un período de unos 4 años para producir un incremento sustancial en la agregación del suelo y en los niveles de materia orgánica y

nitrógeno total. Las forrajeras leguminosas tales como la alfalfa y el trébol de olor blanco elevaban considerablemente los niveles de materia orgánica y nitrógeno total en un período de 3 a 4 años de establecidos en la rotación, pero eran menos eficaces que la Grama rhodes en el mejoramiento de la estructura del suelo. La condición física de los suelos bajo monte en la serie Tostado no alcanzaba los niveles críticos descritos para las otras series, influyendo en ello básicamente el clima más húmedo y la menor presión de pastoreo que determinaba la existencia de un tapiz herbáceo y capa de hojarasca.

Según el estudio de situación socioeconómico y tecnológico ya mencionado, la falta de alimentos adecuados y de agua para abrevadero constituían las principales limitantes para el aumento de producción y productividad. Para revertir esta situación, se desarrollaron dos líneas de investigación y experimentación de significativa importancia para el desarrollo de la región. Una de ellas fue la introducción, evaluación y difusión de especies forrajeras. La otra, la captación y almacenamiento del agua pluvial en represas.

Se ensayan especies forrajeras y cultivos promisorios para la región

Hacia fines del verano de 1971 se concretó la implantación de una colección de forrajeras en las proximidades de la localidad de Bandera, sembrándose parcelas de 140 especies gramíneas y leguminosas. En el otoño de 1972, la colección se amplió a un total de 170 especies. De estos ensayos preliminares, las especies más promisorias fueron el trébol de olor blanco (Melilotus albus), panizo azul (Panicum antidotale), Grama rhodes (Chloris gayana), pasto salinas (Cenchrus ciliare) y pasto llorón (Eragrostis cúrvula). Sin duda estos ensayos llevados a cabo desde la Agencia de Extensión de Añatuya y la E.E.A. del INTA La Banda, constituyeron el germen de la gran difusión posterior que tuvieron varias de estas especies, al solucionarse el problema inicial de la falta de semilla existente por aquellos años. Ello permitió cubrir satisfactoriamente las necesidades alimenticias del ganado en el transcurso del año (Tonelli, 1982). A los efectos de incrementar el rendimiento y mejorar el contenido proteico del trébol de olor

blanco, que comenzaba a difundirse en la región debido a la posibilidad de multiplicar la semilla en los propios establecimientos, en 1972 comenzaron experiencias de inoculación para mejorar la fijación biológica de nitrógeno. Para ello, la Unidad Simbiosis del Departamento de Microbiología del INTA Castelar seleccionó cuatro cepas de bacterias adaptadas a condiciones de altas temperaturas y escasa humedad, que se probaron en 8 establecimientos del área, abarcando los suelos más representativos. Estos ensayos que continuaron hasta 1980, permitieron ajustar la dosis y la técnica de inoculación y peletizado de la semilla, lo cual condujo a duplicar y en algunos años a triplicar la producción de materia seca y de nitrógeno en forraje (Pacheco Basurco et al, 1973).

A partir de 1974, se incorporaron ensayos comparativos de centeno, avena y cebada como cereales forrajeros. Era una práctica muy difundida entre los productores ganaderos de la zona, la siembra de centeno como recurso forrajero destinado a cubrir el déficit de alimentación entre los meses de junio y agosto. Considerando que no existía información sobre el comportamiento de las distintas variedades de centeno existentes en el mercado, como así tampoco sobre cultivos afines como la cebada y la avena, se programaron ensayos comparativos de variedades de dichas especies. Ellos permitieron comprobar el excelente comportamiento de la cebada, que producía un considerable mayor volumen de forraje en comparación con el centeno y la avena. Estos ensayos resultaron de gran importancia para identificar y difundir las variedades de mejor comportamiento productivo, lo cual contribuyó a cubrir el "bache forrajero" a la salida del invierno.

Otro "hito" importante para la región relacionado con las actividades llevadas a cabo por este Programa, fue la introducción de manera experimental del cultivo de soja. En 1978 se instalaron 15 ensayos en campos de productores, en las localidades de Averías, Los Juríes, El Colorado, Guardia Escolta, Bandera y Tomas Young. La falta de conocimiento del cultivo, especialmente de las plagas que lo afectaban y los años poco lluviosos, determinaron que los rendimientos fueran muy desparejos entre los distintos campos. Sin embargo estos ensayos fueron pioneros, permitiendo la difusión paulatina del cultivo en la región, hasta constituirse actualmente en la principal zona de producción de soja de la Provincia de Santiago del Estero.

Captación y conservación del agua de lluvia: un recurso estratégico

Tal como se mencionó, otro de los aspectos críticos para el desarrollo de la ganadería en la región lo constituía la escasez y mala calidad de las aguas subterráneas. No se conocían por esos años en la región las normas más adecuadas para la forma y dimensionamiento de las represas, como tampoco las tecnologías para la captación y conservación del agua de lluvia. Con estos objetivos se construyeron represas experimentales cercanas a las localidades de Bandera y Averías en las que se llevaron a cabo tareas de impermeabilización, utilizando películas de polietileno y membranas asfálticas. También se trabajó exitosamente en el desarrollo de un sistema de canales colectores de forma parabólica (en número de

Parte del equipo de trabajo del Convenio para el Desarrollo Agropecuario del Centro Este de Santiago del Estero. Atrás: Ing. Agr. Crudelli, Ing. Agr. Roberto R. Casas, un Técnico de la Pcia. de Santiago del Estero, Ing. Agr. Jorge Bruzzone y Tco. Agr. Esteban E. Herrera. Adelante: Ing. Agr. Roberto O. Michelena, Sr. Alberto Burcheri (Productor agropecuario), Ing. Agr. Roberto Ruggiero e Ing. Agr. Antonio Gómez Abram (Director de Agricultura). Fotografia año 1971.

tres o cuatro por represa) cuya función era aumentar el área de captación del agua de lluvia para la represa. Analizando la difusión que estas tecnologías tienen actualmente en nuestro país y en el Chaco Paraguayo, se considera que estos trabajos iniciados hace medio siglo, han sido pioneros en la materia. El sistema de captación se ha perfeccionado actualmente, adicionando un área de captación constituida por un conjunto de bordos y canales, que captan el agua y la vierten a los colectores encargados de transportarla hacia la represa.

Se han comentado de manera sumaria los principales logros de este Programa, que sin duda permitió sentar las bases para el crecimiento productivo de la región. Si bien muchas personas han participado de las actividades del convenio durante sus 10 años de vigencia, corresponde mencionar muy especialmente a quienes lo pensaron estratégicamente, lo impulsaron y lo coordinaron en el terreno: Ing. Agr. Antonio J. Prego, Ing. Agr. Pedro M. V. Guillen, Ing. Agr. Antonio Gómez Abram e Ing. Agr. Edgar Tonelli.

De izquierda a derecha: Ing. Pedro Guillén, Director de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA *La Banda; Ing. Agr. Edgar Tonelli, Jefe de la Agencia de Extensión Rural del* INTA *Añatuya y Coordinador en el área, del Convenio para el Desarrollo Agropecuario del Centro Este de Santiago del Estero; Ing. Agr. Antonio Gómez Abram, Director de Agricultura de la Provincia de Santiago del Estero.*

Ing. Agr. Antonio J. Prego, Director del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA (1969 – 1973)

Antonio J. Prego inició su actividad profesional en la ya mítica Dirección del Algodón del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación trabajando en Añatuya, Santiago del Estero. Pasa luego, en 1944, a la División de Conservación y Manejo de Suelos del Instituto de Suelos y Agrotecnia creado al producirse la reorganización de ese Ministerio. Junto con él, ingresa un conjunto de jóvenes investigadores, pioneros de la conservación de suelos en el país, quienes desarrollaron su actividad todavía a la sombra de los estragos derivados de las sequías de la década del 30 que había afectado a miles de hectáreas de La Pampa, San Luis, sur de Córdoba y oeste de Buenos Aires.

Entre 1944 y 1948, Prego interviene activamente en el primer relevamiento sistemático de la erosión en la región semiárida, lo que da lugar a un informe de 250 páginas. Paralelamente a esta labor, inicia una red de ensayos agrotécnicos en esa misma región sobre sistemas de labranza y manejo de residuos adaptados a la fragilidad de

sus suelos que se publica en 1949.

Comienza el deambular místico de Prego por el médano.

En la década del 50, con otros colegas de la talla de Ipucha Aguerre, Quevedo y Tallarico, intensifica las acciones de conservación, creando los primeros distritos en las cuencas de los ríos Arrecifes y Carcarañá y en San José de la Esquina, creando asimismo la primera Asociación de productores con ese fin. Para la misma época efectúa tareas de praderización y forestación de médanos de la zona semiárida junto al Ing. Ruggiero.

Producto de este conjunto de labores, el Instituto de Suelos y Agrotecnia publica "Conservación del Suelo y el Agua", primer manual específico de divulgación de técnicas conservacionistas, muchos de cuyos principios técnicos tienen aún plena vigencia. En 1961, en "Ciencia e Investigación", publica una primera y completa descripción de la erosión eólica en la Argentina.

Creado el INTA y desde principios de 1960, inicia el Plan Nacional de Lucha contra la Erosión Eólica que agrupó a un conjunto de 20 agencias de extensión de la Región Semiárida cubriendo una superficie de 20.000.000 de hectáreas con resultado exitoso y amplia adopción de técnicas por parte de productores y técnicos.

En 1961 organiza y coordina el "Seminario de Intensificación e Intercambio de Conocimientos sobre Cultivos en Contorno" en Concepción del Uruguay y en 1962 el "Coloquio sobre Tecnología de Suelos" en Marcos Juárez.

Entre los años 1960 y 1965 realiza una interesante tarea de capacitación y demostración en el área de Reconquista, Provincia de Santa Fe. Producto de ello fue la sistematización de 10.000 hectáreas de esa importante región agropecuaria realizada por el accionar de los noveles técnicos por él formados y motivados. En 1965, organiza la primera Reunión Nacional de Conservación de Suelos del INTA en la cual se define el Programa Nacional de esa especialidad y para el cual es designado Coordinador, cargo que ejerció hasta 1973.

Al crearse el Centro de Investigaciones de Recursos Naturales en 1969, es su primer Director, gestión en la que pudo demostrar sus capacidades de organizador, generando un programa, mediante convenio con la Provincia de Santiago del Estero, para el "Desarrollo del Centro-Este" de esa provincia.

En 1980 integra la comisión para la elaboración de la Ley de Fomento de la Conservación de Suelos que se promulga en 1981 con el N° 22.428.

Además, durante toda esa década, dedicó sus esfuerzos a los problemas de las inundaciones en la Pampa Deprimida cuyos resultados se concretaron en trabajos hidrológicos realizados sobre 15.000 ha de los Partidos de Bolívar, Saladillo, Brandsen, Magdalena y Lobos.

Finalmente, desde 1984, al crearse bajo su inspiración la Asociación Argentina para la Conservación del Suelo y el Agua, ejerció su Secretaría General poniendo en evidencia una vez más su pasión por la temática que abrazó toda su vida.

El análisis de esta destacada labor profesional permite fácilmente

deducir que el Ing. Agr. Prego siempre apuntaba a lo sencillo, a lo concreto, a lo aplicable, a lo transferible, a lo fácilmente aceptable. Al resultado social de su trabajo, al beneficio directo de la comunidad con la cual se sentía profundamente comprometido por sus propias convicciones morales y religiosas.

Profundo creyente, en el torbellino de trabajo que generaba a su lado, imponía la fe y la confianza en todo lo emprendido.

Trabajador incansable, honesto, austero, gentil; nunca tenía un juicio descalificatorio para nadie y sí alguien a su lado inconscientemente lo hacía, lo rechazaba, o más bien lo eludía con delicadeza y bonhomía.

Era consciente de las debilidades y limitaciones humanas y como todo grande, asumía las propias. Pesaban mucho en él sus creencias y los años de civilización acumulados. En fin, alguien para recordar con respeto y como ejemplo de conducta integral.

Semblanza del Ing. Agr. Antonio J. Prego (revisada por el autor) pronunciada por el Dr. Carlos O. Scoppa el 22 de junio de 1995. Anales Acad. Nac. de Agr. y Vet. 49(3):10-11. 1995.

El Ing. Prego nació el 7 de septiembre de 1915 y falleció el 17 de octubre de 1993. Fue designado académico de número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria el 8 de julio de 1993. Su prematuro fallecimiento impidió su incorporación a la Academia.

Ing. Agr. Roberto O. Michelena

El desarrollo agropecuario de la región Centro Este de Santiago del Estero

Junto a un grupo de jóvenes profesionales del Instituto de Suelos del INTA Castelar tuve el privilegio y el desafío de integrar el Proyecto para el Desarrollo del Centro Este de Santiago del Estero (CESE) a partir de comienzos de la década del setenta. El Ing. Antonio Prego, Director del Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRN) del INTA Castelar en ese momento, fue el principal promotor de la propuesta y ejecución de este proyecto de desarrollo, en una región semiárida de alrededor de un millón de hectáreas. El mismo se ejecutó por convenio entre el INTA y el Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero.

Al inicio del proyecto, el área estaba cubierta en su mayoría con montes nativos, donde se realizaba una ganadería extensiva a monte y pasturas naturales, con muy escasa superficie destinada a pasturas

cultivadas. Existían algunas áreas desmontadas con uso agrícola en base a trigo, sorgo y algodón.

En los trabajos de campo se contaba con la colaboración y participación de productores líderes ubicados en distintos lugares de la región, principalmente Añatuya (sede de la coordinación del proyecto), Bandera, Guardia Escolta y Los Juríes. Entre los productores merecen destacarse a Francisco Puga, Aldo Colaneri y Alberto Burcheri.

En el proyecto trabajé principalmente en distintas líneas de investigación tales como manejo del agua pluvial en represas y cultivo en contorno, participando también en otras actividades. Se trabajó para el mejor aprovechamiento del agua de lluvia, en la impermeabilización de represas con materiales plásticos y gomas para reducir las pérdidas de agua por infiltración y también con placas flotantes de poliestireno, para lograr reducir las pérdidas por evaporación hasta un 40 %, experiencias muy innovadores para esa época. Por otro lado, se instalaron ensayos de cultivo en contorno con y sin terrazas, en la localidad de El Colorado. De esta forma, se pudo controlar el escurrimiento superficial del agua, aumentando el almacenamiento en los suelos. Se sembraron cultivos de cereales y las terrazas fueron fijadas con Melilotus, una leguminosa muy poco utilizada en ese entonces, resistente a condiciones críticas de humedad y salinidad, que limitaban el desarrollo de los alfalfares.

También tuve el privilegio de trabajar con el Ing. Agr. Roberto Ruggiero, en la instalación de pequeñas estaciones agrometeorológicas, para evaluar la velocidad del viento, temperatura y humedad del aire, en ensayos de desmonte en franjas, para evaluar el comportamiento de las franjas con monte, en el control de dichos parámetros. El desarrollo del proyecto del CESE permitió un cambio importante en la matriz productiva, con una excelente ganadería, con razas mejora-

das por incorporación de ganado cebú, y en base a pasturas cultivadas de especies megatérmicas de alta producción, como Cenchrus, Grama rhodes y Panicum, entre otras. Se mejoró notablemente el manejo de los suelos y el agua, desarrollando y aplicando prácticas de manejo conservacionistas. A principio de la década del setenta prácticamente no se conocía en la región el cultivo de la soja. Se trabajó en instalación de ensayos de distintas variedades de soja, como así también en técnicas de inoculación de la semilla.

En 2013 regresé junto al Ing. Agr. Maximiliano Eiza a la región para realizar estudios de infiltración y escurrimiento del agua en los suelos, utilizando un simulador de lluvia desarrollado en el Instituto de Suelos del INTA Castelar. Me sorprendieron los cambios ocurridos luego de varias décadas, con escasas áreas de monte y mucha agricultura, especialmente de soja, trigo, girasol y sorgo, como así también una ganadería intensiva mejorada. Parecía la región pampeana. La localidad de Bandera es actualmente una ciudad pujante, con caminos, infraestructura y hoteles, en contraste marcado con lo que existía en la década del setenta.

Estos cambios en la región los atribuyo, en buena parte, al éxito del proyecto integrado entre el INTA y la Provincia de Santiago del Estero, desarrollado durante más de una década.

Labor de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Paraná. Un accionar decisivo para la implementación y difusión de los sistemas de conservación de suelos en la Provincia de Entre Ríos.

La erosión hídrica en la Argentina había causado una considerable des-

trucción de tierras. En 1957 el Instituto de Suelos y Agrotecnia estimó que unas 34 millones de hectáreas habían sido afectadas por la erosión. Posteriormente a esta evaluación, se observó que esta cifra se incrementaba considerablemente de año en año debido a la falta de un programa adecuado de conservación de suelos. A pesar de importantes adelantos realizados en materia de manejo de suelos, no se difundía la aplicación de técnicas de conservación de suelos. Como consecuencia directa, continuaban incrementándose los procesos de degradación de suelos, especialmente en las zonas donde se encontraban las mejores tierras cultivables del país.

A los efectos de detener el deterioro de las tierras, desde el gobierno se impulsó un programa nacional de conservación de suelos por intermedio del INTA. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), fue designada como organismo ejecutor y el INTA, como organismo de contraparte. El Plan de Operaciones fue firmado el 31 de diciembre de 1968 y se autorizó el comienzo de las operaciones el 27 de enero de 1969. La duración original del Proyecto fue establecida en tres años, finalizando el 31 de enero de 1972. Posteriormente se preparó una enmienda al Plan de Operaciones, la cual fue firmada por las partes interesadas, otorgando una extensión hasta el 30 de junio de 1974, completando así una duración del Proyecto de 5 años y medio, con una contribución total del PNUD de 810.972 dólares estadounidenses (FAO, 1974).

El convenio se desarrolló en dos sedes: la E.E.A Paraná y la E.E.A Marcos Juárez. El proyecto planteaba estudiar el proceso erosivo y las técnicas para su control incluyendo un programa de entrenamiento para los técnicos locales con respecto al planeamiento y aplicación de prácticas de conservación, coordinando tales actividades sobre la base de cuencas integradas. Por razones de espacio nos circunscribiremos al análisis de las actividades llevadas a cabo en la E.E.A Paraná, dejando la debida constancia sobre la importancia de las acciones desarrolladas en la E.E.A Marcos Juárez en investigación y principalmente en el desarrollo de áreas demostrativas en conservación de suelos. En la E.E.A. Paraná, se formaron dos grupos de trabajo que comenzaron sus actividades simultáneamente: el de investigación en erosión del suelo y el de prácticas para su control. Contemporáneamente se desarrollaba el Plan Mapa de Suelos de Entre

Ríos, en convenio con el gobierno de la provincia. Entre los profesionales pioneros encargados de comenzar la enorme tarea realizada por la E.E.A. del INTA Paraná, se pueden mencionar a los Ingenieros Agrónomos Urbano Rosbaco (Director), Hector Grandi, Rene Benavidez, Nobel Babboni, Luis Nani, Hugo Tassi, Rubén Moresco, Profesora Alicia Codromaz y Geólogos Egidio Scotta y Carlos Vesco.

Al comienzo de las actividades se preparó un plan general de trabajo, el cual establecía en forma más detallada los objetivos específicos y actividades del proyecto: a) conducir investigaciones en física y química del suelo, manejo del suelo, prácticas de conservación del suelo y diversas líneas de estudio tales como, determinación de pérdidas de suelo y agua, utilización del simulador de lluvia, estudios de datos climatológicos para obtener la energía cinética de las tormentas en relación con las pérdidas de suelo, desarrollo de una Ecuación de Erosión, y determinaciones de la velocidad de infiltración del agua en el suelo. b) desarrollar planes de trabajo en cuencas seleccionadas con el propósito de utilizarlas para demostración de conservación del suelo; relevamiento de suelos y clasificación de la capacidad de uso de las tierras; programa de extensión para aplicación de prácticas conservacionistas; estudio de la legislación existente en el país a los fines de recomendar una legislación apropiada para el desarrollo de una política de conservación del suelo. c) entrenar al personal local en el planeamiento y aplicación de prácticas conservacionistas, y en las técnicas de investigación, lo cual se realizaría por medio de seminarios, jornadas de entrenamiento en servicio y becas al exterior.

Necesidad de conocer el "recurso suelo"

Al momento de iniciar las actividades del Proyecto, el conocimiento sobre los suelos y la erosión era muy reducido e insuficiente para establecer un Programa de Conservación del Suelo. Fue considerado necesario encarar un programa de reconocimiento del recurso suelo de varias etapas, la primera da las cuales se desarrollaría dentro de los términos del Proyecto, y las otras a posteriori del mismo. El programa establecido para la primera etapa (1970-1973) consideró el mínimo de actividades para conocimiento

de los suelos, necesarias para satisfacer las demandas del proyecto, relacionadas al uso y conservación del recurso suelo y para establecer un programa provincial de conservación. El programa preparado fue el siguiente: a) reconocimiento de los suelos a nivel de detalle (escala 1:10.000-1:20.000), en pequeñas cuencas y áreas muestras representativas para los fines de investigación y demostración de conservación a nivel local; b) mapas a nivel de reconocimiento (escala 1:100.000) en algunos Departamentos lo que constituiría un inventario del recurso suelo dirigido al planeamiento del desarrollo y conservación del mismo, a nivel regional; c) mapa de suelos a nivel esquemático (escala 1:500.000) en toda el área de la provincia, como síntesis de la información obtenida sobre los suelos y erosión a nivel provincial. Este mapa y su informe, constituiría una base para futuros trabajos de levantamiento de suelos y erosión durante etapas posteriores, y finalmente para el establecimiento de un programa concreto de conservación del suelo a nivel provincial (FAO – INTA, 1975).

En relación a estudios y levantamientos detallados durante el período 1970-1973 fueron realizados levantamientos de suelos y erosión sobre un total de aproximadamente 57.000 ha. a escalas que varían de 1:50.000 a 1:20.000. Las áreas relevadas fueron Cuenca del Arroyo Horqueta (13.900 ha., a escala 1:20.000); área de la Estación Experimental del INTA, Paraná (400 ha, a escala 1:10.000), Cuenca del arroyo Ceibo (3000 ha., a escala 1:20.000), área muestra San Gustavo (4.400 ha., a escala 1:20.000), área muestra Yeso (1.200 ha., a escala 1:20,000), área muestra San Carlos (4.000 ha.,a escala 1:20,000), área de la Estación Experimental del INTA Concordia (600 ha., a escala 1:20,000) y Cuenca de Las Delicias (1.300 ha., a escala 1:20,000).

A los efectos del planeamiento conservacionista y de los trabajos experimentales y demostrativos, fueron seleccionadas algunas subcuencas representativas en la Provincias de Córdoba y Santa Fé. Para dicha selección y planeamiento de la primera subcuenca de los Surgentes, se utilizó el mapa de suelos semidetallado a escala 1:50.000 elaborado por el Plan Mapa de Suelos de la Región Pampeana, completado con algunos recorridos de campo. Las condiciones de suelos y erosión de las demás subcuencas seleccionadas eran más heterogéneas y los datos suministrados por el mapa semidetallado eran insuficientes, razón por la cual para la

preparación de mapas detallados, se desarrolló un método sencillo y rápido, basado en la fotointerpretación y trabajos de campo en toposecuencias. Con este método se realizó el levantamiento de las subcuencas Villa Eloísa y Los Surgentes II de 4.900 y 3.000 ha respectivamente. También se efectuó el reconocimiento a escala detallada de establecimientos agropecuarios cercanos a Paraná y áreas de interés a los efectos experimentales y demostrativos.

En cuanto a los estudios y levantamientos a escala de reconocimiento durante el período 1970-1973 fueron realizados inventarios de suelos y erosión a escala 1:100.000 de una superficie de 2.300.000 ha. que abarcaron toda el área de los Departamentos La Paz, Feliciano y Federación y parte de los Departamentos Concordia, Federal y Paraná. Como síntesis de la información obtenida en las áreas y cuencas muestras y en los levantamientos de reconocimiento y ampliado con estudios posteriores en el resto del área provincial, fueron preparados a nivel de toda la Provincia de Entre Ríos un mapa de suelos, un mapa de erosión y un mapa de uso actual, todos a escala 1:500.000

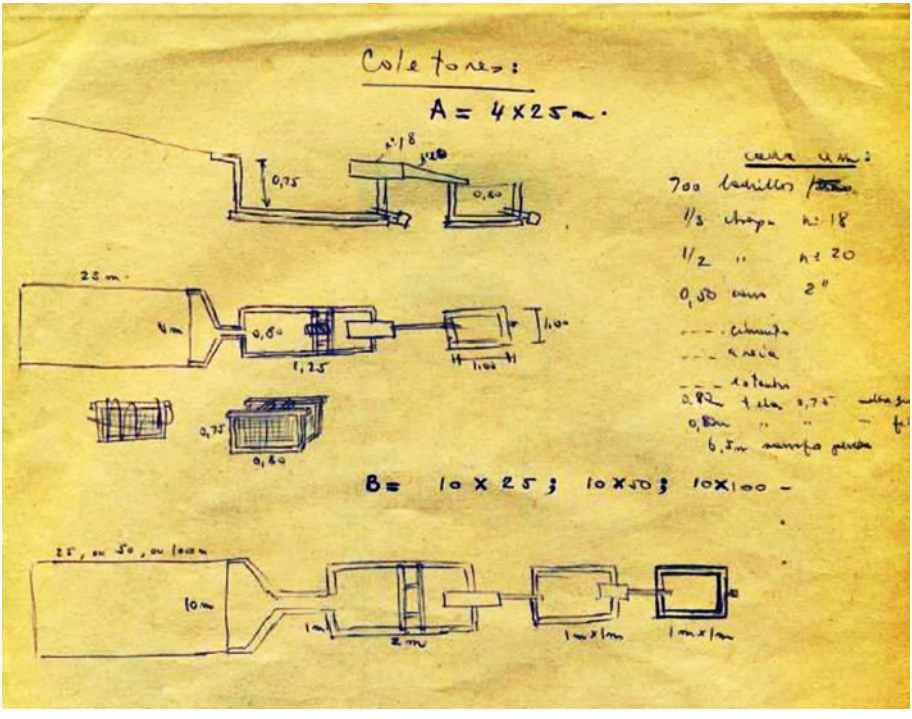
Medición de las pérdidas de suelo y agua

En 1970 se instaló en la estación experimental un sistema de parcelas de escurrimiento para medición de pérdidas de suelo y agua, que hoy siguen funcionando, siendo únicas de su tipo en el país. Estas parcelas permitieron conocer además las pérdidas de materia orgánica y nutrientes causadas por la erosión y el escurrimiento superficial. Estas investigaciones resultaron esenciales para el conocimiento de la efectividad de los tratamientos involucrados, para recomendaciones sobre manejo de suelo y para el uso de los extensionistas, a los efectos de la promoción de prácticas de conservación del suelo.

En 1971, se construyeron 18 parcelas en la Estación Experimental de Paraná, para la determinación de pérdidas de suelo y agua en un suelo con una pendiente del 4% (sobre Serie de Suelos Tezanos Pinto; suelo Argiudol, denominado Brunizem en esa época, con un horizonte B textural). Tres

de estas parcelas tuvieron por objeto el estudio del efecto del largo de pendiente, con 25 metros, 50 metros y 100 metros y sembradas con maíz. Las otras 15 parcelas, con un largo de 25 metros cada una, se destinaron al estudio del efecto de los cultivos de cubierta y rotaciones, y se sometieron a los siguientes tratamientos: 1) Maíz (M) continuo; 2) Lino (L) continuo; 3) Trigo (T) continuo; 4) Pradera (P) ; 5) M, L, M, P, P, P, (rotación); 6) L, T, P, P, P, M, (rotación); 7) T, P, P, P, M, L, (rotación); 8) P, P, P, M, L, T, (rotación); 9) P, P, M, L, T, P, (rotación); 10) P, M, L, T, P, P, (rotación); 11) rastrojo de maíz o lino o trigo (mulch o laboreo mínimo); 12) Quema de rastrojo, maíz o trigo; 13) Suelo descubierto; 14) Maíz + herbicida; 15) T o L + Moha (INTA, 1971).

Luego de iniciada la experiencia y otra vez al finalizar cada ciclo de rotación, se recogieron muestras de suelo para realizar los análisis físicos y



Dibujo borrador original de las parcelas de escurrimiento de la E.E.A. Paraná del INTA. Año 1969 (Archivo de la E.E.A. Paraná del INTA).

químicos. Las pérdidas de suelo y agua de las parcelas son medidas luego de cada lluvia usando el método tradicional del divisor Geib que tiene un número impar de aberturas para dividir el fluido de agua en porciones iguales. Una porción es derivada al tanque medidor y el resto va como flujo lateral. El suelo erosionado se deposita en el tanque medidor colector situado en la parte inferior de cada parcela, junto con la porción de agua derivada para medición. Las muestras de suelo y agua son también analizadas para conocer un contenido de nutrientes y el suelo para conocer la composición textural.

Desde el comienzo del proyecto se iniciaron experiencias para estudiar la eficacia de las terrazas como medida de conservación en Vertisoles, quedando demostrado que las mismas a nivel, sin caída, no eran efectivas y se rompían por acumulación del agua de escurrimiento. Comenzaron a construirse terrazas con caída progresiva hacia el canal de desagüe con distintos espaciamientos entre sí, en una tentativa también de conocer el intervalo vertical entre terrazas más efectivo para al control de la erosión. En el campo anexo de la Estación Experimental de Paraná, en un área de 7,2 ha, con 4% de pendiente se construyeron 6 terrazas experimentales con distintos espaciamientos. Se buscó un intervalo basado en las tablas y sobre éste se acortó o alargó el intervalo. Así la terraza número 4 tenía un intervalo ideal, las terrazas números 1, 2 y 3 un 70, 80 y 90% respectivamente del espaciamiento de la número 4, y las número 5 y 6 tienen 110 y 120%. La longitud total de terrazas construidas fue de 2260 metros, a razón de 167 metros por hora, utilizándose a tal fin una niveladora de arrastre.

De manera simultánea comenzaron investigaciones sobre plantas útiles para la conservación del suelo. A tales efectos se estableció una colección de plantas para poder recomendar su uso en distintas aplicaciones para la conservación del suelo, tales como estabilización de áreas de erosión hídrica, rotación de cultivos, resiembra de praderas naturales, siembra en tierras recuperadas, desagües vegetados, siembra de zanjas y cárcavas y utilización en franjas. En un total de 120 parcelas de 3 m x 3 m (54 en Molisol y 66 en Vertisol) se sembraron especies en 5 hileras a 60 cm de distancia entre sí. Las principales especies instaladas fueron las siguientes: Agropyrum, Bromus, Festuca, Phalaris, Lolium, Eragrostis, Pennise-

tun, Medicago, Melilotus, Vicia, Trifolium y Latyrus. Posteriormente se comenzo a trabajar con dichas especies en los lugares problema.

Como parte del enfoque integral con que fue concebido el programa, se iniciaron ensayos para estudiar el efecto del manejo de rastrojos sobre la cobertura del suelo y la producción de los cultivos. En estos ensayos, efectuados sobre Molisoles, y sobre la base de una rotación de cultivos, se manejaban los residuos de cosecha con los siguientes implementos agrícolas: arado de discos, arado de rejas y vertedera, rastra de tiro excéntrico, arado de rejas sin vertedera, y desmalezadora. Debe considerarse que éstas eran las herramientas más difundidas en la región por esos años, y que todavía no había llegado el concepto de labranza reducida, labranza vertical y menos aún de siembra directa.

Comienzan las investigaciones sobre la capacidad erosiva de la lluvia

Otra investigacion básica determinante para estudiar el proceso de la erosión hídrica y su control fue la referida a la determinación de la energía cinética de la lluvia. El factor "R" es el indicador más preciso hasta hoy, para medir la potencialidad erosiva de la lluvia. Con los datos de las fajas del pluviógrafo y el método apropiado se calculó la energía cinética de las lluvias. Con estos datos multiplicados por su intensidad máxima en 30 minutos se obtuvo el factor "R" de la ecuación universal de pérdida de suelo, que es un índice numérico que expresa la capacidad de este fenómeno para erosionar el terreno. Los primeros valores "R" obtenidos correspondieron a las localidades de Paraná, Gualeguaychú, Rosario, Federal, Victoria, Concordia y Mazaruca. Posteriormente se continuaría con las localidades de Rosario, Reconquista, Casilda, Rafaela, Ceres y Sauce Viejo en la Provincia de Santa Fe; Bell Ville, Río Cuarto, Córdoba y Laboulaye en la Provincia de Cordoba; y Pergamino, Junin y el Palomar en la Provincia de Buenos Aires. Los técnicos noveles de la Estación Experimental asistidos por los expertos de la FAO y trabajando en forma conjunta, lograron cuantificar las pérdidas de suelo por erosión hídrica mediante la aplicación del modelo USLE (Ecuación Universal de Pérdida de Suelo). Comenzaron los estudios de las precipitaciones y la elaboración de un mapa de líneas de

igual potencialidad erosiva de las tormentas, imprescindible para las estimaciones de erosión del suelo.

A medida que se avanzó en la obtención de información sobre los procesos de erosión del suelo y las prácticas para su control, se visualizó que la secuencia a seguir debía ser la siguiente: investigación, desarrollo de tecnologías, experimentación, capacitación de extensionistas y asesores privados, y transferencia y adopción por parte de los productores. En 1981, se inició un programa de capacitación dirigido a Extensionistas del INTA, al que luego se incorporaron profesionales de la actividad privada. Este programa se extendió por una década, durante la cual se dictaron 120 cursos sobre teoría y práctica del proceso de erosión hídrica y su control, en los que participaron más de 500 profesionales. Esta estrategia fue decisiva para generar las capacidades técnicas necesarias para implementar y difundir las prácticas conservacionistas en la provincia.

Las acciones conservacionistas se llevaron a cabo con el apoyo inestimable de todas las Agencias de Extensión Rural dependientes de la Estación Experimental Paraná. Posteriormente se sumaron las Estaciones Experimentales y Agencias de Extensión de la costa del Río Uruguay, cubriendo así toda la superficie provincial. Los agentes de extensión del INTA, coordinados e impulsados desde Paraná, fueron piezas clave en el efecto multiplicador de la tecnología, llegando a cada rincón con el mensaje conservacionista. Fueron los extensionistas quienes promocionaban los cursos en distintos puntos de la provincia y los organizaban localmente, realizándose las prácticas en campos de productores. La acción conservacionista de la Estación Experimental Paraná, se extendió a otras provincias tales como Tucumán, Misiones, Santa Fe y Formosa, en las que se dictaron cursos de la especialidad (Puig, 2015).

El convenio INTA–FAO finalizó en 1974, pero la Estación Experimental Paraná dio continuidad a las investigaciones y transferencia de tecnología en conservación de suelos que continuaron difundiéndose y socializándose en la región. A partir de mediados de la década de 1980, trabajó en la adaptación de las labranzas y sistemas conservacionistas, en especial de la siembra directa, a las características particulares de los suelos de la provincia y en su posterior difusión. Estas tecnologías resultaron un com-

plemento invalorable de la sistematización de los suelos con terrazas de evacuación de excedentes hídricos.

Educación y capacitación en conservación de suelos

En el período 1974 a 1999 se desarrolló un plan de capacitación a docentes sobre conservación de suelos en distintos puntos de la provincia. También se trabajó con las escuelas, dando charlas sobre conservación de suelos y organizando concursos de composiciones y dibujos, que eran supervisados y evaluados por profesionales del INTA. Otra acción muy positiva fue el Programa de Voluntarios Conservacionistas cuyo lema fue "done una parte de su tiempo para difundir el mensaje conservacionista" y que fue apoyado con material especialmente preparado para esa etapa comunicacional (Puig, 2015).

En 1981 nace el Centro de Capacitación Integral (CECAIN) que desarrolló una extensa y proficua tarea de capacitación a jóvenes, con el sistema de enseñanza de alternancia. Se desarrollaban cursos de cuatro semanas, de las cuales una, se dedicaba exclusivamente a la conservación de suelos.

Como producto del Plan Mapa de Suelos, en 1980 se editó "Suelos y Erosión de la Provincia de Entre Ríos", publicación en la cual se describían los principales suelos de la provincia y consignaba la superficie afectada por los distintos grados de erosión hídrica. Este trabajo fue decisivo para la priorización de áreas de trabajo en conservación de suelos. Posteriormente a esta publicación, se inició el relevamiento de los suelos a escala 1:100.000 de todos los Departamentos de la Provincia, trabajo que culminó en el año 2011.

Fue muy importante la continuidad brindada a las acciones de capacitación a productores y profesionales de la actividad privada, lo que permitió extender las prácticas conservacionistas en la provincia. Esto motivó el apoyo recibido de las instituciones. Así el Gobierno provincial destacó profesionales para que trabajaran junto a los del INTA dentro de los grupos de experimentación y en el Plan Mapa de Suelos.

Implementación y difusión de sistemas de conservación de suelos

Las características naturales de la Provincia de Entre Ríos, predisponen a gran parte de su superficie a procesos de degradación de suelos, especialmente por erosión hídrica. Debe considerarse que un 57 % de la superficie de tierra firme es susceptible a la erosión en algún grado. La erosión hídrica, ha generado históricamente un impacto socio-económico y ambiental de magnitud regional en la provincia. Como ejemplos, se pueden citar la pérdida de productividad de cultivos, colmatación de arroyos, perjuicio al uso de vías navegables comerciales y puertos, interrupción de vías de transporte terrestre, daños a la infraestructura y contaminación de ambientes acuáticos. La información generada por la E.E.A Paraná durante más de 5 décadas de accionar continuo, ha sido determinante para la planificación regional del uso sustentable de los recursos suelo y agua, sirviendo de base para la gestión ambiental, así como una importante herramienta para el ordenamiento territorial de la Provincia de Entre Ríos (Sasal et al. 2015).

Como producto de la fecunda tarea realizada, entre 1986 y 2011 se publicaron las cartas de suelos por Departamentos a escala 1:100.000. Esta información fue fundamental para cuantificar la superficie afectada por distintos grados de erosión hídrica. La erosión hídrica en la provincia afecta una superficie de 3.939.954 ha, la que representa el 50% de la superficie de tierra firme. El 15% corresponde a erosión moderada y severa (o grave) y el 35% a erosión leve. Los procesos erosivos se manifiestan con mayor intensidad en la mitad occidental, en el extremo SO de la provincia y en parte del sector SE. Los departamentos afectados con mayor grado son Diamante, Paraná, Nogoyá, Victoria y Uruguay. El 57% de la provincia es susceptible a la erosión en algún grado, esto significa que 4.452.884 has. pueden erosionarse y por lo tanto deben ser manejadas teniendo en cuenta esa limitante. La información consignada, además de servir para cuantificar la gravedad del proceso de erosión de los suelos en la provincia, permitió efectuar la priorización de los sectores más afectados.

La información generada por las parcelas de escorrentía en forma ininterrumpida durante más de 50 años resultó fundamental para la planificación de las rotaciones y sistemas de cultivos a implementar a los efectos

de reducir las pérdidas de erosión y preservar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos. La protección de la superficie del suelo con rastrojos así como la ausencia de labores de remoción del suelo, definió a la siembra directa como un sistema adecuado para minimizar el proceso de erosión hídrica. En las parcelas de escorrentía instaladas en 1971, se compararon las pérdidas de agua y de sedimentos de un cultivo de maíz en dos períodos no simultáneos en labranza convencional (1990-1995) y en siembra directa (2007-2012). Los resultados indicaron que la adopción de la siembra directa minimizó la pérdida de sedimentos, siendo 8 veces menor a los producidos con labranza (Walsser et al., 2013). Las diferentes secuencias de cultivos implementadas bajo siembra directa, afectan la cantidad y calidad de rastrojos aportados en las cosechas, como así también la distribución y el tipo de sistemas radicales que intervienen directamente en la agregación y su estabilidad (Domzal et al., 1991). En consecuencia, afectan características del estado estructural del suelo y de la dinámica del agua (Sasal et al, 2010). En años con precipitaciones normales (unos 1000 mm) en dichas parcelas, el monocultivo de soja pierde por escurrimiento aproximadamente 4 veces más agua que la rotación con maíz y trigo, y aproximadamente 8 veces más que una pastura. Además, la minimización del escurrimiento tiene efecto directo sobre la reducción en las pérdidas de nutrientes y plaguicidas hacia cursos de agua superficiales.

Para atenuar la degradación de suelos por erosión hídrica, se desarrollaron y adoptaron sistemas de labranza conservacionistas como la reducción de laboreos, la utilización de labranza vertical y más recientemente, la siembra directa. Sin embargo, en algunas regiones, dependiendo del tipo de suelo, pendiente e intensidad de las precipitaciones, se comprobó que la utilización de estos sistemas resultaban insuficientes para controlar sus efectos, debiéndose implementar tecnologías como la sistematización de tierras y la construcción de terrazas para el control de la erosión hídrica.

Producto del accionar contínuo de la E.E.A. del INTA Paraná, complementado por la Universidad Nacional de Entre Ríos, se desarrollaron y difundieron métodos de control de la erosión hídrica mediante la sistematización de tierras con terrazas de evacuación de agua. La sistematización de tierras es una práctica agronómica utilizada para controlar la velocidad del escurrimiento del agua de lluvia, a nivel de establecimiento o cuenca

hidrológica, por medio de un sistema de terrazas de evacuación del excedente hídrico. Esta práctica, surge a partir del concepto que al acortar el largo de la pendiente del terreno, el agua que escurre no alcanza la velocidad y energía cinética necesaria para remover y transportar partículas de suelo.

La implementación de un sistema de terrazas de evacuación, además de controlar la erosión hídrica, permite aumentar los rendimientos de soja y maíz respecto a lotes no sistematizados en 22% y 25% respectivamente (Scotta et al., 1991; Scotta y Gvozdenovich, 2012). Actualmente, la provincia cuenta con más del 36% del área agrícola sistematizada con terrazas de evacuación, lo que representa aproximadamente unas 600.000 ha. Hay una clara predominancia en la adopción de esta tecnología en el sector suroeste de la provincia, probablemente debido a la mayor historia agrícola de este sector y a la mayor difusión/extensión de esta práctica conservacionista (Pioto y Gvozdenovich, 2016). En el área de jurisdicción de la Aldea Santa María, del Departamento Paraná (Capital provincial de la conservación de suelos), se logró cuantificar además el efecto de las terrazas sobre el stock de carbono del suelo. Las terrazas, además de reducir la velocidad del agua y el transporte de sedimentos y nutrientes, favorecen la captura de carbono en el suelo, constituyendo así una práctica que presta servicios ecosistémicos (Gabioud et al., 2014).

A partir de la visualización del problema de la erosión hídrica y a las investigaciones y desarrollos tecnológicos realizados por el INTA, el Gobierno provincial y la Universidad Nacional de Entre Ríos, en 1989 se sancionó la Ley Provincial Nº 8318 de Conservación de Suelos. Esta ley instrumentada y vigente, constituye una característica distintiva de Entre Ríos y establece como concepto de degradación, a los efectos provocados por la erosión, agotamiento, deterioro físico, alcalinidad, acidificación, salinidad y el drenaje inadecuado. Además declara de interés público y sujeto a uso y manejo conservacionista, a los suelos de la Provincia de Entre Ríos que por sus condiciones naturales o antrópicas manifiesten síntomas o susceptibilidad de degradación. La Ley también prevé el acceso a estímulos a todos aquellos que posean título de propiedad en las áreas declaradas de conservación y manejo, y de acuerdo a las prácticas de conservación que se implementen, se establece una reducción diferencial en el valor del

impuesto inmobiliario y en el tiempo total del beneficio (Sasal et al, 2019).

La Provincia de Entre Ríos no escapa al fenómeno de cambio en el uso de la tierra que se ha registrado en los últimos años en la mayor parte de las regiones húmeda y subhúmeda de Argentina. Ello se ha dado a través de la conversión de ecosistemas naturales a cultivados (especialmente a partir del desmonte) y la simplificación de los esquemas de rotaciones en tierras agrícolas, con tendencias al monocultivo de soja. Al presente, se ha avanzado significativamente en el conocimiento del rol de los sistemas de producción sobre el escurrimiento superficial y el arrastre de sedimentos en lotes agrícolas. Como resultado, se destaca que la sustentabilidad de los sistemas de manejo depende fuertemente del tipo de rotación y/o secuencia de cultivos efectuada. En efecto, prácticas diseñadas para reducir la erosión hídrica en combinación con secuencias de cultivos simplificadas, particularmente con el monocultivo de soja, han generado la necesidad de estudiar nuevos aspectos de la degradación de los suelos cultivados (Sasal et.al. 2015).

Sin duda el accionar eficaz y continuo de la Estación Experimental Paraná fue decisivo para la implementación y difusión de los sistemas de conservación de suelos en la Provincia de Entre Ríos. Además de la sistematización con terrazas de evacuación en una porción importante de los suelos agrícolas, se han difundido otras prácticas tales como rotación de cultivos, cultivos de cobertura, siembra directa, fertilización y uso de enmiendas orgánicas, sistemas silvopastoriles, gestión del pastizal y conservación de servicios ecosistémicos provistos por el agrosistema. En 1992 la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNER organizó la Cátedra Tecnología de Tierras y Agua II, enseñando las metodologías y tecnologías desarrolladas en la E.E.A. Paraná, a cargo de profesionales del INTA. La formación de equipos de recursos humanos calificados en conservación de suelos ha sido otro de los grandes aciertos de la E.E.A. Paraná, lo cual la posiciona como referente nacional en la especialidad.

Ing. Agr. Urbano Rosbaco (Fotografía, A. Puig, 2015)

Director de la E.E.A. Paraná del INTA e impulsor regional del acuerdo firmado entre el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), con el objetivo de detener el proceso de deterioro de las tierras. El proyecto fortaleció las investigaciones sobre el proceso erosivo y las técnicas para su control incluyendo un programa de entrenamiento para los técnicos locales con respecto al planeamiento y aplicación de prácticas de conservación.

Prof. Alicia Codromaz (Fotografía, A. Puig, 2015)

Inició los estudios básicos del proceso de erosión hídrica mediante la determinación de la energía cinética de la lluvia. Ello permitió la elaboración de un mapa de líneas de igual potencialidad erosiva de las tormentas, imprescindible para las estimaciones de erosión del suelo.

Ing. Agr. Héctor Grandi

Inició en 1967 los trabajos de experimentación en sistematización de tierras mediante la construcción de terrazas y el control de cárcavas, constituyéndose así en uno de los pioneros en conservación de suelos en la Provincia de Entre Ríos.

***Ing. Agr. Luis Nani* (*Fotografía*, A. *Puig*, 2015)**

Responsable de las investigaciones sobre las parcelas de escorrentía en forma ininterrumpida durante más de 50 años, las que fueron fundamentales para la planificación de las rotaciones y sistemas de cultivos a implementar, a los efectos de reducir las pérdidas por erosión y preservar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos.

Dr. Egidio Scotta (Fotografía, A. Puig, 2015)

En el marco del accionar continuo de la E.E.A. Paraná del INTA en materia de conservación de suelos, se constituyó en uno de los referentes en la difusión de métodos de control de la erosión hídrica mediante la sistematización de tierras con terrazas de evacuación de agua.

Prevención y lucha contra la desertificación. Emprendiendo el difícil camino del manejo sustentable de ecosistemas áridos y semiáridos.

Algunos antecedentes

Durante la época del virreinato y los primeros años de conformación de la Argentina, hasta mediados del siglo XIX, la Patagonia en general, fue un territorio aislado y poco considerado por las autoridades gubernamentales. Durante el siglo XIX se desarrollaron algunos intentos fracasados de asentamiento y colonización extranjera (Bandieri, 2009), pero que dejaron como resultado desde 1865, la presencia de ganado cimarrón suelto cerca del Río Chubut, que les dio experiencia a los pobladores originarios en la cría de ganado (Varela y Cúneo, 2005). La primera colonización duradera fue la galesa, en 1865 en los valles chubutenses (Crovetto, 2011). Este grupo contó con ayuda estatal para desarrollar la ganadería pero, gracias al desarrollo de obras de infraestructura como canales de riego y el ferrocarril, y la introducción de maquinarias agrícolas de tecnología avanzada, se concentraron en la agricultura en los valles irrigados (Luiz y Schillat, 2001;

Crovetto, 2011).

En paralelo a esos intentos colonizadores, expediciones de científicos y viajeros como George Charworth Musters y Francisco Perito Moreno, recorrieron la Patagonia, en algunos casos con apoyo de los gobernantes nacionales. Sus relatos sobre las zonas áridas, hablaban de un espacio "hostil" relacionado con la imagen de un "desierto", idea que tenía sustento o justificaba el fracaso de muchos intentos colonizadores, aunque prontamente incluyeron sus potencialidades económicas y el interés en explotar los recursos naturales (Luiz y Schillat, 2001). En 1886, el recorrido de Ramón Lista y del sacerdote José Fagnano, afirmó las cualidades productivas de la región para la cría del ganado ovino (Bandieri, 2000).

Si bien la exploración y los viajes de estos primeros colonizadores contaron con el apoyo del estado nacional argentino, fue recién después de 1861 que los gobiernos nacionales comenzaron a mostrar una actitud proactiva para la "ocupación" de Chubut. Las campañas militares de fines del siglo XIX tuvieron como uno de sus objetivos principales expandir la frontera agropecuaria para trasladar a tierras menos favorables a los ovinos de la Pampa (Bandieri, 2009). Si bien la estepa patagónica tenía una décima de la receptividad para la ganadería ovina respecto de la región pampeana (Barsky y Gelman, 2005), resultaba suficiente para esa ganadería. Entonces, la ocupación del territorio estuvo ligada a la llegada de los ovinos a Chubut.

La introducción del ganado ovino en la Patagonia se produjo hacia fines del siglo XIX como consecuencia de un desplazamiento, hacia tierras menos fértiles, de este tipo de animales que habían sido introducidos por los europeos en la región pampeana. De esta manera, la pampa húmeda quedaba liberada para poder realizar otras actividades más rentables, como cultivo de cereales o ganadería vacuna. Al ser los ovinos un tipo de animal con una alta adaptabilidad a ambientes extremos (bajas precipitaciones, bajas temperaturas y escasa biodiversidad para la alimentación) y al no tener competencia por el uso alternativo del suelo, fue posible una veloz dispersión por todo el territorio patagónico.

Los indicios del proceso de degradación de la tierra en la Patagonia ex-

trandina como consecuencia del pastoreo, se detectaron en forma temprana. Los primeros cambios en el ecosistema se hicieron evidentes en la composición florística y en la cobertura vegetal. En la segunda década del siglo XX, Bailey Willis (1914) mencionó la necesidad de reducir la carga animal sobre los campos. El ganado sencillamente impedía que las plantas generaran semillas y por ende no se generaba la reproducción natural. Willis, topógrafo norteamericano que recorrió extensamente la Patagonia, manifestó que las tierras de los alrededores del lago Nahuel Huapi ya se hallaban repletas de ganado para 1914 (habiéndose iniciado el pastoreo en el lugar alrededor de 1890). Willis describió el sobrepastoreo en los campos patagónicos de manera muy precisa y les advirtió a las comunidades sobre la situación y sobre la necesidad de aplicar técnicas de pastoreo rotativas: "Año tras año, tanto en verano como en invierno, las ovejas apacientan en una misma pradera; las plantas comestibles apenas tienen oportunidad para desarrollarse o propagarse, mientras que las malas hierbas se multiplican por doquier" (Willis, 1914).

En lo que concierne a la carga animal en la Patagonia extrandina ya en 1904 Clemente Onelli expresaba que el pastoreo de un número excesivo de animales producía destrucción en los campos. Opinaba que para reutilizar estos campos eran necesarios cinco o seis años de descanso del

Don Juan Martín Menotti Bianchi (1985 – 1963), *llegó al país en el año* 1900 *desde Siena, Italia, siendo uno de los pioneros en la estabilización de médanos en la Estancia La Julia, en Cte. Piedrabuena (Fotografía de la Revista Argentina Austral*, 1963).

mismo, o sea sin pastoreo ni agricultura (Barbería, 1995). Uno de los primeros trabajos sobre estabilización de médanos en la Provincia de Santa Cruz estuvo a cargo de Juan Martín Menotti Bianchi, quien llegó al país procedente de Siena, Italia en el año 1900. El Sr. Bianchi entre 1929 y 1955 procedió a la estabilización de 600 has de médanos en la estancia La Julia, en el Departamento Corpen Aike, Provincia de Santa Cruz, utilizando cortinas forestales y praderización con alfalfa (Nuevo Freire, 2022).

Comienzan los estudios del Ing. Agr. Alberto Soriano

Uno de los más importantes pioneros en la temática, es sin lugar a dudas el Ing. Agr. Alberto Soriano, quien en 1945 pone en marcha una serie de estudios claves sobre estas cuestiones. El Ing. Soriano comenzó una serie de investigaciones sobre la composición, estructura y dinámica de los pastizales en Patagonia, encarando también un aspecto menos conocido en su vida profesional: una campaña de difusión dirigida a la comunidad y particularmente a los productores ganaderos sobre la necesidad de evitar el sobrepastoreo y la erosión del suelo. A continuación se reproducen algunos párrafos de sus disertaciones sobre "El manejo racional de los campos en Patagonia" desarrolladas durante las Exposiciones Ganaderas de Comodoro Rivadavia y Esquel, en enero de 1958. "El ambiente en que viven las plantas, y cuyas condiciones pueden favorecer o frenar el crecimiento, no está formado solamente por las características del clima y del suelo, sino también por las mismas ovejas y todos los otros animales que viven alimentándose de las plantas...Antes de que llegaran las majadas, los campos de Patagonia gozaban de lo que se llama un equilibrio natural. Un campo natural que se destina a pastoreo de ovejas puede tener distintos grados de salud y bienestar. En lenguaje técnico esa salud y bienestar se denominan estado. Para cada clase de campo, de acuerdo con las especies de plantas que lo cubren, las características de su clima y de su suelo, hay un estado de máximo florecimiento y producción y una serie de estados cada vez más alejados de él. El estado o salud de un campo no tiene nada que ver con lo que habitualmente se llama calidad de un campo. Un campo puede ser pobre pero estar en estado excelente, si está produciendo según el máximo de las posibilidades de ese lugar. En cambio hay campos

de alta calidad que por haber sido mal explotados se hallan en muy mal estado, es decir, están produciendo muy por debajo de sus máximas posibilidades. El arte y la ciencia de explotar bien un campo consisten pues en sacar de él el máximo provecho que su calidad permite, y mantenerlo en excelente estado, es decir, en el de su máxima productividad. En ese estado, su capacidad receptiva, o sea el número de animales que pueden pastar por legua o hectárea es máxima" (Soriano, 1948; Soriano, 1956). Los expuestos, sin duda alguna, constituyen conceptos visionarios para la época, al referirse el Ing. Soriano a la calidad y salud del pastizal y del suelo, diferenciándolos con precisión. Varias décadas después, se difundirían los conceptos de calidad y salud del suelo (Doran et al, 1996).

En sus investigaciones, el Ing. Soriano define que en las áreas con potenciales de productividad más bajos, cuando el deterioro del suelo y de la vegetación no reviste extrema gravedad, la conservación y el mejoramiento dependen enteramente del manejo del pastoreo. "En los casos en que la erosión es grave o muy grave, se impone el alambrado del área dañada y la eliminación del pastoreo por todo el período que fuera necesario, junto con la fijación de los lugares volados con las especies que ya han probado resistir estos ambientes" (Soriano, 1965). Son numerosos los artículos que el Ing. Soriano publicó en la década de los 50′, respecto al sobrepastoreo

El Ing. Agr. Alberto Soriano (1920 – 1998), durante una disertación sobre "El manejo racional de los campos en Patagonia" en la Sociedad Rural de Comodoro Rivadavia en enero de 1958.

y su incidencia sobre la vegetación patagónica. Sus estudios representan las bases para una gran cantidad de investigaciones que empezarían a desarrollarse en los 60′ aunque en mayor medida en los 70′ y 80′, ya con proyectos concretos por parte del estado nacional.

Debe considerarse que en los años 1940 a 1950 se alcanzó la mayor cantidad de ovinos en la Patagonia. Desde ese momento, el número de ovejas descendió pasando de una existencia de 22 millones de cabezas en los años 50′, a una majada de 14 millones en los 80′. La caída paulatina en el precio de la lana en el mercado internacional a partir de la década de 1950 trajo aparejado una intensificación del pastoreo por parte de los productores patagónicos, procurando mitigar las pérdidas en rentabilidad. Esta caída en el precio se debió a una sobreoferta y al creciente desarrollo de sustitutos de la lana por fibras sintéticas que provocaron la caída de la demanda mundial de lana.

Primeras experiencias sobre praderización de médanos

En la década de 1950, Auer y Cappannini analizan el efecto de lenguas medanosas en los Lagos San Martín y Tar en la Provincia de Santa Cruz. Informan que en 1948 comenzó la formación de un médano en la margen este de la Laguna La Federica, calificando la mencionada zona con procesos de erosión severos y graves. El Agr. José María Castro informa que desde fines de 1961 pudo reunir información directamente suministrada por los propietarios de establecimientos ganaderos, principalmente de la Provincia de Santa Cruz, ya que tenían focos de erosión muy activos. Informa que estos focos comenzaron a partir de la década de los 40' y que en la estancia "La Olguita", ubicada en el paraje Lago Belgrano, en el centro oeste de Santa Cruz, comenzó a formarse un médano en 1947, que adquirió grandes dimensiones. La situación comentada determinó que los productores de dicho establecimiento y vecinos de los establecimientos "El Roble" y "La porteña" decidieran disminuir la presión de pastoreo de 2500 ovinos por legua (un ovino por hectárea) a 1000 ovinos por legua. En el año 1963, observaciones de Castro en el mismo médano, comprobaron que ese foco de erosión ya tenía 29 kilómetros de largo (25 km de pavimento

de erosión y 4 km de frente de avance) y 600 metros de ancho, afectando una superficie de 1740 hectáreas. La velocidad de avance era de unos 1800 metros por año. Ante la gravedad del proceso, en "La Olguita" se redujo el pastoreo a 475 animales por legua. En 1981 se volvió a evaluar la situación en el área, informando el avance de enormes focos de erosión desde el oeste. El médano de "La Olguita" ya alcanzaba 60 km de largo.

Durante la década de los 60' se han venido efectuando reconocimientos tendientes a delimitar las principales áreas afectadas y mediante la recopilación de datos, se logró preparar un primer mapa de erosión. La metodología del trabajo de reconocimiento es descripta por el Agr. Castro de la siguiente forma: "recorriendo las rutas y caminos entre estancias se van ubicando en un mapa catastral las principales formaciones medanosas como así también áreas que si bien no son médanos propiamente dichos, presentan una cobertura deteriorada con acumulaciones de materiales a sotavento de las plantas. Debido a la falta de caminos en relación con la gran superficie de la provincia, las observaciones se hacen a la altura del camino desde donde se divisa alguno de los procesos señalados anteriormente. Entre los caminos recorridos quedan por lo general decenas de kilómetros sin reconocer. Cómo se comprenderá la confección de este mapa ha tenido como finalidad inmediata la evaluación somera de la magnitud del problema. También la metodología se ajustó a las grandes distancias que se deben recorrer. Es por lo tanto un bosquejo o una primera aproximación a lo real" (Castro, 1965).

El Agr. Castro, realiza una detallada descripción de los trabajos iniciados durante la primavera de 1961 como la primera prueba de praderización sobre un médano de la zona de Lago Belgrano, la que se registra como una de las primeras experiencias documentadas. Se probaron varias especies sembradas con sembradora común: Bromus inermis, Agropyron desertorum, Elymus arenarius, Elymus sabulosus, Elymus giganteus y Elymus condensatus. A estas siembras se le agregaron dos variantes: una consistió en la protección con cultivos precoces tales como avena y cebada cervecera, y la otra fue una aspersión de un derivado de petróleo soluble en agua a concentraciones de 30, 50, 60, 70 y 80 gramos por m2, con 3 repeticiones en cada tratamiento. La siembra de cultivos precoces no dio resultado, ya que tanto la avena como la cebada en el estadío de plántula,

fueron arrancadas por el viento. La aspersión de petróleo dio resultado hasta los 45 días con concentraciones altas pero debido al elevado costo, no se continuaron esas experiencias. En función de los magros resultados obtenidos con estas primeras experiencias, se experimentó el sistema lister de siembra, de manera que las semillas quedaran a una profundidad en que pudieran germinar y así las plántulas ubicar sus raíces de manera que en el período estival no les faltara humedad. Con este sistema se sembraron 25 hectáreas con Elymus arenarius en un médano de Lago Belgrano y posteriormente se cosecharon semillas, que para esa época constituía un insumo estratégico. Bajo el sistema Lister comenzaron a realizarse ensayos de densidad de siembra, profundidad y distancia entre los surcos, ya que esta tecnología, se veía promisoria para praderizar los médanos. En estos ensayos se determinó que Elymus sabulosus era mucho más precoz, y que Elymus augustus en líneas y Agropyron trichosphoroum al voleo entre líneas, proveían cobertura al suelo más rápidamente. También se realizaron 2 hectáreas de siembras experimentales en la zona de Costa y luego en precordillera, 90 hectáreas en la zona del Lago San Martín y el Lago Tar y 80 hectáreas en Lago Argentino. También en Chubut se efectuaron dos siembras experimentales: una en un médano de precordillera y la otra en un médano mediterráneo (Castro, 1965).

Médano en la localidad de Río Mayo (Provincia de Chubut) que amenazaba la vivienda e instalaciones del Productor Sr. Jorge Dasovich. Año 1973 (Fotografía gentileza del Ing. Agr. Raúl A. Coppa).

Máquina surcadora haciendo un surco profundo y siembra de Elymus mediante sembradora de hortalizas. Detrás va un sistema de tapado de la semilla mediante cadenas (Fotografía gentileza del Ing. Agr. Raúl A. Coppa).

Siembra exitosa de líneas de Elymus (Fotografía gentileza del Ing. Agr. Raúl A. Coppa).

A manera de conclusión de la difícil pero fecunda tarea llevada a cabo durante un cuarto de siglo en Patagonia, el Agr. José María Castro expresaba "los problemas a resolver por la experimentación y la extensión indican que se deberá ajustar el método de praderización de médanos y fomentar la creación de distritos para conservación del suelo en cuyo ámbito será más fácil despertar la conciencia conservacionista. Debido al agrupamiento será también más efectiva y rápida la asistencia técnica de cualquier índole. A modo de experiencia está en vías de inaugurarse en la región de los lagos San Martín y Tar un distrito para el que se solicitó apoyo. De acuerdo a la marcha de este distrito, se podrían poner en funcionamiento otros, en la zona del Lago Argentino, Viedma, Belgrano, San Julián, Posadas y Perito Moreno" (Castro, 1965).

Efectivamente en el año 1964 se constituyó el primer "Distrito para la Conservación del Suelo" en la zona del Lago Tar, Provincia de Santa Cruz. La Comisión Directiva estuvo integrada por las siguientes personas: Herminio Leyenda (Presidente), José Jordana Baró (Vicepresidente), Angel Leyenda, Alejandro Trutanich, Marcelino Díaz, Edwin Jorgensen, Francisco Andrade, Vicente Dubles y Matías Martin. José María Castro actuaba como técnico asesor. Esta primera Comisión Directiva fue elegida en acto electoral entre productores rurales de la zona de Viedma, Calafate, Lago Argentino y Lago Tar. A esta reunión constitutiva, asistieron los Ings. Agrs. Casiano V. Quevedo y Julio Ipucha Aguerre, profesionales del Instituto de Suelos y Agrotecnia, quienes brindaron asesoramiento para la formación del Distrito y dieron forma a los estatutos para su conformación. Años más tarde, en 1968, y luego de haberse obtenido resultados positivos en las técnicas para recuperación de suelos en la zona del Lago Tar, se formó en Ricardo Rojas, Provincia de Chubut, un consorcio para emprender trabajos experimentales y demostrativos por convenio entre la Provincia, el INTA y ganaderos de la zona. En las zonas de Alto Río Mayo y Ricardo Rojas, los ganaderos Manuel Ferrín, Vicente Perez del Barrio y Alberto Alberdi, entre otros, colaboraron en los trabajos de experimentación a campo (Castro, 1965). Sin dudarlo, la conformación de los consorcios, respondían a ideas de avanzada y resultaron premonitorios sobre los distritos de conservación de suelos que años después se constituirían a partir de la sanción de la Ley 22428 de Fomento a la Conservación de los Suelos en 1881. Estos Distritos, en las Provincias Patagónicas cubrieron unas 30 millones

de hectáreas, agrupados en 26 distritos y 68 consorcios, que lograron reunir a 789 productores.

Desde 1960, el desarrollo de actividades mineras y de hidrocarburos en la región produjo un incremento del nivel de degradación del ambiente, que se intensificó por el crecimiento explosivo de las actividades petroleras durante la década de 1990. Las actividades de exploración, explotación y almacenamiento, provocaron la contaminación del agua en los acuíferos, en especial la capa freática, y daños en la producción ganadera por la destrucción de alambrados, la pérdida de animales y la depreciación de la lana debido al contacto directo con hidrocarburos (SAyDS, 2004). Asimismo, el desmonte destinado a crear espacios para emplazamientos petroleros y la gran red de caminos de acceso, dejaron grandes zonas de suelo descubierto expuesto a la erosión eólica, a las lluvias y a la escorrentía superficial. En estas zonas, se generaban "lenguas de deflación", una de las formas eólicas más activas en la Patagonia (Movia, 1984).

Con el objeto de dimensionar el problema de la erosión y cartografiar los fenómenos observados, en 1970, Monteith, Castro y Menéndez volando en avión marcaron los signos de erosión y salinización observados. Trabajaron en la Patagonia desde el paralelo 41º al sur, abarcando el sur de la Provincia de Río Negro hasta Tierra de Fuego y desde el límite con Chile hasta el Océano Atlántico. El reconocimiento fue aéreo y terrestre. Por tierra se recorrieron áreas seleccionadas especialmente para corroborar observaciones efectuadas desde el avión. Encontraron que la erosión abarcaba un 30 % de la superficie de la región, determinando la existencia de 1128 lenguas de erosión que alcanzaban una superficie de 4 millones de hectáreas. En ese momento, determinaron que la erosión eólica era la más preocupante, por su frecuencia y dinámica, ya que muchas lenguas erosivas tenían una velocidad de avance de más de 1,1 kilómetro por año. De acuerdo a la información recogida de antiguos pobladores de la zona, pudo estimarse que en 1947 no había más de 100 focos de erosión. Calculando aproximadamente que unos 1000 médanos se formaron en 34 años, esto indicaba una tasa de formación de unos 30 médanos por año (Monteith et al, 1970).

En 1980, Castro, Salomone y Reichart, estudiaron los focos de erosión en

el sudoeste de la Provincia de Chubut mediante la utilización de imágenes satelitales y reconocimientos terrestres. Sobre una superficie de 1.030.000 has se detectaron 110 focos de erosión que afectaban 33.768 has. (3,3 % de la superficie evaluada). El 90% de los focos de erosión se iniciaban en lagunas o depresiones, embancamiento de ríos y arroyos, dormideros de hacienda o revolcaderos de guanacos, excavaciones para construir terraplenes de caminos y rutas, y en lugares que hayan sufrido incendios (Castro, Salomone y Reichart, 1980).

Los estudios y experimentación de campo iniciados a principios de los 60´ y la magnitud de la problemática regional dieron origen a la creación de reparticiones públicas encargadas de prestar servicios de conservación, que en muchas provincias aún perduran (Salomone et al, 2008). En este escenario se instalaron Agencias de Extensión Rural, Chacras y Campos Experimentales como así también Estaciones Experimentales Agropecuarias en aquellos espacios donde se creaba un nuevo Centro Regional. Durante el mes de mayo de 1962 se crearon con carácter provisorio el Centro Regional Patagónico, la Estación Experimental Regional Agropecuaria Trelew, en la provincia de Chubut, y la Agencia de Extensión Rural "Río Limay" en San Carlos de Bariloche, con dependencia de esta última. La A.E.R. Río Limay, funcionó entre 1962 y 1965, cuando se produjo el traslado del Centro Regional Patagónico desde Trelew a Bariloche y se creó la E.E.A. Bariloche reformulando el área de influencia de este espacio.

La cooperación internacional

En febrero de 1966 en el marco de los programas de Cooperación Técnica impulsados por agencias de la ONU, se firma el convenio de Asistencia Técnica FAO-INTA, dando inicio al programa Nº 39 de Investigación en producción ovina de la Patagonia, el que tuvo como finalidad el incremento de la producción ovina, propiciando así la generación de nuevas tecnologías con incidencia en la calidad de la producción lanera de esta región. Así, desde 1965 hasta el año 1985 la E.E.A. Bariloche fue sede del Centro Regional Patagónico, del que dependían la E.E.A. Trelew y la E.E.A. Santa Cruz. En 1972 se crea el IADIZA (Instituto Argentino de Investigaciones de

las Zonas Áridas), asignando un grupo de investigación sobre desertificación, a la región Patagónica.

A escala global, es pertinente citar algunos acontecimientos trascendentes que dieron el empuje necesario para la organización de programas desarrollados por el estado nacional, las provincias y algunas instituciones nacionales e internacionales. En 1972 se celebró en Estocolmo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Allí se decidió la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Los estudios llevados a cabo por este programa se reflejarían en 1977 en la 1ra. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desertificación (UNCOD), en Nairobi (Kenya). Es en esta última conferencia, que Argentina presenta una solicitud de cooperación técnica internacional para la lucha contra la desertificación, centrada principalmente en la Patagonia.

Es importante mencionar dos leyes que incidieron en las políticas públicas hacia el sector productivo-ovino de la región. Por una parte, la ley 22.154 de 1980 de Reactivación Económica para el Sector Agropecuario de la Patagonia y la Ley 22.428 de Fomento a la Conservación de los Suelos, de 1981. A partir de esta última, tal lo mencionado anteriormente, se incorporaron unas 30 millones de hectáreas de suelos degradados o potencialmente vulnerables a la degradación, bajo manejo conservacionista.

En 1985 fue importante para la región Patagónica la creación de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Santa Cruz en la ciudad de Río Gallegos. Aquí los primeros esfuerzos se orientaron exclusivamente al manejo de pastizales y al desarrollo de sistemas mejorados de producción ovina, pero con los años las temáticas se fueron ampliando. Estos enfoques principales resultaron fundamentales para la difícil tarea de la prevención y lucha contra la desertificación, ya que apuntaban desde el manejo integral del pastizal a mejorar la cobertura del suelo.

En la Región Patagónica la desertificación aparece como el principal problema ecológico y productivo. Es por eso, que a partir de 1990, el INTA en conjunto con instituciones públicas y privadas nacionales y provinciales, comenzó a abordar esta temática en forma integral a través del "Proyecto de Prevención y Control de la Desertificación en Patagonia (PRECODE-

PA)". En el año 1991 se concreta el convenio de cooperación técnica argentino-alemán "Lucha Contra la Desertificación en la Patagonia (LUDEPA)" siendo las contrapartes operativas el INTA y la GTZ (Agencia alemana de Cooperación Técnica) que condujo a uno de los más importantes trabajos que se haya llevado a cabo sobre la desertificación en el sur de la Argentina. En el caso de Chubut se contó con la activa participación desde el inicio del Gobierno Provincial, la Universidad Nacional de La Patagonia "San Juan Bosco" y del Centro Nacional Patagónico dependiente del CONICET. A partir de 1995 ambos proyectos inician su segunda fase en forma unificada dando lugar al "Proyecto de Prevención y Control de la Desertificación para el Desarrollo Sustentable de la Patagonia (PRODESAR)", asegurándose la participación de la cooperación alemana hasta 1999. El proyecto finalizó en 2002.

En 1992 se desarrolló en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED), siendo el tema de la desertificación uno de los tópicos más discutidos. Entre las conclusiones que surgieron se propuso elaborar instrumentos específicos para la lucha contra la desertificación en los países subdesarrollados. Argentina se suscribió en 1994 a la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, ratificada en 1996 por el Congreso de la Nación, mediante el dictado de la Ley 24.701. La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), perteneciente al Ministerio de Salud y Ambiente fue la autoridad de aplicación en materia ambiental de dicha ley y consecuentemente es el Órgano de Coordinación Nacional (OCN) a través de la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación. Es así que en nuestro país se instrumentó el Programa de Acción Nacional (PAN) de Lucha contra la Desertificación.

Dentro de las actividades enmarcadas en el PAN, en el 2004 se inicia otro proyecto en el que participan instituciones como SAGPyA, INTA, CONICET, GTZ y Universidades. El proyecto se denomina "Manejo sustentable de ecosistemas áridos y semiáridos para el control de la desertificación en la Patagonia" (Proyecto GEF).

Además del ya mencionado Programa de Acción Nacional (PAN) de Lucha contra la Desertificación se comenzó a desarrollar el proyecto Evaluación

de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas (LADA) de alcance mundial, llevado adelante por la Dirección de Fomento de Tierras y Aguas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), orientado a evaluar el alcance de la degradación de las tierras secas del planeta y las causas de este fenómeno.

El territorio de la Patagonia extrandina presenta un grado de desertificación variado. Esta degradación se hace evidente de manera explícita en los componentes biofísicos del ecosistema, pero también tiene consecuencias sociales y económicas. Desde la mitad del siglo pasado, junto con estos procesos de degradación, la cantidad de cabezas de ganado ha disminuido de manera gradual, se han perdido muchos empleos y los habitantes de las comunidades rurales han migrado cada vez más hacia los centros urbanos (Andrade, 2002).

El 17 de junio de 1997 se instituyó como el Día Internacional de Lucha contra la Desertificación como una forma de llamar la atención acerca de la gravedad de estos procesos. Estas actividades desarrolladas por los centros de investigación y desarrollo del sistema científico-tecnológico, tanto nacionales como provinciales, han permitido alcanzar un alto grado de conocimiento del medio regional y su problemática.

Inauguración de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA, *en* 1965.

Agr. Nac. José María Castro

Lucha sin pausa contra la desertificación

"La descarga de los campos, la suplementación invernal de las majadas, el mejoramiento de las pasturas y la estabilización de médanos, son medidas que podrían difundirse en los distritos manejados directamente por los ganaderos. Conozco la idiosincrasia del ganadero patagónico y por ello considero la creación de distritos más que un método de difusión de nuevas técnicas, un medio indispensable y eficaz para elevar la producción y luchar contra la desertización" (Castro, 1965).

1932. El 21 de marzo, nace en Paraje Las Golondrinas, Departamento Cushamen, Comarca andina del paralelo 42, Chubut, Patagonia central.

1953. Egresa como Agrónomo Nacional en la Provincia de Córdoba.

1956. Ingresa al Instituto de Suelos y Agrotecnia del MAG, dentro del Área de Conservación de Suelos. Actúa en General Pico (LP) y Baradero (BA).

1958. Se incorpora al INTA en San José de la Esquina, Provincia de Santa Fe, siempre en su especialidad edáfica.

1961. Pide su traslado a la EEA Gobernador Gregores, en el centro-oeste de la Provincia de Santa Cruz. Inicia entonces su actividad como técnico-práctico en el control de focos erosivos severos en las zonas de las cuencas de los lagos Cardiel, Tar, San Martín, Viedma, Argentino y Posadas.

1968. Se traslada a la Agencia de Extensión Rural de INTA Esquel, encarando acciones conservacionistas en las zonas centrales de la Patagonia chubutense.

1978. Se afinca en Trelew, valle inferior del río Chubut, en la EEA del INTA local, dedicando su accionar a la redacción de manuales y cartillas de extensión que guíen al productor ganadero de la Patagonia en las formas y métodos de lucha contra la erosión y a favor del recupero y conservación de sus suelos pastoriles.

1985. El 17 de mayo, fallece repentinamente en Trelew.

Ing. Agr. Alberto Soriano

Investigaciones pioneras en Patagonia

El Ing Soriano nació en Buenos Aires de padres andaluces (nativos de Jaén, Sevilla), el 27 de agosto de 1920. Cursó sus estudios en el Colegio Nacional Mariano Moreno y universitarios en las Facultades de Agronomía y de Filosofía y Letras.

Se graduó de ingeniero agrónomo en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires en 1942 con medalla de oro.

Inicialmente, trabajó en botánica taxonómica bajo la supervisión del Ing. Agr. Lorenzo Parodi. Sus investigaciones de la flora patagónica en la etapa inicial, en los 40´, estuvieron orientadas hacia un objetivo estrictamente botánico. Éstas culminaron en 1956 con la publicación de la primera descripción completa de la fitogeografía patagónica. Sobre la base de una red de clausuras al pastoreo establecidas en distintos ecosistemas patagónicos, en 1954 obtuvo los primeros da-

tos sobre el efecto del pastoreo sobre la vegetación y los suelos. Sus investigaciones fueron decisivas para comprender no solo la estructura sino el funcionamiento de las estepas patagónicas, aspecto de fundamental importancia para iniciar en años posteriores los trabajos de lucha contra la desertificación en la Patagonia

De 1948 a 1956 fue técnico del Instituto de Botánica del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación y de 1956 a 1957, jefe de la División Ecología y Fitogeografía del mismo instituto.

Desde 1957 se desempeñó como profesor titular de la Cátedra de Fisiología Vegetal y Fitogeografía en la Facultad de Agronomía de la UBA, trabajando extensamente en actividades científicas y académicas en la Universidad de Buenos Aires.

Ingresó a la carrera de investigador de CONICET, llegando a la categoría de Investigador Superior. El Ing. Soriano se destacó por la formación de un sólido grupo de investigadores.

Fue un fuerte propulsor de la formación de posgrado, contribuyendo a la formación de la Escuela de Graduados de la FAUBA de la cual fue director hasta fines de 1997. En su honor se nombró la “Escuela para Graduados Alberto Soriano - Facultad de Agronomía (UBA)”.

En 1975 se incorporó a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y en 1981 a la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en ambos casos como Académico de Número.

A principios de los 80´ lideró el Programa de Productividad de Sistemas Agropecuarios (PROSAG) del CONICET, que funcionaba en

la Facultad de Agronomía y reunía, principalmente, a un grupo de investigadores de la UBA y del CONICET. Este programa fue el antecedente del Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas vinculadas a la Agricultura (IFIVE)

En 1983 recibió el Premio Konex por su trayectoria.

Entre 1990 y 1994 se desempeñó como Presidente del Consejo del Centro de Investigación de Recursos Naturales del INTA.

En los últimos años de su vida, el Ing.Soriano continuó trabajando en la enseñanza y la investigación en ecología y ecofisiología volviendo a las exploraciones de la flora patagónica, esta vez con el objetivo de identificar y domesticar nuevas especies vegetales como alternativa productiva para áreas agropecuarias marginales.

El Ing. Agr. Alberto Soriano falleció el 20 de octubre de 1998.

Ing. Agr. Jorge Salomone

Lucha contra la desertificación en Patagonia sur

La zona árida en la región patagónica sur ocupa un 85 % de su superficie terrestre. Su principal actividad agropecuaria es la producción ganadera asentada sobre la utilización de los pastizales naturales. El sobrepastoreo continuo y prolongado de estos sistemas es la principal causa de los procesos de desertificación. La pérdida de productividad de los campos junto con la baja rentabilidad ha llevado a acelerados procesos de despoblamiento rural y abandono de la actividad ganadera.

En menor medida en cuanto a extensión, la actividad petrolera y minera también deterioran los suelos, aguas y biodiversidad. Además, hay efectos negativos de sequías, nevadas, vientos intensos, inundaciones, incendios y volcanes.

La fuerza impulsora de la desertificación es la racionalidad del siste-

ma económico que se apoya en el beneficio privado de corto plazo. No es el ganadero o la minería versus la naturaleza, sino que es la relación de los mismos en la estructura productiva la que hace que actúe en la realidad degradando la tierra o decapitando suelos. Las políticas también se elaboran para el corto plazo.

A las mermas en la productividad de los pastizales naturales, que datan de la mitad del siglo pasado, el INTA intentó resolverlos inicialmente mediante la implantación de especies forrajeras. Los resultados no fueron positivos en general a excepción de la fijación de médanos y la intersiembra de mallines salinos.

Los esfuerzos se dedicaron entonces al conocimiento y el manejo de los pastizales naturales. Valiosísimos fueron los inventarios de Flora Patagónica de Movia y Correa, y de fitogeografía y ecología del Ing. Alberto Soriano.

Luego, la respuesta institucional a la desertificación se manifestó a través de una serie de proyectos territoriales de extensión y desarrollo tecnológico. Los resultados más importantes han sido la concientización de la población y de los productores sobre el problema de la desertificación y la información y tecnología producida. Se desarrollaron metodologías que permitieron tener un mapa inicial de la desertificación en la región y que constituye una buena línea de base. Además, se idearon métodos de evaluación forrajera y sistemas de buenas prácticas ganaderas aptas para las condiciones patagónicas. La información satelital junto con el desarrollo de un sistema agrometeorológico, permitieron establecer sistemas de detección temprana de la sequía, nevadas, inundaciones, incendios, etc.

Para disponer de una línea de base, de indicadores de desertificación

y establecer las interrelaciones entre la desertificación, el cambio climático, la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas se ha implementado un sistema de 400 monitores en terreno que permiten determinar con precisión cambios de biodiversidad, estructura y tendencia de la vegetación y química y física de los suelos.

Por otro lado, el INTA y las Universidades idearon tecnología para la prevención ambiental y remediación de suelos afectados por la actividad petrolera, minera y las actividades viales.

El proceso de desertificación no está estabilizado. El manejo integrado de la tierra y del agua son claves para la lucha contra la desertificación.

Para resolver los problemas y desafíos que se presentan es necesario que haya una red densa inter institucional en la que tengan una visión compartida los gobiernos, los productores y los organismos de ciencia y técnica. Por otro lado, los consumidores están demandando productos que requieren la sostenibilidad de los servicios de los ecosistemas junto con el bienestar humano y animal.

Desarrollo de conocimientos y tecnologías para la lucha contra la compleja problemática de la desertificación

En las décadas del 40′ y 50′, el Ing. Agr. Alberto Soriano observó cambios en la vegetación producto del pastoreo selectivo y excesivo de ovinos en la Patagonia. En su estudio de la vegetación Patagónica (1948) ya mencionaba las modificaciones que producen los animales en la vegetación. A mediados del siglo XX, varios investigadores reconocieron los signos de

la degradación de la tierra y los relacionaron principalmente con el sobrepastoreo ovino: Auer y Cappannini (1957), Soriano (1956), entre otros, informaron los efectos de la degradación sobre la vegetación. Los trabajos de estos autores y otros estudios sobre distintas regiones de la Patagonia extrandina llevaron a la conclusión que la degradación de la vegetación se hace evidente principalmente en el reemplazo gradual de los pastos deseables por especies leñosas indeseables (Paruelo et ál., 1993) y en un porcentaje creciente de suelo descubierto. Por otra parte, Castro (1983) ha dedicado muchos esfuerzos en su trabajo desde el INTA estudiando los procesos erosivos desencadenados por los ovinos no solo por sobrepastoreo sino también por subpastoreo, como así también, las técnicas para estabilización de las superficies medanosas.

El concepto de sustentabilidad, jerarquizado a principios de los 90′ a nivel mundial, dio impulso a una serie de estudios relacionados con la desertificación en la Patagonia. Más allá de los 5 años de estudios del LUDEPA (1990-1995), Oliva, Rial y Borrelli (1994) analizaron la posibilidad de utilizar la carga ovina de forma sustentable, identificando áreas de degradación extrema y protegiéndolas del uso ganadero intensivo.

En 1995, del Valle y colaboradores, observaron que la susceptibilidad ecológica del ecosistema depende del impacto del hombre y de su actual manejo de los pastizales naturales. La resiliencia del ecosistema es limitada y esto tiene relación con una sobreutilización extrema en tiempo y espacio, que se ve agravada por fases de sequía. La variabilidad climática requiere de una adaptación flexible en el manejo del pastoreo y es necesario replantear la utilización de las áreas sujetas a desertificación grave y muy grave, donde la recuperación parece no ser posible. Sobre este eje, destacamos que el INTA Chubut por medio del trabajo de Rimoldi (2004) añade que en ambientes como los patagónicos, con gran variabilidad climática, es preciso sacrificar una alta productividad por unidad de superficie si se quiere garantizar la sustentabilidad ecológica y económica del sistema. Uno de los temas que más se ha estudiado, dado la importancia para la receptividad ganadera de los campos de la región, fue el impacto que tuvieron los ovinos en el deterioro de mallines en la Patagonia extrandina. Utrilla (2004), con la premisa de revertir el proceso de desertificación, propone un descanso primaveral de los mallines, como una estrategia de

manejo válida para mejorar la ganancia de peso por hectárea de las ovejas bajo estudio.

En los pastizales naturales existen diferentes sitios o tipos de campo, es decir, distintos sectores del pastizal natural que difieren entre sí por su habilidad para producir una comunidad vegetal característica. Se entiende como condición del pastizal el grado de deterioro que el mismo ha alcanzado en un determinado sitio, como consecuencia del mal uso prolongado en el tiempo. En función de los estudios desarrollados durante décadas y las capacidades desarrolladas en la región especialmente en lo referente a los recursos humanos especializados, se pudieron evaluar las características de los principales sitios de pastizal de Patagonia en diferente condición o estado (Bonvissuto et al. 2008).

Así, los distintos grupos de investigadores de la región han desarrollado metodologías de evaluación forrajera de pastizales naturales y planificación del pastoreo utilizando sistemas de cargas continuas flexibles. En líneas generales, éstas consisten en la estimación de la receptividad ganadera ovina extensiva en pastizales naturales mediante el cálculo de la oferta de forraje (disponibilidad) a través de cortes del estrato de mayor valor nutricional (pastos cortos y hierbas), e intensidad de utilización, mediante la medición de la altura del residuo de una especie clave o efectuando transectas "de punto al paso" que se utilizan como metodología para evaluar rápidamente los diferentes sitios de pastoreo o tipos de campo. El objetivo es proporcionar una medición objetiva del forraje disponible para ajustar la carga animal de modo que el pastoreo deje un residuo adecuado (no menos del 50% de la producción anual de especies forrajeras). Esto garantiza la conservación de la productividad del pastizal en el largo plazo, y les permite a los animales llegar a una producción individual óptima. Desde el punto de vista del pastizal, permite un aumento paulatino de la cobertura y la diversidad, y controlar los procesos de erosión. La evaluación y planificación están concebidas como procesos anuales que van ajustando la carga en un esquema adaptativo. Este sistema se aplica en sistemas de ganadería extensiva ovina en áreas áridas y semiáridas con lluvias de 100 a 400 mm anuales (Nakamatsu el al, 2019; Oliva et al, 2019).

Para llevar a cabo eficientemente estas evaluaciones se han desarrollado

una serie de guías a saber: i) Guía metodológica para la evaluación de pastizales (Siffredi et al., 2013); ii) Guías de recomendación de carga animal y de condición del pastizal (Bonvissuto y Lanciotti, 2002; Bonvissuto, 2008; Siffredi et al., 2013 a; Siffredi et al., 2013 b); iii) Guías de identificación de especies vegetales (Gandullo et al., 2016; Kröpfl y Villasuso, 2012; Velasco y Siffredi, 2013); iiii) Guía de evaluación del grado de uso de pastizales (Siffredi, 2012); iiiii) Planillas de campo para la evaluación forrajera de estepas y mallines.

Del Valle y colaboradores en el 2003, realizaron un trabajo mediante utilización de imágenes satelitales destinado a estudiar y cartografiar los procesos de degradación. El Proyecto conjunto argentino-alemán Lucha contra la Desertificación en la Patagonia - LUDEPA - había propuesto, entre sus varios objetivos, aprovechar el avance de la tecnología de procesamiento digital de imágenes satelitales para cartografiar el estado actual de desertificación en la totalidad del paisaje patagónico, lo cual constituyó un avance de fundamental importancia para la cuantificación del proceso de desertificación, tanto en extensión como en intensidad.

Una de las actividades encaradas por los proyectos LUDEPA y PRODESAR fue la descripción y cuantificación del proceso de desertificación mediante el procesamiento digital de imágenes. El acceso a los equipos y programas de última generación, sumado a la capacitación del personal, han sido algunas de las contribuciones relevantes de la cooperación alemana (GTZ) para los proyectos mencionados. Luego de un primer informe elaborado por el proyecto LUDEPA durante 1995 en el que se evaluaron 12,4 millones de hectáreas correspondientes a 3 áreas de las distintas provincias patagónicas, se realizó durante 1996 un mapa del estado actual de la desertificación que comprende la totalidad de la superficie de la región. Este mapa, se realizó mediante un proceso de clasificación multiespectral de una imagen compuesta NOAA (resolución 1000m x 1000m). En esta clasificación la información recibida de los sensores ubicados en los satélites, fue interpretada con controles de terreno y permitió conocer la degradación de la cubierta vegetal y del suelo por erosión hídrica, eólica y exceso de sales. Este trabajo, es valorado como un aporte fundamental al estudio de la desertificación ya que permitió visualizar de manera integral para la Patagonia, la extensión e intensidad de los diferentes grados del

proceso, a la vez que alertar sobre la gravedad del mismo. El trabajo original en escala 1:2.500.000, discrimina cinco estados de la desertificación: leve, medio, medio grave, grave y muy grave. Posteriormente, a los efectos de facilitar el manejo y la interpretación de los resultados, se agruparon en tres categorías leve, medio y grave, según la cobertura del suelo fuera superior al 50%, entre 50 y 20%, e inferior al 20% respectivamente, además de considerar los signos característicos de la erosión y capacidad de recuperación del potencial productivo en cada categoría. Del Valle y colaboradores encontraron que el 94% de la Patagonia presentaba signos de desertificación, 9% en la categoría leve, 17% en la moderada, 35% en la moderada a severa, 23% en la severa y 8,5% en la muy severa.

La integración de los dos proyectos sobre desertificación casi paralelos, PRECODEPA (1989) y LUDEPA (1990) resultó entonces de gran utilidad (Gatti et al, 2010). Si a estos le añadimos el PRODESAR (1995), el PAN (1996) y el proyecto GEF (2004) se observa como entre sus logros sobresale principalmente la instalación de la problemática de desertificación en distintos sectores de la sociedad (docentes, dirigentes agropecuarios, políticos y población rural y urbana en general). Con el objetivo de instalar la temática del sobrepastoreo y la desertificación en la consideración social y discusión política, Oliva (2006), hace una revisión del estado de conocimiento sobre el tema, mencionando las opciones para frenar el avance de la desertificación y las perspectivas de la acción para lucha y control. Estos proyectos en su conjunto han logrado, en sus distintas etapas: i) Instalar la problemática de la desertificación en distintos sectores de la comunidad; ii) Desarrollar, ajustar y validar prácticas para el manejo y recuperación de los recursos naturales; iii) Diagnosticar y cuantificar claramente el proceso de desertificación; iiii) Desarrollar sistemas de producción ecológica y económicamente mejorados, a través del asesoramiento técnico y servicios estratégicos a productores agrupados.

En los primeros años de la década de 2000, un grupo de investigadores de distintas Estaciones Experimentales del INTA en la Patagonia, comenzaron a desarrollar el sistema MARAS (acrónimo de "Monitoreo Ambiental para Regiones Áridas y Semiáridas"), con la finalidad de contar con un sistema regional de monitoreo a largo plazo que permita detectar la tendencia del proceso de desertificación y proporcione alertas tempranas que ayuden

a tomar decisiones de manejo para frenar y revertir el problema. El sistema está basado en la metodología australiana LFA (Landscape Function Analysis), (Tongway y Hindley, 2004). Hasta el presente se han instalado 335 monitores en toda la región, desde Neuquén hasta Tierra del Fuego.

La evaluación sucesiva y permanente en el tiempo, permitirá contar con datos de campo sobre la tendencia temporal del impacto de la desertificación y el cambio climático sobre los ecosistemas patagónicos. Estos datos de campo sirven para relacionar y calibrar datos provenientes de imágenes satelitales, lo cual permite complementar y ampliar el análisis espacial y temporal de la tendencia de los procesos de afectan a los ecosistemas. El análisis conjunto de datos de campo y de satélite, ha permitido establecer que el índice NDVI (índice de Vegetación de la Diferencia Normalizada), derivado de las imágenes satelitales, es un buen indicador de atributos de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Estos resultados permiten aprovechar las bases de datos de imágenes satelitales que se han ido consolidando en los últimos 30 años y analizar la tendencia del índice NDVI como un indicador de la salud de los ecosistemas patagónicos (Gaitán et al., 2013).

A partir de los trabajos pioneros de Castro ya mencionados, se han ajustado y desarrollado prácticas para el control de médanos y dunas mediante siembra con especies fijadoras, con el objetivo de detener la arena que avanza y destruye a su paso la infraestructura productiva y los pastizales naturales. Estas prácticas, se aplican a pequeñas áreas localizadas en los frentes de avances de los médanos, pero que de no realizarse, puede afectar una gran superficie de pastizales al disminuir la diversidad y la producción de biomasa. El proceso de estabilización comienza con el alambrado perimetral del sector a tratar, realizándose un corrugado o escarificado del suelo mediante un surcador de gran tamaño o arado de desfonde que persigue llevar la capa de suelo enterrado hacia la superficie. Se trabaja en forma perpendicular a los vientos predominantes del sector oeste. La práctica se puede realizar todo el año, pero es más conveniente realizarla en primavera y otoño. Se realizan siembras de especies psammófilas introducidas, siendo una de las especies más difundidas Elymus arenarius, nativa de Europa y de las costas frías de América del Norte. Esta especie, ha sido utilizada desde el siglo XVIII para la estabilización de costas are-

nosas ya que en este tipo de suelos tiene un buen desarrollo y produce una extensa ramificación de raíces.

A partir del conocimiento exhaustivo de la problemática en Patagonia y de las experiencias desarrolladas principalmente por el INTA, universidades, organismos provinciales y actores particulares, se desarrollaron un conjunto de buenas prácticas que permiten atenuar los procesos de degradación del suelo y de la vegetación. Entre las prácticas desarrolladas exitosamente, pueden mencionarse el manejo estratégico de mallines (uso estacional, fertilización, intersiembras), remediación de suelos contaminados con hidrocarburos, recuperación de áreas degradadas por compactación y salinización, rehabilitación de canteras y picadas abandonadas e implantación de bosques energéticos, entre otras.

A lo largo de las últimas décadas se ha avanzado mucho en el conocimiento de la dinámica de la vegetación sometida al sobrepastoreo, al manejo inadecuado y a eventos naturales. Se han desarrollado técnicas para el adecuado manejo, mejoramiento y rehabilitación de los pastizales naturales y se está monitoreando la tendencia de la vegetación a largo plazo. También se ha trabajado intensamente en capacitación y extensión, y en el abordaje interdisciplinario e interinstitucional, de fundamental importancia para la lucha contra la compleja problemática de la desertificación.

INTA: una trascendente labor en el desarrollo, validación y difusión de tecnologías para la conservación del suelo

Tal como se comentó en el presente capítulo, la creación y desarrollo de los programas y proyectos del INTA constituyó un hito fundamental para la conservación de los suelos de la Argentina.

Si bien existieron algunas acciones principalmente direccionadas para el control de la erosión eólica, previas a la creación del Instituto de Suelos y Agrotecnia, estas fueron aisladas y respondiendo a problemas puntuales o localizados, como se comentó en el capítulo inicial de esta obra. El Instituto de Suelos y .Agrotecnia creado para estudiar los suelos del país y

orientar las soluciones tendientes a asegurar su productividad, comenzó a ejercer sus actividades a mediados de 1944, una vez cubierta la dotación de técnicos. Dentro de su programa general de labor, el Instituto le asignó especial importancia a la conservación del suelo, conforme con el acelerado nivel de degradación observado en los suelos del país, por un manejo imprudente (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1948). Al entrar en funcionamiento, la situación cambia radicalmente y el concepto de conservación del suelo empieza a conocerse, a valorarse y a difundirse en la Argentina, a medida que se van ejecutando los planes de trabajo que el mismo se fijara, los que para su tiempo, conformaban un acertado objetivo integral, encaminado a orientar el aprovechamiento adecuado de los suelos del país.

Una vez creado el INTA en 1957 se potencian las acciones conservacionistas que venía desarrollando el Instituto en distintas regiones del país. Debemos tener en cuenta que entre sus principales objetivos el INTA plantea la necesidad de "conservar el potencial productivo del suelo y recuperar zonas actualmente improductivas". Al accionar del INTA, que actúa como catalizador e impulsor de la actividad, se suman por esos años algunos emprendimientos de orden privado tales como CREA y la Asociación Amigos del Suelo, entre otros.

Dentro de la institución se pone en funcionamiento el Programa de Conservación y Manejo de Suelos, cuyo primer Coordinador fue el Ing. Agr. Antonio J. Prego, por intermedio del cual se fueron constituyendo y fortaleciendo los grupos de trabajo en las Estaciones Experimentales de Anguil, Balcarce, Bordenave, Colonia Benítez, Corrientes, Manfredi, Marcos Juárez, Misiones, Paraná, Pergamino, Rafaela, Reconquista, Sáenz Peña, Salta, San Luis y Trelew. La institución avanzó rápidamente en distintas áreas tales como manejo, conservación y fertilidad, así como en el relevamiento y cartografía de suelos. Se generó así el Atlas de Suelos de la República Argentina con sus versiones en papel y en un sistema de información geográfica, y la colección de Cartas de Suelo de la República Argentina, que cubren la Región Pampeana y la Región Chaqueña a escalas de semidetalle, de fundamental importancia para el conocimiento del recurso suelo y aplicación de las buenas prácticas de manejo y conservación. También se publicó el Mapa de Suelos de la Argentina escala 1:2.500.000 sobre la base de un mosaico de imágenes satelitales, en el marco de un convenio

con el Instituto Geográfico Militar (IGM).

El INTA desarrolló metodologías y equipos de laboratorio y campo para evaluar calidad y salud del suelo, indicadores físicos químicos y biológicos, metodologías de implantación y manejo de cultivos para mitigar las consecuencias de la intensificación productiva y disminuir los riesgos de degradación ambiental, técnicas para el control de la erosión hídrica y eólica, técnicas para la recuperación de suelos degradados, metodologías de diagnóstico de fertilidad y tecnologías de aplicación de nutrientes. En este último campo, desarrolló metodologías que contemplan la variabilidad de la fertilidad del suelo basadas en técnicas de agricultura de precisión y uso de sensores remotos que evalúan el estado nutricional durante el desarrollo del cultivo (INTA, 2006).

Un breve análisis de los sistemas y prácticas de conservación de suelos que se han difundido en el país, señala claramente que existen tecnologías probadas en las distintas regiones para producir de manera sustentable. Si bien de este logro han participado numerosas instituciones del sector oficial y privado, como organismos provinciales, universidades, organizaciones no gubernamentales, asociaciones de productores y actores del sector privado, debemos destacar el rol central que ha desarrollado el INTA desde su creación, en la investigación, experimentación y difusión de las buenas prácticas de uso y manejo del suelo.

Sin duda alguna, la difusión del sistema de siembra directa ha constituido un avance de trascendencia para la conservación del suelo desde principios de la década de los 90´. Este sistema permitió mejorar la calidad de los suelos, basando su éxito en un efectivo control de la erosión, el incremento de la materia orgánica asociado a la rotación de cultivos y un mejor aprovechamiento del agua pluvial. No menos importante el protagonismo que han cobrado los cultivos de cobertura en las rotaciones agrícolas, brindando servicios ecosistémicos sobre unas 350.000 hectáreas a nivel nacional (Casas y Damiano, 2019).

En relieves ondulados con pendientes empinadas y/o de gran longitud, la siembra directa no es suficiente para controlar el escurrimiento y los procesos erosivos. Entre el conjunto de prácticas propuestas para el control

de la erosión hídrica, la sistematización de tierras abarca un conjunto de prácticas que tienen por objetivo disminuir la velocidad del agua de escurrimiento en las pendientes, aumentar la infiltración y derivar los excedentes de agua hacia desagües especialmente preparados. Dentro de este conjunto de prácticas, se destacan las terrazas, que tienen por objetivo dividir la pendiente del terreno en paños o tramos, y así disminuir la velocidad y volumen del escurrimiento. Actualmente en la Argentina se estima que la superficie sistematizada con terrazas para control de erosión es de unas 940.000 has, mientras que unas 265.000 has más, están protegidas por sistemas de cultivo en contorno. Estas prácticas han tenido un desarrollo importante en las Provincias de Entre Ríos, Córdoba y Salta, gracias a la acción de organismos oficiales en la promoción, y actores privados en la construcción de las estructuras.

En cuanto al control de la erosión eólica se estima que actualmente las buenas prácticas se aplican sobre unas 100.000 has, aunque es posible que esta superficie pueda ser algo mayor, dado que algunas provincias no disponen de información sobre la superficie de aplicación. Resulta relevante el trabajo de revegetación de áreas degradadas, mediante la implantación de especies arbustivas y herbáceas, realizado en las Provincias de Rio Negro y Santa Cruz, que sumado a la tarea para el control de médanos con especies fijadoras emprendida principalmente por las Provincias de Chubut y Santa Cruz, abarcan alrededor de 100.000 hectáreas.

El cambio de uso del suelo y expansión de la agricultura registrados en la Argentina especialmente en las últimas décadas, ha sido muy positiva en términos del incremento de los rendimientos nacionales. Sin embargo, debe hacernos reflexionar acerca de cómo planificar a futuro la actividad, en la medida que compromete seriamente la estructura y funcionalidad de ecosistemas frágiles y también la posibilidad de afectación de servicios ecológicos, que adquieren mayor importancia y valor. Los factores señalados han sido determinantes en el desplazamiento de la ganadería a regiones extrapampeanas con incremento de los procesos de desertificación. La degradación ambiental causada por el sobrepastoreo, constituye sin duda unos de los grandes temas a resolver a partir de un ordenamiento del uso del suelo en nuestro territorio.

Afortunadamente desde hace algunos años se vienen difundiendo prácticas entre las que se pueden mencionar la evaluación forrajera y ajuste flexible de carga, pastoreo rotativo, pastoreo de alto impacto, aplicación de fuego, potreros de reserva y clausuras. Existen un total de 19.000.000 has sobre las que se realiza actualmente una adecuada gestión del pastizal, siendo muy importante el trabajo que viene realizando el INTA desde hace años en las Provincias de San Luis, Corrientes, Neuquén, Chubut, La Pampa, Santa Cruz y Entre Ríos. Estas prácticas, en las regiones semiáridas y áridas, poseen una importancia fundamental para mantener la productividad y la sustentabilidad ambiental.

Los sistemas productivos de la República Argentina en los últimos años han registrado un cambio, por un lado, hacia una agricultura más intensiva y por otro, debido al corrimiento de la frontera agrícola hacia zonas más frágiles, tradicionalmente mixtas o ganaderas, en muchos casos ocupadas por bosques nativos. La implementación de sistemas silvopastoriles constituye una alternativa que tiende a optimizar la utilización de los recursos naturales. En los últimos veinte años, los sistemas silvopastoriles están en constante expansión en la Argentina, principalmente en bosques cultivados en Misiones, Corrientes, Neuquén y la zona del Delta Bonaerense del Río Paraná, mientras que su implementación en bosques nativos se concentra en las regiones Chaqueña y Patagónica. Se estima que a nivel nacional, existen 7.200.000 has de bosques nativos manejados adecuadamente con sistemas silvopastoriles.

La gestión integrada del recurso agua reúne a una serie de prácticas desarrolladas por el INTA, que pueden provocar un salto cualitativo y cuantitativo en la ganadería argentina. Entre ellas, merecen mencionarse el diseño de represas para reducir pérdidas por evaporación e infiltración, la sistematización de las áreas de captación de escurrimientos para alimentar las represas y técnicas para recarga del acuífero. La construcción de represas, es aconsejable en zonas donde el agua subterránea es de mala calidad como para garantizar el abastecimiento de la ganadería. Esta técnica, ha sido validada para gran parte de la Argentina, especialmente en zonas semiáridas y áridas (aproximadamente un 70% del territorio). Las represas siempre deben tener un área de captación que permita facilitar el escurrimiento superficial del agua proveniente de las precipitaciones,

para concretar su llenado. También se ha validado en el centro y norte de la Provincia de Santa Fe, la técnica de recarga del acuífero libre con precipitaciones, la que permite mejorar la calidad del agua de bebida para la ganadería, al desconcentrar el exceso de sales del acuífero libre (Casas y Damiano, 2019).

Distribución de los grupos de trabajo del Programa Nacional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental del INTA.

Actualmente las actividades del INTA relacionadas con el manejo y la conservación del suelo, se desarrollan dentro del Programa Nacional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental. Este programa, tiene como objetivo general contribuir a mejorar la sostenibilidad de los territorios y los sistemas agrobioindustriales de la Argentina, tendientes a la inocui-

dad alimentaria, al resguardo de los recursos naturales, y a la mitigación y adaptación al cambio global. Las áreas de conocimiento temático del Programa son suelo, agua, clima, biodiversidad y sus interacciones en los agrobiosistemas, paisajes agropecuarios y ecorregiones. El Programa Nacional tiene hoy una dotación de 724 profesionales en distintas unidades del país, donde se suman sus equipos técnicos y de apoyo. La ubicación de participantes se encuentra en un 60% en las Estaciones Experimentales, 22% en Institutos de Investigación y 18% en Agencias de Extensión (Sasal, 2023).

Las temáticas abordadas por uno de los proyectos institucionales de cobertura nacional, es el estudio de la fertilidad química, física y biológica del suelo y las estrategias para mitigar y restaurar los procesos de degradación. Este proyecto, pone el foco en el suelo como recurso fundamental para la producción agropecuaria, la seguridad alimentaria, y la provisión de servicios de regulación, filtrado y remediación. Se busca integrar las clásicas miradas sobre las propiedades químicas, físicas y biológicas, que soporta el sistema para que permanezca diverso y productivo, aportando a la sostenibilidad. Así el proyecto, propone desarrollar nuevas herramientas para la evaluación edáfica que permita la construcción de índices y mapas para diagnosticar el estado de los suelos, clasificarlos y compararlos en cuanto a sus condiciones a lo largo del tiempo, bajo diferentes manejos y usos, como así también entre sitios, generando propuestas de manejo superadoras.

Otra temática estratégica relevante para la institución es el incremento de las reservas nacionales de carbono orgánico del suelo para contribuir así a la "neutralidad" de la degradación de tierras. Este proyecto pone el foco en mejorar la precisión y reducir las incertidumbres en las estimaciones actuales y potenciales de las reservas de carbono orgánico del suelo y contribuir así a generar información respecto a qué prácticas y tecnologías permiten incrementar la neutralidad de la degradación de tierras y la estabilidad de las reservas de carbono orgánico del suelo. Se prevé fortalecer el posicionamiento del INTA y proporcionar herramientas que permitan potenciar la adaptación y mitigación del cambio climático.

La red de cartografía y evaluación de tierras del INTA, articula las áreas a

cartografiar en base a sus problemáticas ambientales, presión de uso de los suelos y recursos disponibles. De esta manera la institución continúa con la producción de cartografía básica y utilitaria de suelos con un nivel de detalle adecuado para la toma de decisiones, con la capacitación de los profesionales locales y la actualización de metodologías y criterios de trabajo. Esta red institucional, potencia la capacidad de trabajo con otras instituciones, tal como lo viene haciendo desde los comienzos de la cartografía de suelos en nuestro país.

Un gran desafío para el INTA ha sido implementar una red nacional de laboratorios de suelo, agua y material vegetal (RILSAV) para potenciar el desarrollo y generación de conocimientos e información analítica de calidad, a los efectos de la resolución de problemas productivos y ambientales. Esta red, ha consolidado el relacionamiento de la estructura institucional con el sector de ciencia y técnica, a nivel nacional e internacional. La red articula el mantenimiento del equipamiento de los laboratorios y de su infraestructura asociada, el control de calidad en la obtención de datos analíticos, la normalización de los ensayos químicos, físicos y biológicos aplicados a suelos, agua y material vegetal, la capacitación del personal de los laboratorios y usuarios de los servicios, y la construcción de sitios de resguardo físico y de información, de muestras de suelo de valor histórico, ambiental y edafológico.

La información consignada confirma la trascendente labor llevada a cabo por el INTA a lo largo de su historia y hasta la actualidad, en el desarrollo, validación y difusión de tecnologías para la conservación del suelo y del agua en las distintas regiones y sistemas productivos. En función del crecimiento demográfico, la demanda internacional de alimentos, agua y energía continuará en aumento, lo cual determinará la necesidad de generarlos con tecnologías sustentables y bajo normas de seguridad agroalimentaria. En estas circunstancias, el rol del INTA continuará siendo estratégico para el desarrollo del país.

Bibliografía

Andrade, L. 2002. "Territorio y ganadería en la Patagonia Argentina: desertificación y rentabilidad en la Meseta Central de Santa Cruz". En Economía, Sociedad y Territorio, vol III, núm. 12, 675-706.

Auer V. y D. Cappannini. 1957. La erosión en la región de los Lagos San Martín y Tar. INTA. IDIA, N° 111. Pp. 7-27.

Bandieri, S. 2000. Ampliando las fronteras: la ocupación de la Patagonia. En M. Lobato (Dir.) Nueva Historia Argentina: El progreso, la modernización y sus límites (1880-1916). Sudamericana. Buenos Aires.

Bandieri, S. 2009. Historia de la Patagonia. Sudamericana. Buenos Aires

Barbería, E., 1995. Los dueños de la tierra en la Patagonia Austral. Universidad Federal de la Patagonia Austral. Buenos Aires.

Barsky, O. & Gelman, J. 2005. Historia del agro argentino. Mondadori. Buenos Aires.

Bonvissuto G.L. 2008. Guías de condición para pastizales naturales de Precordillera, Sierras y Mesetas y Monte Austral de Patagonia. 50 pág. ISBN 978-987-521-332-6

Bonvissuto G.L. y M.L. Lanciotti. 2002. Guía de condición para los mallines con pasto salado (Distichlis spp.) en zonas de Río Negro con menos de 300 mm de precipitación anual. PAN-GTZ –INTA. INTA EEA Bariloche. 2 p.

Brun J. 1965. Acotaciones sobre la erosión en la Patagonia. INTA. IDIA, n° 215. Pp. 60-61.

Capurro R.A. y R.F. Román. 1965. Conservación del suelo en la Región Húmeda Chaqueña. INTA. IDIA, n° 215. Pp. 27-31.

Casas R.R., Mon R. y H. Rea. 1982. Evolución de las propiedades físicas y químicas de los suelos desmontados al ser incorporados a la producción

agropecuaria en el centro este de Santiago del Estero. En: Informe de diez años de labor. Tomo III. INTA – Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero. Santiago del Estero. Pp. 324 - 359

Casas R.R. y F. Damiano. 2019. Manual de buenas prácticas de manejo y conservación del suelo y del agua en áreas de secano de la Argentina. Eds. R.R.Casas y F. Damiano. PROSA- FECIC-INTA. Editorial Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC). Pp.53 - 83.

Castro J.M. 1965. Características, desarrollo e importancia de la erosión en Santa Cruz. Primera Reunión Nacional de Programación de Conservación y Manejo de Suelos. INTA. IDIA, noviembre. Pp 64 – 66.

Castro J.M., Salomone J. M., y R.N Reichart. 1980. Estudios de los focos de erosión en el sudoeste de la Provincia del Chubut. Serie Informes Técnicos N° 15, Comunicaciones INTA Trelew.

Castro, J.M. 1983. Manual para la Recuperación de Áreas Protegidas en la Patagonia. INTA Estación Experimental Agropecuaria Trelew. Pp.101.

Crovetto, M. 2011. Movilidad espacial, ocupación y empleo en el Valle Inferior del Río Chubut. Trabajo Sociedad. 17 (15). Santiago del Estero, Argentina.

Del Valle, H. 2003. Degradación de la tierra en la Patagonia extrandina: estrategias de la percepción remota. Centro Nacional Patagónico, CONICET.

Domzal, H.; Glinski, J. y J. Lipiec. 1991. Soil compaction research in Poland. Soil Till Res 19: 99-109.

Doran J. W., Sarrantonio M. and M. A. Liebig. 1996. Soil health and sustainability. 1-54. Advances in Agronomy, vol. 56. Academic Press Inc.

Durlach A.L. El INTA en la bibliografía. Documento inédito. 39 pp.

FAO. 1974 Establecimiento de un programa de conservación del suelo ARG /68 /526 ARGENTINA. Resultados y Recomendaciones del Proyecto. In-

forme preparado para el Gobierno de Argentina por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma

FAO – INTA. 1975. Proyecto de establecimiento de un programa de conservación de suelo en la argentina. (ARG. 68/256). Estudios y reconocimientos de suelos y erosión. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Superior Gobierno de la Provincia de Entre Ríos. 13 Pp.

Fernández R., A. Quiroga, C. Alvarez, C. Lobartini & E. Noellemeyer. 2016. Valores umbrales de algunos indicadores de calidad de suelos en molisoles de la región semiárida pampeana. Rev. Ciencia del Suelo. 34(2): 279-292.

Gabioud, E.A.; Wilson, M.G.; Sasal, M.C. y J.D. Oszust .2014. Efecto de las terrazas sobre el stock de carbono del suelo. Anales XXIV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mayo 2012. Bahía Blanca, Argentina. 6 p.

Gaggioli C., E. Noellemeyer & A. Quiroga. 2013. Evaluación de la eficiencia de uso de agua y productividad en cultivos invernales en la región semiárida pampeana. Rev. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. 23 (2): 17-26.

Gaitan, J.J., Bran, D., Oliva, G., Ciari, G., Nakamatsu, V., Salomone, J. et al. 2013. Evaluating the performance of multiple remote sensing indices to predict the spatial variability of ecosystem structure and functioning in Patagonian steppes. Ecological Indicators, 34, 181–191.

Gandullo R., G. Siffredi y V. Velasco. 2016. Guía para el reconocimiento de especies del norte neuquino. Ediciones INTA. Colección Investigación, Desarrollo e Innovación. 172 p.

Gatti I., Hilson Foot R. y L. Stryjek. 2010. Desertificación y ovinos en la Patagonia: estado de la cuestión. Análisis del fenómeno de desertificación en la Patagonia causado por la explotación ovina. https://www.estudios-patagonicos.com.ar/informes/desertificacion_ovejas.htm

Glave A.E. 1965. Conservación de suelos en la zona de Bordenave. INTA, IDIA, n° 215.Pp. 66-68.

INTA. Estación Experimental Agropecuaria Paraná. 1971. Determinación de pérdidas por erosión con parcelas de escorrentía en la Estación Experimental Agropecuaria Paraná. Informe de Plan de Trabajo. Paraná.

INTA. 2006. 50 años. Medio siglo al servicio del campo argentino. Ediciones INTA. Buenos Aires. 199 pp.

INTA. 2014. La E.E.A. Anguil cumple seis décadas. Noticia, 22 de abril. https://inta.gob.ar/noticias/la-eea-anguil-cumple-seis-decadas

Instituto de Suelos y Agrotecnia. 1948. La erosión eólica en la Región Pampeana y plan para la conservación de los suelos. Ministerio de Agricultura de la Nación. Publicación miscelánea N° 303. Buenos Aires. 235 pp.

Kröpfl A. y N. Villasuso. 2012. Guía para el reconocimiento de especies de los pastizales del Monte Oriental de Patagonia. Río Negro: Ediciones INTA. pag.116. ISBN 978-987-679-107-6

Kugler W.F. 1964. Plan de extensión en conservación de suelos y establecimiento y manejo de pasturas para la Región Semiárida Pampeana. IDIA, Suplemento N° 13. Pp. 59-62

LUDEPA, 1995. Evaluación del estado actual de la desertificación en áreas representativas de la Patagonia: Informe final de la Fase I. Lucha contra la desertificación en la Patagonia (LUDEPA). Cooperación técnica argentino-alemana. INTA-GTZ., 182 p.

Luiz, M. T. & M. Schillat. 2001. De la virtualidad de las fronteras políticas a la realidad de la frontera en el imaginario. Patagonia Meridional y Tierra del Fuego, siglos XVI-XX. En S. Bandieri (coord.), Cruzando la cordillera. La frontera argentino-chilena como espacio social. Centro de Estudios de Historia Regional, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Comahue. Neuquén.

Martocci F. 2014. Los años 50: claves en el desarrollo del conocimiento para el campo. Revista de la Cooperativa Popular de Electricidad, Obras y Servicios Públicos (CPE).

Monteith H.N., Castro J.M., y J.A. Menéndez. 1970. Estudios sobre la erosión en la Patagonia. Informe para el proyecto FAO-INTA.

Movia, C. 1984. Metodologías aplicables a la evaluación del estado de la desertificación en Patagonia. En: Seminario de Metodología regional para la evaluación del proceso de desertificación .U.N.C. Neuquén.

Nakamatsu V., Salomone J., Palomeque L. y E. Llanos. 2019. Provincia de Chubut. En: Manual de buenas prácticas de manejo y conservación del suelo y del agua en áreas de secano de la Argentina. Eds. R.R.Casas y F. Damiano. PROSA- FECIC-INTA. Editorial Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC). Pp.207 – 239.

Noellemeyer E., R. Fernández & A. Quiroga. 2013. Crop and tillage effects on water productivity of dryland agriculture in argentina. Rev. Journal Agriculture. 3: 1-11.

Nuevo Freire C. 2022. Comunicación personal

Oliva, G.; Rial, P.; Borrelli, P. 1994. Desertificación y posibilidades de uso sustentable en la Provincia de Santa Cruz. En: Oliva, G. y Montes, L. (comp.) Actas del Taller Internacional sobre Recursos Filogenéticos, Desertificación y Uso Sustentable, EEA Santa Cruz, Río Gallegos.

Oliva, G. 2006. Perspectivas de control de la desertificación en Patagonia, luego de 15 años de esfuerzos. En: Oliva, G. La desertificación y el futuro de los pastizales patagónicos.

Oliva G. Ferrante D., Peri P., Utrilla V., Rivera E.H., Sturzenbaum M.V., Díaz B., Humano G., Ormaechea S., Martínez Pastur G., Monelos L.; Soler R.; Gargaglione V., Bahamonde H., Lencinas M.V. y F. Mattenet. 2019. Provincia de Santa Cruz. En: Manual de buenas prácticas de manejo y conservación del suelo y del agua en áreas de secano de la Argentina. Eds. R.R.Casas

y F. Damiano. PROSA- FECIC-INTA. Editorial Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC). Pp.279 – 318.

Paruelo, J. M.; Bertiller, M. B.; Schlichter T., and Coronato, F. R. (eds). 1993. Secuencias de deterioro en distintos ambientes patagónicos. Su caracterización mediante el modelo de estados y transiciones. Proyecto lucha contra la desertificación en Patagonia. (LUDEPA INTA- GTZ). Bariloche. 110 p.

Pioto, A. y Gvozdenovich, J. J. 2016. Superficie total sistematizada en la Provincia de Entre Ríos. Revista institucional del Colegio de Profesionales de la Agronomía de Entre Ríos. Nº 48 septiembre 2016. Pp. 15.

PRODESER, 1995. Proyecto de prevención y control de la desertificación para el desarrollo sustentable de la Patagonia. Convenio Argentino Alemán. INTA-GTZ. Informe Interno.

Puig A.V. 2015. El legado. Conservaras tu suelo productivo. Paraná. ISBN 978-987-33-8581-0. 251 pp.

Quiroga A., C. Gaggioli, R. Fernández y E. Noellemeyer. 2015. Contribución al manejo sustentable de suelos en zonas semiáridas. El deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina. Tomo 1. Ed R.R. Casas y G.F. Albarracín. PROSA-FECIC. ISBN 978-950-9149-39-7. pp. 167-181.

Quiroga A., A. Oderiz, M. Uhaldegaray, C. Alvarez, E. Scherger, R. Fernández e I. Frasier. 2016. Influencia del manejo sobre indicadores físico-hídricos de compactación de suelos. Rev. Facultad de Agronomía, UNLPam. 26: 21-28.

Revista Argentina Austral. 1963. Señor Menotti Bianchi. Año XXXV, n° 384; Octubre. Pp 48.

Rimoldi, P. 2004. Producción Ganadera Sustentable en el Árido Chubutense. Revista IDIA XXI, N°7.

Ríos M. A. 1965. Conservación de suelos en la Región Chaqueña. INTA,

IDIA, n° 215. Pp. 45-46.

Salomone, J., Llanos, M. E., San Martín A., Elissalde N. O., Behr S. 2008. Uso del suelo y degradación de tierras en la Provincia del Chubut. Evolución en los últimos veinte años. https://www.produccion-animal.com.ar/suelos_ganaderos/73-chubut.pdf

Sasal M.C., Castiglioni M.G., Wilson M.G.. 2010. Effect of crop sequences on soil properties and runoff on natural rainfall erosion plots under no tillage. Soil Till. Res. 108:24-29

Sasal M.C., Wilson M. G., Bedendo D. J. y G. Schulz. 2015. Provincia de Entre Ríos. En: El Deterioro del Suelo y del Ambiente en la Argentina. Tomo 2. Ed. Casas R. R. y G. F. Albarracín. FECIC – PROSA. Editorial FECIC. Pp. 111 – 120.

Sasal, M. C., Wilson M.G.,Bedendo D. J., Caviglia O. P., De Battista J. J., Eclesia R. P., Gabioud E. A., Garciarena N. A., Gvozdenovich J. J., Ledesma S., Lezana L., Novelli L.E., Oszust J. D., Pioto C., Rosenberger J., Saluzzio M. F., Sione S. M. J., Seehaus M., Van Opstal N. V. y A. B. Wingeyer. 2019. Provincia de Entre Ríos. En: Manual de Buenas Prácticas de Conservación del Suelo y del Agua en Áreas de Secano. Tomo 1. Eds. Roberto R. Casas y Francisco Damiano. PROSA- FECIC-INTA. Editorial Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC). Pp.333 – 400.

Sasal M.C. 2023. Documento del Programa por Área Temática de Recursos Naturales y Gestión Ambiental. 23 pp.

Scotta, E.; Cogo, R. y Herrera, D. 1991. Rendimiento de soja con y sin terrazas. En: Jornada de información técnica para productores. INTA EEA Paraná. Área de Investigación en Suelos. Información parcial N° 14. Pp 8-9.

Scotta, E. y Gvozdenovich, J.J. 2012. Rendimiento de maíz con y sin terrazas en Gualeguaychú. Jornada de actualización técnica en sorgo, maíz y girasol. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Oro Verde. Entre Ríos. ISBN 978-950698292-8. Pp. 29-33.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Subsecretaria de Recursos Naturales, Normativa, Investigación y Relaciones Institucionales; Dirección Nacional de Recursos Naturales y Conservación de la Biodiversidad. 2004. "Manejo Sustentable de Ecosistemas Áridos y Semiáridos para el Control de la Desertificación en la Patagonia", en Dirección de Conservación del suelo y lucha contra la Desertificación (http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=25).

Siffredi G.L. 2012. Guía de evaluación del pastoreo de cuadros. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ediciones INTA. pag.32. ISBN 978-987-679-087-1

Siffredi G.L., F. Boggio, H. Giorgetti, J. Ayesa, A. Kröpfl, M. Alvarez. 2013 a. Guía para la evaluación de pastizales para las áreas ecológicas de Sierras y Mesetas Occidentales y de Monte Oriental de Patagonia Norte. Bariloche. Ediciones INTA. 2013. pag.69. ISBN 978-987-679-268-4.

Siffredi G.L., C. López, D. Bran, J.A. Ayesa, J.J. Gaitán y G.F. Becker. 2013 b. Guía de recomendación de carga animal para mallines: Sierras y Mesetas Orientales, provincia de Río Negro. Pastoreo de verano (noviembre-abril). EEA Bariloche.

Silverman R. 1964. Acción permanente sobre conservación de suelos y establecimiento y manejo de pasturas. Informe correspondiente al período 1° de enero al 30 de junio. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave del INTA.

Soriano, A. 1948. Algo más sobre las plantas del Chubut. Revista Argentina Austral. N°201, Buenos Aires.

Soriano, A. 1956. Aspectos ecológicos y pasturiles de la vegetación patagónica relacionada con su estado y su capacidad de recuperación. Rev. Inv. Agr. 10(4): 349-386.

Soriano A. 1965. Conservación de suelos en el semidesierto Patagónico. INTA. Primera Reunión Nacional de Programación de Conservación y Manejo de Suelos. IDIA, Noviembre. Pp. 53-54.

Tonelli E. 1982. Informe de diez años de labor. Tomos I, II, y III. INTA – Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero. Santiago del Estero.

Tongway, D.J., Hindley, N., 2004. Landscape Function Analysis: Procedures for Monitoring and Assessing Landscapes with Special Reference to Minesites and Rangelands. Sustainable Ecosystems, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Canberra, ACT, Australia. USDA-SCS.

Utrilla, V. 2004. Respuesta Productiva de Ovejas en un Mallín de Patagonia. Revista IDIA XXI, Nº7.

Varela, G. y E. Cúneo. 2005. Líderes indígenas y relaciones interétnicas en norpatagonia durante los siglos XVIII y XIX. En: S. Bandieri, G. Blanco & G. Varela (dir.). La historia en perspectiva regional. Educo. Neuquén

Velazco V. y G.L. Siffredi. 2013. Guía para el reconocimiento de especies de los pastizales de Sierras y Mesetas Occidentales de Patagonia. Buenos Aires. Ediciones INTA. 2013. pag.208. ISBN 978-987-679-201-1.

Walsser, F.S.; Gvozdenovich, J.J.; Sasal; M.C.; Paparotti, O.F.; Wilson M.G. y N.A. Garciarena. 2013. Pérdidas de sedimentos y escorrentía en maíz bajo labranza convencional y siembra directa. Jornadas Argentinas de Conservación de Suelos. Buenos Aires.

Willis, B. 1914. El Norte de la Patagonia. Naturaleza y Riquezas. Tomo I. Ministerio de Obras Públicas de la República Argentina. Buenos Aires.

CAPÍTULO 5

Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo. Primeras acciones en conservación de suelos

Con la creación de organismos nacionales y la aprobación de la ley de organización de las investigaciones agropecuarias hacia finales de la década del cuarenta, se intensificaron los estudios de suelos en nuestro país (Informativo de Investigaciones Agrícolas, 1948). Consecuentemente, se incrementó el número de profesionales universitarios dedicados a esta disciplina. La necesaria vinculación de los especialistas entre sí y la aspiración de los investigadores de dar a conocer los resultados de sus actividades, someterlos a la discusión científica con sus colegas y también darlos a publicidad, indujeron a pensar en la creación de un medio idóneo para llegar a ello.

La Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo (AACS) tuvo su origen en un momento de intensificación y expansión de los estudios de suelos en el país, y aquellos que la pusieron en marcha juzgaron que el desarrollo edafológico nacional podría cumplirse en mejor y mayor medida agrupando en una institución a los especialistas a ello dedicados.

Así fue como un grupo de treinta y cinco integrantes del entonces Insti-

tuto de Suelos y Agrotecnia, dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación se incorporó, el 11 de abril de 1958, a la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo, creando la Sección Argentina de la misma. El núcleo de 35 técnicos argentinos entre los años 1957 y 1958, a través de la gestión realizada por el Dr. Marcos Tschapek y el Ing. Luis A. Tallarico, pasó a constituir la Sección Argentina de aquella Sociedad Internacional, integrando su mesa directiva con los Ings. Agrs. Antonio J. Prego y Oscar J. Guedes, y actuando el Ing. Agr. Jorge I. Bellati, como representante internacional. En una reunión de asamblea realizada en la sede del ex-Instituto de Suelos y Agrotecnia, Cerviño 3101, en abril de 1958, firmaron el acta de dicha reunión, los Ingenieros Antonio J. Prego, Armando L. De Fina, Luis A. Tallarico, Julio Olivieri, Oscar J. Guedes, Edgardo J. Pecora, Roberto A. Alonso, Eduardo A. Barreira, Antonio C. Ferreiro, Natalio Mickenberg y José Calcagno, y los doctores Marcos Tschapek, Nelida Giambiagi, Pedro Etchevehere y Roberto V.A. Caravello.

Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo

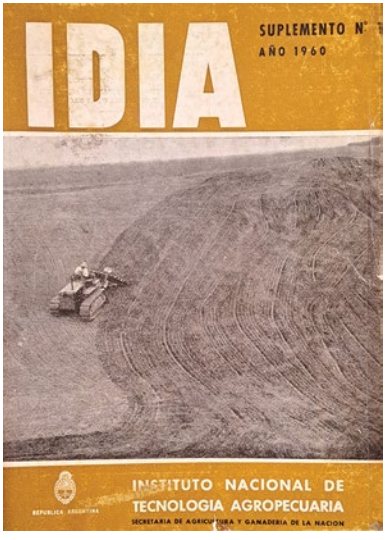
Pocos meses más tarde, la flamante Sección Argentina decide, el 3 de marzo de 1959, la realización de la Primera Reunión Argentina de Ciencia del Suelo, fijando como fecha la primera quincena del mes de septiembre del mismo año. Se constituyó una Comisión organizadora integrada por Antonio J. Prego, Oscar J. Guedes, Rubén H. Molfino, Marino J.R. Zaffanella, Dino A. Cappannini, Roberto V.A. Caravello y Nelida Giambiagi, y corno suplentes Eduardo A. Barreira, Juan Papadakis y Casiano Quevedo. Se designaron como delegados en el interior a Jorge S. Molina, Antonio Piñeiro, Manfredo Reichart, León Nijensohn, Eduardo Rapoport, Martín Monsalvo y José Manuel Pereyra.

En el transcurso del desarrollo de la Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo se decidió, en reunión de Asamblea, constituir comisiones de especialidades en número y denominación igual a los de la Sociedad Internacional, procediéndose a la designación de las autoridades para cada uno de ellas: Física y Físico-Química, Dr. Marcos Tschapek e Ing. Jose F. Barbagallo; Química, Ing. León Nijensohn y Dr. Roberto V.A. Caravello;

Biología, Ings. Norberto Palleroni y Leonardo Halperín; Fertilidad y Nutrición Vegetal, Ings. Manfredo Reichart y Marino J.R. Zaffanella; Génesis, Clasificación y Cartografía, Ing. Juan Papadakis y Dr. Pedro E.T. Etchevehere; Tecnología, Ings. Heriberto Fisher y Antonio J. Prego; Mineralogía, Profesora Yoly L. de López Alaniz y Esther Baamonde.

La Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, precursora de los Congresos Argentinos de la Ciencia del Suelo que se establecerían definitivamente años después, tuvo lugar del 7 al 12 de septiembre de 1959 en Buenos Ares y quedó ampliamente registrada en un Número de la Revista IDIA de 1960, íntegramente dedicado a la Reunión.

En esa misma reunión se procedió a la elección de la mesa directiva de la Sección Argentina de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo, la que quedó integrada por los mismos miembros que actuaban hasta ese momento, Ings.Agrs. Antonio Prego, Oscar J. Guedes y Jorge I. Bellati. El 2 de septiembre de 1960 y previa consulta a los socios, se llevó a cabo una asamblea extraordinaria para considerar la constitución de la Sociedad



Suplemento n°1 de la Revista IDIA íntegramente dedicado a la Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo.

Acto inaugural de la Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, a cargo del Presidente de la Mesa Directiva, Ing. Agr. Manfredo A. L. Reichart (Foto IDIA, 1970).

Argentina de la Ciencia del Suelo, sobre la base de la Sección Argentina de la Sociedad Internacional. La decisión en ese sentido, contó con la aprobación unánime de los socios, manifestada en la asamblea por los presentes y por correo, por los que no pudieron asistir. Acto seguido se constituyó la Comisión Directiva provisoria que quedó integrada en carácter de titulares por los siguientes asociados: Ings. Antonio J. Prego, Oscar J. Guedes, Jorge l. Bellati, Roberto V.A. Caravello y Pedro Etchevehere. Se designaron como suplentes a María A. S. de Rondini, Juan A. Papadakis, Luis A. Tallarico, Julio Ipucha Aguerre y Manfredo Reichart.

Se constituyó así, en forma definitiva, la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo, designada en un primer momento como sociedad y luego como asociación, de acuerdo a las normas oficiales establecidas. La Comisión Directiva provisoria distribuyó sus cargos de la siguiente manera: Presidente: Ing. Antonio J. Prego, Vicepresidente Ing. Oscar J. Guedes, Se-

Participantes de la Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo (Foto IDIA, 1960).

cretario, Dr. Roberto V.A. Caravello, Prosecretario Dr. Pedro Etchevehere y Delegado Internacional, Ing. Jorge l. Bellati. La Comisión se abocó a la redacción del estatuto reglamentario el que fue aprobado en reunión de asamblea extraordinaria celebrada el 23 de mayo de 1961. A partir de ese momento se procede a la renovación de autoridades regularmente y coincidentemente con la realización de las reuniones científicas, iniciándose dicha renovación con la Segunda Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, celebrada en Chacras de Coria, Mendoza. En asamblea realizada el 25 de abril de 1962, se proclamó la siguiente Comisión Directiva: Presidente, Ing. Oscar J. Guedes; Vicepresidente, Dr. Roberto V.A. Caravello; Vocales Titulares, lngs. Ricardo Lores, Gustavo Lundberg, Ricardo Wydler y Dres. Nélida Giambiagi y Pedro Etchevehere; Vocales Suplentes, Ings. Alicia R. de Sedeño y José Riccitelli y Dr. Oscar Duymovich; Revisores de Cuenta, Dr. Federico Prohaska e lng. Luis J. Sabella.

Misión de la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo

• Promover y realizar eventos científicos sobre la ciencia del suelo.

• Difundir los conocimientos mediante actas de congresos, publicaciones, revistas, etc.

• Crear los comités científicos para que se involucren en temas de suelos y medioambiente regionales y locales.

• Acompañar e incentivar a profesionales jóvenes en la ciencia edafológica.

Relato del Ing. Agr. Jorge Molina correspondiente a sesión de Comisión de Tecnología: anticipatorio de nuevos paradigmas

Sin duda, una de las preocupaciones de la AACS por la conservación de suelos de nuestro país, se vio reflejada desde su primera reunión. Resulta de interés transcribir algunos conceptos vertidos por el Ing. Agr. Jorge S. Molina, anticipatorios de tecnologías y sistemas de producción hoy en boga, tales como la siembra directa, ganadería regenerativa, producción "holística", manejos basados en procesos biológicos, entre otras. Muchas de estas "corrientes" se basan o toman principios esbozados en aquellos años por el Ing. Molina (IDIA, 1960; Molina, 2018).

Al respecto manifetaba el Ing. Molina: "No es exageración indicar que

nuestro atraso en la tecnología de manejo de suelos, es la causa fundamental de nuestra escasa producción agropecuaria actual. Este factor límite, el cuello de botella de la producción agropecuaria argentina, es el atraso tecnológico en el manejo de los suelos de una gran mayoría de nuestras explotaciones agrícolas ganaderas. Existen grandes posibilidades de aumento de la producción y de disminución de los costos siguiendo un camino muy distinto, y con los elementos disponibles actualmente en el país" (IDIA, 1960).

Rotaciones de agricultura y ganadería ("grassland farming)

"Las praderas son indispensables en rotación con los cultivos anuales para asegurar el máximo rendimiento del maíz, cereales, algodón, etc. La roturación anual provoca serias pérdidas de suelo por erosión que se pueden evitar mediante un período de explotación ganadera con praderas de gramíneas y leguminosas. La revolución tecnológica más urgente en Argentina, para la cual se cuenta con una valiosa experiencia empírica, es la de tratar de lograr en todo tipo de explotaciones, aún en las más pequeñas, las rotación de periodos puramente agrícolas de destrucción de la fertilidad del suelo, con otro período de reconstrucción de esa misma fertilidad mediante la implantación de praderas de gramíneas y leguminosas y un pastoreo moderado de las mismas.

"Toda esta valiosa experiencia práctica argentina, está en camino de perderse en medio de la confusión reinante en materia de asesoramiento agrícola y lo que es más grave aún, cuando otros países descubren recién los beneficios extraordinarios del "grassland farming" en la Argentina se tiende a abandonarla en escala creciente. Un suelo agotado por muchos años de agricultura anual y por causa de la disminución de su contenido de materia orgánica, tiene una densidad mucho mayor, por lo tanto el esfuerzo de arar a la misma profundidad es muchísimo más grande. Disminución de costos, aumento y regularización de la producción y mantenimiento de la fertilidad del suelo, son los tres puntos básicos que se pueden lograr con una grassland farming o rotación de agricultura y ganadería bien encarada".

Cultivo bajo cubierta ("Stubble mulch farming")

"El Dr. Bennett expresa con respecto al cultivo bajo cubierta "que constituye una revolución en las prácticas agrícolas y es la más promisoria medida conservacionista de los últimos tiempos. Es un término técnico empleado por los conservacionistas para definir el proceso de proteger las tierras cultivadas o desnudas, en una forma tal que conserva el suelo y el agua y se reduce la evaporación por medio de una cobertura parcial o total del suelo por un rastrojo o residuo vegetal".

"Con estos nuevos planteos, muchos viejos conceptos de la lucha contra la erosión pierden un poco de su valor. Tanto la tierra en pendiente como la casi perfectamente horizontal, son afectadas en igual grado por la erosión provocada por las gotas de lluvia. En suelo prácticamente sin pendiente apreciable, como lo son la mayoría de los campos de la pradera pampeana y la región chaqueña, existen serios problemas de erosión mantiforme. Los recientes fracasos de la implantación de curvas de nivel en diversas regiones de nuestro país, tales como el este del Chaco y la cuenca del Carcarañá en suelos muy agotados, indican la importancia que hay que conceder a este nuevo planteamiento de la lucha contra la erosión. Sí el factor decisivo (95% del daño total) es el impacto de las gotas de lluvia, se comprende fácilmente la importancia decisiva del cultivo bajo cubierta. Gastada esta enorme potencia erosiva de las gotas de lluvia, el problema de la lucha contra la erosión se simplifica extraordinariamente. Aún en el caso de la erosión por viento, un rastrojo abundante trabajado superficialmente, la evita por completo".

"Los numerosos trabajos publicados por el Instituto de Suelos y Agrotecnia sobre el particular, así como la valiosísima contribución de la Estación Experimental Agropecuaria de Anguil y muy especialmente de su director el Ing. Agr. Guillermo Covas, así como la experiencia de numerosos productores y profesionales, permiten asegurar que se cuenta actualmente con métodos seguros y probados en vasta escala, para implantar este método de cultivo en casi todos los establecimientos agropecuarios de la pradera pampeana"

Manejó adecuado de los pastoreos

"Otro factor decisivo es que para mantener la fertilidad del suelo, es indispensable permitir la incorporación superficial de residuos. Nuestra experiencia personal en el país, es que en pastoreos artificiales, sólo debería consumirse entre un 60 y 70% por los animales, dejando un 30 a un 40% para el suelo. En estas circunstancias, los suelos aumentan rápidamente su fertilidad, los rendimientos en pasto son óptimos y los rendimientos agrícolas, luego del período de pastoreo, excelentes. El sobrepastoreo disminuye el rendimiento de pasto en forma vertical, arruina los suelos no permitiendo el aumento de fertilidad necesario para el período agrícola posterior".

"Nos hemos extendido considerablemente en estos tres factores fundamentales de la revolución tecnológica de la agricultura moderna, la grassland farming, cultivo bajo cubierta y pastoreo controlado, por tratarse de métodos aplicables inmediatamente en cualquier establecimiento corriente de la pradera pampeana. Utilizando adecuadamente estos tres pilares básicos de la moderna producción agropecuaria, con las máquinas, forrajes y conocimientos existentes actualmente en el país y al alcance de cualquier productor, podemos mejorar extraordinariamente nuestra producción agraria" (IDIA, 1960).

Participantes de la Segunda Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo y 1er. Congreso Latinoamericano. En el centro se ubica el Dr. León Nijensohn y a la derecha el Dr. Ildefonso Pla Sentís (Venezuela) y el Dr. Pedro Etchevehere.

Almuerzo de los participantes del Congreso en Chacras de Coria.

Placa recordatoria de la Segunda Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo y 1er. Congreso Latinoamericano emplazada en el plaquetario del Monumento al Ejército de los Andes, Cerro de la Gloria, Mendoza.

Reunión de trabajo de participantes del Segundo Coloquio sobre Tecnología de Suelos (Foto IDIA, 1964).

Segundo Coloquio de Tecnología de Suelos: hacia un Programa Nacional de Conservación de Suelos

Una de las primeras y más significativas acciones de la AACS en conservación de suelos, fue la organización del Segundo Coloquio de Tecnología de Suelos, el 8 y 9 de mayo de 1964 en la EEA del INTA Marcos Juárez, Provincia de Córdoba. El objetivo fue formular un Programa Nacional de Conservación de Suelos a través del debate sobre los distintos aspectos de un programa orgánico que vinculara la investigación, experimentación, extensión y la promoción de la conservación del suelo.

A la reunión asistieron alrededor de cincuenta técnicos de las distintas regiones en representación de la AACS, investigadores del INTA, catedráticos y técnicos de todo el país vinculados a la ciencia del suelo, contando con la presencia de los máximos referentes en conservación de suelos de la época. La reunión fue abierta por el Director del Centro Regional Cordobés Puntano, el Ing. Agr. Ernesto F. Godoy, quien destacó la trascendencia del Coloquio y de la repercusión del mismo. El Ing. Agr. Antonio Prego, Presidente del Comité de Tecnología, destaco el éxito de la convo-

catoria, indicando las normas a seguir en el curso de las deliberaciones. Se procedió a designar como Secretarios de la reunión a los Ings. Agrs. Julio Ipucha Aguerre y Gustavo Lundberg. A continuación se mencionaron los diversos aportes técnicos, oportunamente solicitados a los participantes por la Asociación.

Estas contribuciones se pueden agrupar en dos partes, de acuerdo con su objetivo y estructura. En un grupo, estuvieron los aportes sobre el contexto en las distintas regiones en relación a la problemática de la degradación de los suelos y las tecnologías conservacionistas disponibles o en experimentación. En el otro grupo, las propuestas preliminares para la elaboración de un Programa Nacional de Conservación. Los autores de esta obra, consideran importante hacer una breve reseña de algunas de las presentaciones, ya que constituyen una descripción y diagnóstico de la situación imperante en el país en materia de conservación de suelos a comienzos de la década de los años 60', por parte de los principales referentes en la especialidad. Se podrá observar a través de la lectura de los diferentes relatos, la claridad conceptual con que ya se planteaba hace 6 décadas la necesidad de contar en el país con políticas coherentes sobre conservación de suelos que orientaran y canalizaran los esfuerzos dispersos. A continuación se consigna una síntesis de los principales aspectos desarrollados en los relatos del Coloquio.

Contexto regional en conservación de suelos

Región pampeana semiárida: "el proceso de erosión eólica favorecido por la labranza indiscriminada y el sobrepastoreo"

Los Ings. Agrs. Guillermo Covas y Martín Monsalvo plantearon el problema de la conservación de suelos en la región Semiárida Pampeana y las principales líneas de abordaje de este problema, analizando la problemática de forma integral, es decir, no solamente a través de los aspectos puramente técnicos. Comenzaron su presentación manifestando que "El

deterioro del suelo, incluyendo en este término la degradación y erosión del mismo, es una contingencia sumamente asociada con la semiaridez debido a que los suelos que tratamos, son manejados en la misma forma que los más estables y productivos de las regiones más húmedas. Lo que ha ocurrido en la Región Semiárida Argentina, que comprende alrededor de 700 kilómetros cuadrados, es un ejemplo típico del problema y de su posible solución. Una causa remota de la destrucción de los suelos fue una política equivocada de distribución y régimen de propiedad de la tierra durante la colonización que siguió a la campaña del desierto. El minifundio, especialmente aquel manejado por arrendatarios, llevó a una agricultura destructiva con la consecuente destrucción del suelo, la pobreza y el éxodo de poblaciones y haciendas. Los periodos de intensa sequía que prevalecieron en los decenios del 30 al 40 contribuyeron a empeorar la situación. La erosión por viento, favorecida por la labranza indiscriminada y el sobrepastoreo, adquirieron proporciones alarmantes. Con respecto a la tenencia de la tierra encontramos aquí otra causa indirecta del deterioro de los suelos y un motivo que dificulta los planes de recuperación. En la Región Semiárida Pampeana el número de establecimientos manejados por sus propietarios es poco mayor que el de los manejados por arrendatarios. Esta contingencia, constituye una base poco favorable para afrontar planes de recuperación ya que el arrendatario no se interesa por el futuro de la explotación que maneja ni puede esperar beneficios a largo plazo. Está en manos de los propietarios establecer en los nuevos contratos de arrendamiento, el tipo de manejo que debe darse a los predios sobre bases conservacionistas. Estas son consideraciones de orden económico y social que no deben ser pasadas por alto cuando se afronta un programa de conservación, porque son los aspectos básicos de la cuestión y decisivos antes que considerar los aspectos técnicos del problema"

Ya en aquella época estos pioneros de la conservación de suelos hacían referencia al régimen de tenencia de la tierra, concretamente a los arrendamientos, cuestión que asume especial actualidad en función de la dificultad de implementar programas conservacionistas, especialmente en función de los plazos cortos de los contratos.

En otra parte del relato los autores se refieren a la necesidad de establecer una legislación sobre bases sólidas que requerirá de buenos mapas de

suelos, la clasificación de las tierras en función de su capacidad agrícola y un mejor conocimiento de la organización y manejo de los establecimientos agropecuarios.

El Ing. Covas comentó en aquella reunión, que en la Región Semiárida Pampeana la erosión eólica afectaba más del 80% del área en forma moderada por lo menos, y que el origen de este proceso, se remontaba al desbosque del monte de caldén que empezó poco después de la campaña del desierto y a la subsiguiente labranza indiscriminada a qué fueron sometidas las tierras desmontadas, todo ello agravado por el frecuente sobrepastoreo de los campos naturales. Planteó que para la recuperación de los suelos erosionados, se debía controlar el proceso de erosión particularmente derivado de la acción del viento en el sector meridional de la región y el manejo del agua en el sector septentrional. También planteó que se debía incrementar la fertilidad del suelo, disminuida por el proceso erosivo y por la remoción de los nutrientes debido a los cultivos de cosecha y al pastoreo.

Concluye su informe expresando que "para encarar los aspectos técnicos de la recuperación de suelos se necesita una labor eficiente de investigación complementada con un buen servicio de extensión, siendo fundamental un estudio integral de los suelos de la región, mapas de suelo y clasificación de los mismos por su capacidad agrícola. Las principales líneas de trabajo en el orden técnico que se siguen en la Estación Experimental de Anguil comprenden en primer término la fijación de médanos. El médano es el clímax de la destrucción por erosión eólica y es el problema que hay que afrontar antes que nada. Vienen después el establecimiento de pasturas perennes, el incremento de la materia orgánica, la labranza con cobertura de rastrojo, el laboreo mínimo, los cultivos en franjas contra el viento, los cultivos en terrazas y en contorno, las rotaciones apropiadas, la fertilización y el manejo adecuado de los pastoreos. Todos estos son factores concurrentes a la solución técnica que plantea el problema de la conservación del suelo en la Región Pampeana Semiárida" (INTA, 1964). Indiscutidamente son conceptos que conservan plena vigencia en la actualidad.

Región Central de Córdoba: "se está quemando fertilidad"

La presentación estuvo a cargo del Ing. Agr. Heriberto Fisher, quien desarrollaba sus actividades en Estación Experimental del INTA Manfredi, que se encuentra en una situación intermedia entre la Región Semiárida Pampeana y la Región Semiárida Chaqueña, presentando los dos tipos de erosión, eólica e hídrica, siendo esta última la más grave.

Fisher describió en su exposición "una zona de erosión hídrica que corre desde las sierras de Córdoba hacia el Este con un ancho variable estimado en un promedio de 50 km y cuya superficie oscila en alrededor de 800.000 hectáreas. La erosión se presenta en todos los grados, desde moderada hasta grave. Además, hay un proceso concomitante qué es el de hundimiento del suelo en sectores conocidos como "mallines", que complica la situación de los lotes. El promedio general de las pendientes es de un 2% y raras veces superan el 4%, aunque son pendientes de enorme longitud, en muchos casos alcanzando los 25 a 30 km. Los problemas de manejo fundamentales son el exceso de cultivos de escarda, monocultivo de maní en algunas áreas y de maíz en otras, poca difusión de las praderas perennes y un mal manejo de las mismas".

El Ing. Fisher señaló que "hay poca diversificación en el uso de la tierra, falta de cubiertas protectoras, cultivos a favor de la pendiente los que son muy usuales, y otra serie de prácticas inadecuadas cómo la quema de los rastrojos. Incluso en esta época se ve quemar rastrojos de maní, es decir, se está quemando fertilidad. Tenemos también una zona de erosión eólica en los suelos arenosos de terrazas de río, dentro de los Departamentos Santa María, Tercero Arriba, este de Calamuchita, Gral. San Martín y Río Cuarto. El principal problema de manejo de estos suelos es el monocultivo de maní con el consiguiente laboreo excesivo y la falta de aporte de materia orgánica. Otro problema que presentan los suelos, es un bajísimo nivel de fertilidad que dificulta enormemente las rotaciones, aún las agrícolas, en particular en las explotaciones de pequeña superficie".

De manera similar que para el resto de la región semiárida el Ing. Fisher destacó la falta de investigación sistemática sobre prácticas conservacionistas adaptables a las condiciones locales, refiriéndose particularmente

a la zona de erosión hídrica. Señaló que "las pruebas a campo y los resultados obtenidos, han dado la pauta de la efectividad de ciertas prácticas tales como bordos, cultivos en contorno, protección de desagües, rotaciones, manejo de rastrojos, efecto protector de cubiertas mediante praderas perennes y almacenamiento de forrajes, pero las comprobaciones realizadas no son rigurosas. Hay también una cierta tendencia a aceptar técnicas nuevas como el subsolado para romper los pisos de arado y compactaciones subsuperficiales, aunque falta experiencia sobre esta tecnología". Asimismo observó una leve tendencia por un mayor uso del arado rastra, en paulatino reemplazo del arado de reja.

Región Chaqueña: "el problema básico de la conservación del suelo es fundamentalmente de educación"

El informe fue presentado por el Ing. Agr Rodolfo Capurro, investigador de la Estación Experimental del INTA Colonia Benítez, quien manifestó que "el problema básico de la conservación del suelo es fundamentalmente de formación, de educación, que abarque coordinada e inteligentemente todos los sectores del país. Enfatizó en su presentación que la práctica de una verdadera política conservacionista en la que intervengan todas las instituciones estatales y privadas, permitirá crear la conciencia nacional o local para defender, conservar e incrementar la fertilidad del suelo. Para ello resulta básico el desarrollo de una campaña permanente de educación que partiendo desde la enseñanza primaria llegue al productor en su propio medio". Posteriormente describió las experiencias llevadas a cabo en Colonia Benítez sobre rotaciones, sistemas de labranza en maíz y algodón, y sobre manejo de suelos inundables, con resultados aún aleatorios, manifestando la necesidad de continuar e intensificar la investigación en estos temas (INTA, 1964).

El Ing. Juan Quant Bermudez, del Instituto Agrotécnico de la Provincia del Chaco, expresó que "se trata de dar soluciones prácticas y económicas al problema del agotamiento y erosión de los suelos. Se considera que en materia de conservación y de tecnología de suelos, el técnico debe dominar completamente el panorama de cada establecimiento, pues tanto la

conservación como la tecnología de suelos no pueden ser encaradas con un enfoque parcial". Señaló que "para el mejoramiento y uso racional del suelo en las explotaciones algodoneras es imprescindible disponer de rotaciones que además de incluir leguminosas mejoradoras dejen beneficios unitarios al productor. En tal sentido contamos con tres leguminosas que concilian ambos aspectos: Caupi (Vigna sinensis), Trébol dulce (Melilotus alba) y Alfalfa (Medicago sativa)" (INTA. 1964).

Provincia de Misiones: "difusión de las prácticas de conservación del suelo con participación activa de agricultores demostradores"

La presentación estuvo a cargo de los Ings. Agrs. Juan Tarrago, Mario Rey Leyes y el Agr. Alejandro Guanes quienes manifestaron que "la ignorancia sobre las causas de la erosión del suelo es lo que conduce a los productores a continuar destruyéndolo ya que los que cultivan sobre tierras erosionadas tienen siempre el problema de la baja productividad y los altos costos de las labores culturales". Comentan que también "existen colonos que aplican prácticas conservacionistas en sus chacras. Sobre estos últimos, tuvieron gran influencia los trabajos de Moisés Bertoni, quien sentó las bases para un manejo racional del suelo y cuyas advertencias fueron inicialmente desconocidas. Posteriormente se emplearon esas chacras, como demostradoras para la difusión de las prácticas conservacionistas".

Los técnicos mencionados manifestaron que "en sus comienzos, los organismos técnicos que trabajan en la provincia realizaban la divulgación en forma dispersa. Esta acción luego fue aunada a través de una campaña de conservación del suelo que se efectúa en forma conjunta y mediante una intensa propaganda. Se hicieron curvas de nivel y terrazamientos en numerosas chacras tratando de despertar la inquietud por los daños de la erosión, pero lamentablemente no quedó en los colonos una conciencia firme respecto de este problema, lo que se tradujo en la desaparición de la mayoría de las sistematizaciones efectuadas, ya por abandono directo o destrucción a través de las labores. Una consecuencia de esta campaña fue la promulgación de una disposición que exigía que los cupos de las nuevas plantaciones de yerba mate solo fueran aprobados si las mismas

se hacían en curvas de nivel. En la actualidad se lleva a cabo un plan de educación metódica y constante utilizando la divulgación radial y escrita. Las tareas que realizan las dependencias oficiales cuentan con la colaboración de los productores; es una labor lenta pero constante y segura. El obstáculo mayor con que se tropieza para difundir las prácticas conservacionistas es la alta productividad del suelo virgen y la aparente economía de las prácticas rutinarias".

Finalmente comentaron que "los planes que se llevan en la actualidad se refieren a la difusión de las prácticas de conservación del suelo por todos los medios (trazado de curvas de nivel y terrazamiento, cubiertas verdes y práctica del rosado sin quemazón, con participación activa de agricultores demostradores), mejoramiento del ganado vacuno, implantación de praderas y manejo racional de pasturas naturales, y difusión en las escuelas de los problemas que afectan a los suelos, habiéndose instituido la Semana del Suelo con el concurso activo de las mismas. Proponían además "colaborar en un plan de recuperación de terrenos erosionados por medio de rotaciones agrícolas-ganaderas, con reforestación donde ello sea factible y promover la formación de especialistas en suelos y adiestramiento de personal idóneo" (INTA, 1964).

Problemática a considerar en la elaboración de un Programa Nacional de Conservación de Suelos

Previamente a la elaboración de la propuesta de un Programa Nacional, se expusieron algunos informes y propuestas preliminares, las que se comentan de manera sucinta.

Los Ings. Agrs. Julio Ipucha Aguerre y Casiano V. Quevedo expusieron los principales conceptos de su propuesta, manifestando que "sin duda alguna la causal primaria de este andar lento en la conservación, es el marcado déficit de técnicos especializados, pero es muy posible que ello deba atribuirse a la descoordinación de esfuerzos comprometidos por un mismo fin y a la falta de una política coherente que oriente y canalice esos esfuerzos dispersos y asegure a la vez su máximo rendimiento". Ya en aquellos

años los especialistas afirmaban que "Es imprescindible completar la información acerca de la magnitud de la erosión contando con un mapa de erosión. En muchas zonas aún no específicamente reconocidas, se sabe de su presencia pero no se tiene idea exacta de sus alcances, conocimiento indispensable para contener el avance del fenómeno erosivo y planificar el uso racional del suelo" (INTA, 1964).

Expresaron conceptos que aún están vigentes como ser la aplicación del cultivo en contorno clásico y paralelizado, como así también lograr una mayor experiencia en el planeamiento de los sistemas de desagüe y dispositivos de defensas. Se refirieron también a la construcción de represas tanto para las áreas con precipitaciones normalmente suficientes, como para aquellas de registro pluvial deficitario. Manifestaron que "el cultivo en fajas, de reconocida eficiencia para los sectores de erosión, nunca podrá difundirse si antes no se establecen planes de rotación que convengan a las diferentes condiciones del medio respectivo".

Propusieron para el Programa, "fortalecer el nexo entre investigadores y extensionistas evitando que marchen por caminos separados. Admitido que la conjunción armónica de esfuerzos entre la investigación, la experimentación y la extensión es sumamente ventajosa para realizar cualquier técnica mejoradora del nivel productivo, ello se hace inexcusable para la conservación del suelo, cuyos beneficios no son siempre inmediatos".

En el marco del Programa, señalaron que "la enseñanza sobre conservación de suelos a los escolares primarios y estudiantes secundarios, tal como con sobrada razón lo quería el Dr. Hugh Bennett, constituye el aspecto capital a cubrir. Al margen de la acción educativa en el medio escolar y de la de extensión para el conocimiento directo del productor, es menester el fomento amplio de créditos especialmente aplicados al fin conservativo, de subsidios a entidades culturales con afinidad por la conservación y la concurrencia de la industria y el comercio en el otorgamiento de premios o estímulos a los productores conservacionistas".

Posteriormente se efectuaron presentaciones referidas a aspectos educativos en conservación de suelos, y a exponer un panorama general de los procesos de degradación y prácticas de conservación de suelos en la

Región Pampeana Semiárida y las Provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba, San Luis, Chaco, Misiones, Catamarca y La Rioja. Las presentaciones estuvieron a cargo de los siguientes especialistas: Ings. Agrs. Jorge Molina, Pedro Fuentes Godo, Gustavo Lundberg, Rodolfo Capurro, Juan Quant Bermudez, Antonio Prego, Guillermo Covas, Martín Monsalvo, Heriberto Fisher, Antonio Marchi, Atilio Galvani, Ernesto Godoy, Pedro Novello, Juan Musto, Juan Tarrago, Mario Ley Reyes, Washington Segovia, Eduardo Gorostiaga, Antonio Piñeiro, José Abitbol y el Agr. Alejandro Guanes.

Propuesta de un Programa Nacional de Conservación de suelos

En la segunda parte de la reunión se trató el criterio a seguir con los aportes que se comunicaron. Se puntualizó también que a pesar de las diversas formas de enfoque, los aportes concurrían a una misma finalidad: estimular un Programa Nacional de trabajo por lo que era conveniente conformarlos en un esquema, indicando los puntos que debían tener prioridad. En tal sentido se interpretó que los esquemas presentados por los ingenieros Antonio Prego y Antonio Piñeiro, apuntaban concretamente hacia un programa completo de conservación de suelos, estando el primero de ellos dirigido en particular a las realizaciones técnicas. La discusión giró sobre estos dos esquemas, ya que al confrontarlos se encontraban puntos de similitud que admitían posibilidad de unificarlos. Luego de un prolongado debate, se decidió aprobar el esquema del Ing. Agr. Antonio Piñeiro que consideraba siete aspectos de la problemática.

La propuesta del Programa abordaba los siguientes aspectos: I) formación de la conciencia pública y de los técnicos para encarar el problema, II) organización técnica nacional y regional, III) metodología técnica y de extensión, IV) programa técnico, V) legislación, VI) política promocional y VII) aspectos sociales y económicos. Sobre estas bases se deliberó hasta llegarse a un acuerdo en designar una comisión para cada aspecto, dándose a las mismas, las instrucciones para elaborar los despachos correspondientes. Las comisiones fueron coordinadas respectivamente por las siguientes personas: Ing. Agr. Jorge Molina, Ing. Agr. Casiano Quevedo,

Ing. Agr. Antonio Piñeiro, Ing. Agr. Antonio Prego, Ing. Agr. Julio Ipucha Aguerre, Ing. Agr. José Abitbol e Ing. Agr. Antonio Marchi. Cerrada la sesión plenaria, las comisiones se constituyeron y realizaron su trabajo informando al día siguiente a través del coordinador respectivo. Resulta importante comentar sumariamente los aspectos salientes del programa, que fue elaborado con una visión integral de cómo debería abordarse la conservación de suelos en la Argentina.

Sobre el primer aspecto considerado, planteaba que "debe todavía esclarecerse la conciencia pública preparando al hombre común, viva o no pendiente de la labranza de la tierra, para lograr mediante el auxilio de la educación, formar la base sólida para la lucha conservacionista en defensa de nuestro recurso fundamental". Hace referencia a que "un informe de técnicos del Instituto de Suelos y Agrotecnia, señala el escaso número de profesionales con que el país cuenta para emprender esta excepcional tarea y que ésta es la primera etapa a cumplir en un programa nacional de acción conservacionista". En la propuesta del programa se planteaba abordar la enseñanza de la conservación de suelos en la escuela primaria y secundaria, en escuelas técnicas agrícolas, la capacitación de técnicos rurales y productores agropecuarios, la enseñanza universitaria, y cursillos destinados a la opinión pública.

En cuanto a la organización técnica nacional y regional planteaba que debía existir la organización técnico-científica en el ámbito nacional para la conducción integral del problema conservacionista como también la organización regional o local. La propuesta planteaba que "La Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo por intermedio de su Comité de Tecnología constituirá a la brevedad una Comisión Nacional de Conservación del Suelo, organismo de carácter honorario y privado que actuará con funciones de asesoramiento, coordinación y promoción de la política nacional de conservación del suelo. Dicha comisión estará integrada con un representante de cada una de las instituciones siguientes: INTA, Universidades Nacionales, Universidades Provinciales, Universidades Privadas, Consejo Agrario Nacional, Consejo Nacional de Educación, Banco de la Nación Argentina, Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo, Amigos del Suelo, Federación Argentina de grupos CREA, Confederación Rural Argentina, Federación Agraria Argentina y Cooperativas Agrarias. Una vez

constituida la Comisión Nacional de Conservación de Suelos, promoverá la creación de comisiones regionales que organizadas a la manera de aquella, actúen en la jurisdicciones respectivas. En la medida que amplíe su acción y compruebe la eficiencia de su cometido, la Comisión Nacional de Conservación del Suelo podrá gestionar su reconocimiento oficial ante el poder ejecutivo por vía de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación, a fin de obtener el respaldo imprescindible como para dar fuerza legal a su consejo".

En el aspecto relacionado con metodología técnica y de extensión se concluyó que "debe lograrse una íntima compenetración entre la extensión y la investigación. Promovidas por la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo, se sugiere la realización periódica a nivel nacional y regional de reuniones de evaluación y discusión de la metodología de investigación, experimentación y extensión en conservación de suelos. Es necesario efectuar periódicamente estudios locales para establecer el orden de prioridad en problemas relativos a la conservación de los suelos así como de las soluciones existentes para su extensión entre los productores. Existen ya muchas soluciones que solo esperan ser difundidas para contribuir en forma sustancial al progreso rural. Se sugiere en estos momentos dar prioridad a la recolección, evaluación y difusión de todo tipo de experiencia existente susceptible de aplicarse de inmediato. En lo referente al uso del suelo, los ensayos de campo deben en lo posible efectuarse sobre unidades taxonómicas definidas".

Se estableció que el programa técnico debería basarse en tres aspectos: caracterización regional, evaluación y manejo. En la caracterización regional se ponía énfasis en la preparación de mapas semidetallados de suelos y de mapas de capacidad de uso, así como la evaluación de la susceptibilidad a la degradación de los suelos (índices de erodabilidad). Respecto del manejo, el programa proponía intensificar el estudio de técnicas de utilización del barbecho bajo cubierta de residuos, aprovechamiento de residuos en las regiones húmedas, subhúmedas y semiáridas, métodos de cultivo en contorno adaptados a las condiciones de nuestro campo, manejo del pastoreo, rotaciones, recuperación de suelos degradados, estratos endurecidos naturales o inducidos, abonos verdes y cultivos de cobertura.

En el tema referente a legislación se manifestó que “no existe una ley nacional específicamente referida a la conservación del suelo, aunque se han elaborado muchos proyectos que no pasaron de ser expresiones de buena voluntad. Ciertas provincias han dictado leyes o normas sobre la materia. El país debe contar imprescindiblemente con una legislación de fondo sobre la materia que dé fuerza a la organización técnica y a la labor de los conservacionistas”.

Un aspecto destacado en el Coloquio fue el referido a la “adopción de una política agraria clara que a la par de estimular la producción, trate de conservar los recursos naturales, de considerable importancia para el futuro del país. Entre las medidas propuestas, están “la desgravación de las

Participantes del Segundo Coloquio sobre Tecnología de Suelos examinan un perfil ubicado en la Estación Experimental del INTA *Marcos Juárez, representativo del área circundante. La descripción de la calicata a cargo del Ing. Agr. Juan C. Musto* (Foto IDIA, 1964).

importaciones de elementos y materiales destinados a la conservación del suelo, incluyendo la maquinaria especializada, la desgravación impositiva a los productores que manejan sus predios bajo normas conservacionistas y el otorgamiento de facilidades crediticias a productores que adoptan medidas de conservación del suelo".

Finalmente, la propuesta aborda aspectos sociales y económicos manifestando que "el problema de la erosión se origina en la acción del hombre sobre todo en la actividad de éste para atender a su subsistencia. La posibilidad de lograr soluciones sociales justas, con su lógica incidencia en una mejor utilización del suelo agrícola, junto con la educación, será el paso más decisivo para resolver integralmente los problemas de la conservación del suelo". En este aspecto, el programa proponía legislación sobre tenencia de la tierra, acceso a la propiedad, régimen impositivo y seguro, además de considerar créditos promocionales, educación integral, asistencia social y estudios para elevar la rentabilidad de la pequeña propiedad, cuidando de la conservación del suelo.

Clausura del coloquio

Finalizada la consideración de los despachos de las comisiones, el Ing. Prego señaló que sería a su juicio sumamente positivo, incluir la extensión en conservación de suelos para que los objetivos fueran puestos de inmediato en ejecución. Adujo que hay prácticas que podían extenderse y que si actualmente no estaban desarrollándose, no era por falta de resultados de investigación y experimentación sino por desconocimiento de las mismas entre los productores. El Ing. Godoy compartió plenamente esta opinión, manifestando que éste era un asunto de gran importancia y que consecuentemente sería de gran utilidad que la reunión designara algunas personas para que hicieran una enumeración de objetivos de extensión en conservación de suelos.

Se concluyó que era necesario convocar reuniones de técnicos en investigación y experimentación, que contaran con la presencia de extensionistas a fin de preparar una nómina de las técnicas disponibles y facilitarlas

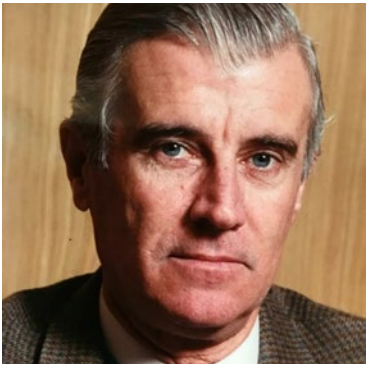
a los distintos organismos que concurren a la conservación del suelo para ser utilizadas en la elaboración de los planes de extensión. A este respecto, se recomendó establecer comisiones regionales con representantes del INTA, dependencias provinciales, universidades y grupos CREA, habiéndose designado al Ing. Prego para que, con carácter de coordinador general, active las reuniones que se realizarían con el objeto apuntado. Como coordinadores regionales se propusieron a las siguientes personas: Ing. Agr. Antonio Piñeiro (Región Pampeana Húmeda), Ing. Agr. Gustavo Lundberg (Región Pampeana Subhúmeda), Ing. Agr. Guillermo Covas (Región Pampeana Semiárida), Ing. Agr. Pedro Fuentes Godo (Región Chaqueña), Ing. Agr. Mario Rey Leyes (Misiones), Ing. Agr. Humberto Galmarini (Corrientes), Ing. Agr. Eduardo Gorostiaga (Entre Ríos) y José Abitbol (Región Noroeste).

Al clausurar la reunión en expresivas palabras, el Ing. Prego manifestó que quería dejar constancia de su profunda satisfacción por el interés con que habían actuado todos los presentes en la misma, la que a su juicio configuraba una reunión modelo que podría tomarse como ejemplo para la colaboración futura a favor de la conservación de los suelos en el país. Resaltó también el invalorable concurso del Ing. Godoy y del personal de la Estación Experimental de Marcos Juárez a quienes atribuyeron gran parte del éxito del Coloquio, lo que comprometía el agradecimiento de la Asociación y el suyo propio.

El Segundo Coloquio finalizó con una serie de escritos de la AACS declarando acciones para la organización técnica nacional y regional donde, entre otras cosas, se constituía la Comisión Nacional de Conservación de Suelos, comisión que se encuentra activa en la actualidad.

El accionar inicial de la AACS se proyecta con fuerza a nuestros días

La actividad de la AACS se canaliza a través de Comisiones Científicas que responden en parte, a la estructura propuesta por la International Union of Soil Sciences (IUSS). Desde sus comienzos, la Comisión Científica de Conservación de Suelos y Agua, de la AACS, impulsó acciones y proyectos



Ing. Agr. José Luis Panigatti

Fué Presidente de la AACS entre 2011 y 2013. Profesional de alta jerarquía académica y científica, trabajó en el INTA más de cuarenta años; fue investigador en el área de suelos. Participó en distintas etapas, principalmente en Santa Fe, en la Estación Experimental de Rafaela durante 30 años. Se destacó en dicha disciplina llegando a ser Coordinador Nacional del Programa Suelos del INTA. Tuvo múltiples reconocimientos por parte de diferentes organismos y gobiernos provinciales, y se dedicó a la conservación de los suelos y a fomentar en la sociedad el valor del suelo como recurso natural.

Ings. Agrs. Antonio J. Prego, José L. Panigatti y Walter F. Kugler.

que abarcan la Conservación de Suelos. Entre ellas, se destacan las Jornadas de Conservación de Suelos que se organizan el 7 de julio de cada año conmemorando el Día de la Conservación del Suelo, y que esta comisión organiza en conjunto con el Instituto de suelos del INTA y otras Instituciones hasta la actualidad. Para estas jornadas se invita a disertantes, especialistas en conservación de suelos de diferentes regiones del país lo cual permite mantener actualizada la información sobre los procesos de degradación que afectan a los suelos, como así también las tecnologías existentes para su manejo adecuado y conservación. En varias oportunidades, esta conmemoración se llevó a cabo en distintas provincias, siendo declarada de interés por las legislaturas. Se llevaron a cabo en diferentes escenarios con la participación de académicos, investigadores de las ciencias del suelo y el sector productivo, docentes y alumnos. En el año 2013, al cumplirse los 50 años del decreto N° 1574 mediante el cual el Presidente Arturo Illia, instituyó el 7 de julio como el Día de la Conservación del Suelo, se llevó a cabo una jornada de tres días en la Ciudad de Buenos Aires donde se convocaron a especialistas de todo el país tales cómo el Dr. Daniel Buschiazzo de La Pampa, especialista en erosión eólica, y el Dr. Ramón Osinaga de Salta, especialista en erosión hídrica, entre otros, con más de 350 asistentes presenciales. En esta ocasión se brindó la oportunidad a jóvenes investigadores a presentar trabajos de avance en conservación de suelos. Esta Jornada aún se mantuvo en tiempos de pandemia, celebrándose de manera virtual con más de 3000 asistentes en vivo conectados por canal YouTube de la AACS. Otro de los objetivos relevantes de estas jornadas, es llegar a los tomadores de decisiones, presentando los estados de degradación de los suelos en las diferentes regiones del país, para que se tomen medidas de protección mediante legislación y/o mediante la implementación de buenas prácticas de manejo y conservación. Para el logro de este cometido, son invitados a participar legisladores o ministros de las provincias y de la nación. En el año 2017 la Jornada se realizó en la Comisión de Agricultura del Congreso de la Nación Argentina a sala llena, contando con la presencia de diputados y senadores nacionales y provinciales.

Es así como la misión y objetivos planteados por los fundadores de la AACS, cómo el dos veces presidente de la Asociación, Ing. Agr. Antonio Prego, se mantienen vivos en nuestros días con investigaciones, que son publicadas

La AACS en el Congreso de la Nación.

en la Revista de la Asociación "Ciencia del Suelo". En ellas se abordan temáticas de la especialidad como son los cultivos de cobertura, rotaciones y mantenimiento del suelo cubierto, siempre vivo. La Asociación también ha efectuado una importante tarea de difusión de los conocimientos y tecnologías conservacionistas a través de la publicación de libros. Una de estas obras es "Aspectos de la Erosión de los suelos en Argentina I y II", del Ing. Agr. José Luis Panigatti, editados por la AACS en 2016. En esta obra se estiman las hectáreas afectadas por los procesos de erosión hídrica y eólica, y el estado de la conservación de los suelos por provincia, además de cuantificar las pérdidas de la producción por efecto de la erosión, entre otros temas. El libro efectúa una la fuerte crítica a los gobiernos por la falta de inversión de fondos a prácticas conservacionistas como la sistematización de tierras, contrastando el análisis numérico del gasto público destinado a temas deportivos.

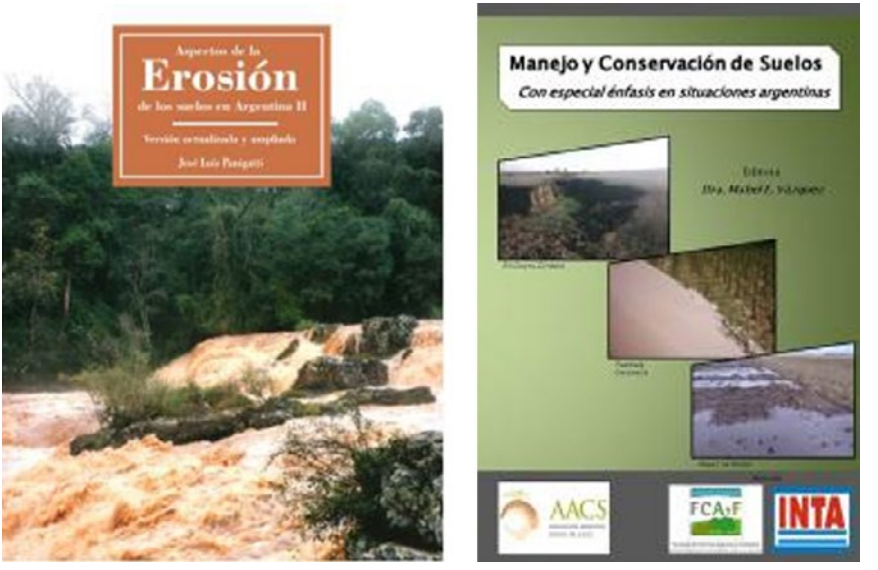
Otro libro destacado reciente, es "Manejo y Conservación de Suelos con énfasis en la situación Argentina de la Dra. Mabel E. Vázquez publicado en 2017 por la Editorial Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo. Este libro abarca las principales temáticas relacionadas con el manejo y la conservación de los suelos, haciendo especial hincapié sobre casos de situaciones de la Argentina. Comienza con una descripción general de los principales procesos de degradación edáfica y su importancia, y poste-

riormente desarrolla los criterios empleados para llevar a cabo clasificaciones utilitarias de los suelos, necesarias para la planificación productiva predial. Los siguientes capítulos tratan pormenorizadamente las causas, consecuencias y prácticas recomendadas para prevenir y/o controlar esos procesos (erosión eólica e hídrica, pérdida de materia orgánica, halo-hidromorfismo, problemáticas físicas, acidez y acidificación antrópica, contaminación, perjuicios asociados a algunas producciones intensivas). La obra finaliza con el desarrollo de las normativas vigentes en los diferentes estamentos políticos nacionales. Está destinada a alumnos de carreras relacionadas con la producción agropecuaria y la conservación de los recursos naturales, así como a productores y técnicos del sector.

Entre las actividades principales de la AACS, se destaca la realización de los Congresos Argentinos, que constituyen las reuniones más importantes para el ámbito de las ciencias del suelo a nivel nacional, los que se mantienen en la actualidad. Actualmente la Asociación lleva organizados 29 Congresos en diferentes ciudades del país, que se celebran cada 2 años, donde profesionales nacionales y de países vecinos presentan sus trabajos y discuten públicamente los resultados de sus investigaciones. En el marco del Congreso también se desarrollan conferencias plenarias (a cargo de especialistas nacionales e internacionales), mesas redondas, seminarios, talleres y cursos. Se completa con una gira edafológica y la edición de actas y conclusiones.

La AACS plantea como una premisa fundamental, la importancia que representa para la sociedad el buen uso del suelo y su conservación. Se trata de "la aplicación de nuestro conocimiento fundamental sobre los suelos para resolver desafíos sociales, económicos y ambientales de alta prioridad, de gran interés social y científico". A través de la División Uso y Manejo del Suelo y la Comisión de Conservación del Suelo y el Agua, se aboca a la necesidad de mantener y mejorar la calidad del recurso suelo, promoviendo el empleo de prácticas apropiadas de manejo para una producción sostenible. La AACS ha realizado desde su creación, una tarea descollante y de importancia fundamental para el desarrollo de la ciencia edafológica. En el ámbito específico que nos ocupa, que es el de la conservación de los suelos, ha logrado reunir desde sus comienzos, a quienes forjaron e impulsaron la especialidad en nuestro país. El trabajo fecundo

de la Asociación continúa en nuestros días, habiendo logrado constituir una autentica red de talentos y capacidades a nivel nacional.



Tapas de los libros del Ing. Agr. José L. Panigatti y de la Ing. Agr. Mabel Vázquez.

Bibliografía

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 1960. Actas de la Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo. IDIA, Suplemento n° 1. 301 pp.

Covas G y M.J. Monsalvo. 1964. El problema de la conservación del suelo en la Región Semiárida Pampeana. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. IDIA, Suplemento n° 13. Pp 90-98

Ipucha Aguerre J. 1964. Segundo coloquio sobre tecnología de suelos. Hacia un Programa Nacional de Conservación de Suelos. IDIA Suplemento n° 13. Pp. 66 – 136.

Ministerio de Agricultura de la Nación. 1948. El Estado y las investigaciones agropecuarias. Informativo de Investigaciones Agrícolas (IDIA). Año 1, n°10.

Molina J.S. 1960.Tecnología de suelos. Actas de la Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. IDIA, Suplemento n° 1. Pp 197-204.

Molina J. S. 2018. El petróleo verde (Alimentos, Energía, Alimentos). Por una agricultura sostenible, rentable y suficiente. Homenaje a un Maestro de la agronomía. Coordinador editorial Ivan J. Bartolucci. Orientación Gráfica Editorial. Buenos Aires. 185 pp.

www.suelos.org.ar/publicaciones. 2024. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo

CAPÍTULO 6

Organizaciones de productores agropecuarios. Modelos innovadores para la implementación y difusión de sistemas de conservación de suelos: CREA y AAPRESID

Movimiento Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola -CREA-

La historia agrícola argentina, tiene entre sus elementos fundamentales al movimiento CREA. Este movimiento, nace en un contexto político-económico internacional y local que tuvo a las ideas "para el desarrollo" en el centro del debate, coincidiendo con el proceso de modernización en el agro pampeano. En la segunda mitad del siglo XX se crearon nuevas y numerosas instituciones estatales para fomentar el desarrollo, entre las que se destacaron el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) creado en 1956, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) en 1957, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en 1958, la Comisión Nacional de Administración del Fondo de apoyo

al Desarrollo Económico (CAFADE) en 1959 y el Consejo Nacional para el Desarrollo (CONADE) creado en 1961. En estos años la cuestión técnica y la incorporación de profesionales idóneos especializados para la estructura de las instituciones del estado, tuvieron su correlato en las actividades agropecuarias del sector privado (Ivickas, 2016).

Arquitecto Pablo Hary: el artífice

En 1955, el arquitecto Pablo Hary, cuya actividad agropecuaria se desarrollaba en el oeste de la provincia de Buenos Aires, tuvo presentes comentarios que don Enrique Capelle, también productor de la misma zona, le formulara poco antes con relación a los Centros de Estudios Técnicos Agrícolas -CETA- que funcionaban en el agro francés. Enrique Capelle, un productor de Daireaux, le mostró a Pablo Hary una revista que hacía alusión a la iniciativa de un grupo de productores franceses nucleados en los CETA, quienes se reunían para poner en común sus conocimientos, sus experiencias y estar informados de las novedades técnicas. Fundados en 1944 por Bernard Pouillain (1914-2003) los CETA, estaban basados en el esquema de un grupo pequeño de personas que se unían para lograr un objetivo de desarrollo e intercambio de información y proyectos, en una relación basada en la confianza mutua. Estos grupos ponían el acento en las propias capacidades de los individuos para superar los marcos tradicionales y hacerlos evolucionar (Muller, 1981).

Hary, preocupado por la necesidad cada vez más perentoria de instrumentar una tecnificación eficiente y factible para nuestro agro, trató de informarse ampliamente sobre la actividad de los CETA. Visitó varios de dichos centros, analizando detenidamente su forma de trabajo y los resultados que se lograban. La síntesis de todo lo observado le llevó a imaginar cuáles podrían ser los aportes positivos de una actividad semejante en el país. Fue así como desde su conocimiento de los CETA, tomó más y más fuerza en él la idea de estructurar algo similar a corto plazo.

Las experiencias comenzaron en Berseé

En el verano de 1957, Pablo Hary comenzó a plasmar las ideas que habían surgido de las lecturas de las revistas de Capelle. Llevaba 2 años imaginando la forma de concretar su ideal. En la revista CREA de febrero de 1982 describía el nacimiento del primer CREA: "la idea que primero había sido simplemente como un chispazo, como algo brillante pero sin forma, comenzó a concretarse: hablé con uno, con dos, con tres, con algunos más, Enrique Capelle, Gonzalo Segovia, Arnaldo Mignaquy, Pedro de Ocampo. Ellos a su vez interesaron a otros vecinos y amigos y sobre esta base un buen día convinimos que en la semana siguiente nos reuniríamos en Bersée"... eran los primeros días de marzo (AACREA, 2010).

En la quinta Bersée, Pablo Hary experimentaba exitosamente la incorporación de cobertura con fardos de desecho o fondo de parva, combinando leguminosa y celulosa. Concurrían a visualizar las experiencias, con muy buenos resultados aún en años de sequía, algunos agrónomos, vecinos y amigos, que en breve fundarían la Asociación Amigos del Suelo, y profesores de la universidad, entre los que se destacaban Carlos Sauberán, Santos Soriano, Jorge Molina, Antonio Prego y otros colegas del instituto de Suelos y Agrotecnia. De tal manera que la quinta se convirtió en un "banco de prueba" sobre el comportamiento de la rotación de cultivos, los sistemas de labranza y las prácticas relacionadas con la preservación del suelo. Las conversaciones se centraban en el arado rastra, sistema lister de siembra, cultivos en franjas, rotaciones y sobrepastoreo. Pronto hicieron una reunión de tranqueras abiertas para mostrar los resultados agronómicos, forestales y los relativos a la fijación de médanos.

Como primer paso, Hary analizó juntamente con un grupo de productores y técnicos amigos, las posibilidades de adaptar, a nuestras circunstancias y problemas, la idea fundamental de "integrar un grupo de cooperación intelectual para producir soluciones, a partir de una puesta en común de experiencias, conocimientos y elementos de trabajo". Resultaba atractiva, la idea de reunir grupos de productores rurales para estudiar, experimentar, analizar y difundir métodos y técnicas que ayudaran a conservar, recuperar o elevar la fertilidad del suelo, combatir la erosión, aumentar la calidad y volumen de los productos y reducir costos al incrementar rendimientos.

Arq. Pablo Hary

"Sólo una acción brillante nos hará trascender, hará que nuestra filosofía se contagie a los muchos que hoy andan por ahí inquietos, desmoralizados o aburridos. Así, cinchando todos juntos, podremos realizar esos grandes ideales que muchos proclaman, pero que pocos apoyan con esfuerzo efectivo".

El punto de partida: el CREA número 1, Henderson-Daireaux

Es así que interesando a otros vecinos y amigos, se convino una reunión en Bersée en los primeros días de marzo. Minutos antes de las 17 horas del 9 de marzo de 1957, los primeros autos comenzaron a llegar. Luego de una sencilla explicación respecto a los CETA y su posible aplicación en nuestro país, el dueño de casa dejó un comentario: "Nosotros no somos menos inteligentes que los franceses y en muchos sentidos disponemos de mejores medios. En consecuencia, si a los franceses les da buenos resultados, a los argentinos por lo menos nos debería suceder lo mismo". La noche caía sobre Bersée cuando Pablo Hary, Arnaldo Mignaquy, Pedro de Ocampo, Enrique Cappelle, Tomás y Eduardo Reynolds, Santiago Cardozo, Juan Carlos Campion, Andrés y Donald Mc Donell, Guillermo Edwards, Gonzalo Segovia Pando, Juan Carlos Larrouy y Eduardo y Adolfo Carrique sellaron un acuerdo de caballeros, guiado por un estatuto sencillo, meramente formal. Había nacido el CREA número 1. Las siguientes reuniones fluyeron naturalmente sumándose Eduardo Pereda, Saturnino Llorente, Juan Alberto Galarza y Enrique Duhau, entre otros (AACREA, 2010).

El acta de fundación del primer Consorcio Regional de Experimentación

Agrícola Henderson-Daireaux, sintetiza de algún modo las metas fijadas para la acción futura: 1) solucionar la evidente pérdida de fertilidad del suelo y sacar del atraso en que se encuentran sumergidas la agricultura y la ganadería del país; 2) lograr un aumento de rendimientos que, desde todo punto de vista, es imprescindible; 3) tratar de proporcionar orientación a otros productores, en lo referente a métodos de cultivo; 4) afirmar la eficiencia de la actividad privada, en este aspecto de la vida económica y social del país, en cuanto a la experimentación y difusión de las buenas prácticas agrícolas (Arias, 1973).

Las actividades iniciales de los CREA se enfocaron en dar respuesta al problema del deterioro de los suelos. A principios de la década de 1960, Pablo Hary recordaba cuáles fueron los primeros problemas planteados en el CREA de Henderson-Daireaux: "Colocados los problemas en orden de prioridad, aparecen los temas básicos: la conservación de la humedad, factor limitante en las pampas, y la pérdida de fertilidad del suelo, con sus efectos negativos sobre la producción y la productividad del trabajo, sobre la producción animal y, consecuentemente, sobre la salud humana y sobre el bienestar general" (Ivickas, 2016).

Carlos Sauberán y Jorge Molina: incorporaciones trascendentales

"Y fue entonces, -relata Hary - "cuando comenzamos a ser conscientes de que debíamos averiguar un montón de cosas y preocuparnos por muchas más, que apareció en escena Don Carlos Sauberán, un estanciero vecino que además de ingeniero agrónomo era Presidente de la Asociación de Amigos del Suelo. Recuerdo que un día al encontrarnos casualmente, le conté en que estábamos y en la siguiente reunión lo tuvimos como participante". El mismo año en que se fundó el primer CREA, Sauberán había organizado la gira por nuestro país del Dr. Hugh Bennett, pionero de la conservación del suelo en los Estados Unidos. Imbuido del mismo espíritu emprendedor pronto comprendió a quién debía sumar la red recién conformada y organizó un encuentro en Buenos Aires entre Pablo Hary y el Ing. Agr. Jorge S. Molina, reconocido profesor de la Facultad de Agronomía y Veterinaria. El CREA Henderson-Daireaux salió de la reunión con asesor

técnico (AACREA, 2010).

El primer CREA estaba ya formado y juntamente con su asesor, el Ing. Agr. Jorge S. Molina, dio comienzo a una tarea intensa. El planteo de los problemas técnicos se iba ordenando en una larga enumeración, dentro de la cual se fijaron prioridades. El suelo y la producción forrajera fueron en ese entonces los protagonistas principales. En todos los establecimientos, comenzaron a determinarse y definirse las problemáticas principales, hasta sintetizarlas en líneas de trabajo. La finalidad era evitar que el suelo siguiera deteriorándose y devolverle la fertilidad agotada tras largos años de prácticas de uso y manejo inadecuadas. Otro objetivo consistía en elaborar planes de producción forrajera que ofrecieran una seguridad mayor a la obtenida hasta ese momento.

El suelo, como uno de los ejes principales de los planes de trabajo, comenzaba a ser tratado como un elemento al que había que otorgarle los mayores cuidados. En muchos casos se modificaron los métodos de labranza y la paja de los rastrojos comenzó a ser devuelta al suelo, a los efectos de protegerlo contra la erosión y mejorar el contenido de materia orgánica. Las conclusiones que se iban sacando de los trabajos y experiencias eran detenidamente analizadas y discutidas entre todos, para llegar por tal camino a las soluciones adecuadas.

Fue así como en un lapso relativamente muy corto, en todos los campos pertenecientes al CREA Henderson-Daireaux el barbecho se difundió como una práctica corriente. También se difundió la práctica del alfalfado de los campos, ya que al gran aporte nutritivo que significaba esta leguminosa, se sumaba su condición de planta mejoradora de la fertilidad del suelo, a través de la fijación biológica del nitrógeno atmosférico. También comenzó, lo que alguna vez dio en llamarse "el avance del centeno", gramínea que fue reemplazando con muchas ventajas a la avena como verdeo invernal en todo el oeste bonaerense.

El 20 de septiembre de 1959 Jorge Pereda, Antonio Deane, Álvaro Llorente, Sergio Etcheberry, Pedro Lacau (h), Pedro de Ocampo, Héctor Perkins, Carlos Recondo, Oscar Cucullu, Fernando Fourcade y Jorge Alonso reunidos en Santa María, Guanaco, fundaron el CREA número dos: Guanaco-Las

Toscas (AACREA, 2010). A menos de dos años de la reunión de Bersée, el ejemplo había cundido y eran ya cuatro los Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola que existían en el país, pues al de Henderson-Daireaux y Guanaco-Las Toscas, se agregaron los de Pirovano y Laboulaye-Mackenna. Las cuarenta mil hectáreas iniciales se habían extendido a casi ciento cincuenta mil y los trece pioneros estaban acompañados por muchos más productores que apostaban a la innovación como forma de cultivar el suelo y producir (Arias, 1973).

El método de trabajo: participación e intercambio de experiencias

La experiencia francesa y también la adquirida en nuestro país, permitieron establecer normas para estructurar un CREA. De acuerdo a las circunstancias generales de la mayor parte de los establecimientos, se consideraba que entre 8 y 12 era la cantidad ideal para formar un CREA. Si el grupo quería funcionar como tal, o sea integrarse al movimiento, nucleándose en la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA) debía adoptar el "estatuto tipo" fijado por la entidad. Ya constituido, fijaba sus propias autoridades, presidente, secretario y tesorero, designando su coordinador técnico.

Cada CREA, elaboraba un plan de trabajo para un año, teniendo en cuenta los problemas que exigían mayor prioridad en las soluciones. Las reuniones eran mensuales, programándose cada vez en un establecimiento diferente. La participación, el intercambio de experiencias y los aportes críticos, formaban parte de las reuniones (en la actualidad se sostiene una dinámica similar). Las actividades eran por lo general de tipo prácticas y las definía cada grupo en base a las necesidades territoriales. Se realizaban en presencia del asesor técnico y se intercambiaban conocimientos con los profesionales del INTA. La primera parte consiste en una recorrida por el campo, poniendo más atención en los aspectos que se refieren al asunto tratado. Durante el recorrido se produce habitualmente un cambio intenso de opiniones, comentarios y críticas. Normalmente esta visita al campo toma toda la mañana, tratándose el tema técnico central en la tarde. Éstas son las reuniones tipo, o a "tranquera cerrada" en la que participan los pro-

ductores que integran el grupo. Pero también asumían gran importancia las reuniones de "tranqueras abiertas". Se trataba de reuniones de las cuales podían participar, y a las que se invitaba expresamente, a productores extra-CREA. Muchas de esas reuniones han sido punto de partida para la creación de nuevos grupos. En otras oportunidades también las "tranqueras abiertas" han servido para expandir técnicas que de otra manera hubiera sido muy difícil que llegaran a gran cantidad de productores. Todas estas características fueron las que permitieron construir una Asociación que pareció preocuparse por romper la inercia del estancamiento económico de mediados de la década de 1950.

Nacimiento de FACREA: Acta de "Don Roque"

Hacia el año 1960, tres años de trabajo en común, demostraron la necesidad de darle al Movimiento una dimensión más amplia a nivel nacional. Resultaba cada vez más asiduo el pedido de asesoramiento y apoyo, para la constitución de otros grupos similares. Todo ello hizo que la idea de una integración a nivel nacional tomara forma casi espontáneamente. El intercambio de información y puntos de vista era habitual entre ese grupo formado por más de cincuenta productores pertenecientes a los cuatro CREA. Como culminación de una serie de conversaciones, en cuyo transcurso se habían analizado a fondo las posibilidades de estructurar una entidad central, se reunieron el 3 de marzo de 1960, en la estancia "Don Roque", el establecimiento de Roque e Inés Repetto de Sauberán, los titulares de los grupos de Henderson-Daireaux, Pirovano, Guanaco-Las Toscas y Laboulaye-Mackena, señores Arnaldo Mignaquy, Kurt Eichholz, Oscar Cucullu y Saturnino Llorente, a quienes acompañaban el señor Pablo Hary en su carácter de iniciador del CREA número 1, y el Ing. Carlos Sauberán, como dueño de casa. En la oportunidad dejaron sentadas las bases de la Federación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola -FACREA- que posteriormente pasaría a ser la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola - AACREA- . El documento firmado en ese momento se conoce desde entonces como Acta de "Don Roque" y sintetiza exactamente una línea de conducta que no ha variado con el correr del tiempo. El movimiento CREA ya había entrado en

una etapa de apertura a todo el país (Arias, 1973).

Al celebrarse los 30 años de la institución Pablo Hary le envió un mensaje a los miembros del Movimiento, recordando los lineamientos centrales que el acta reproducia: “En 1960 siendo ya cuatro grupos, resolvimos fundar la Federación Argentina de Grupos CREA con el objeto de ayudar a crecer, encauzar y organizar la sumatoria de esfuerzos. También a promover la difusión de una idea que nos parecía constructiva, beneficiosa para el país y no solo beneficiosa del punto de vista de la mayor producción, sino como medio de difundir un estado de ánimo que habría de ser socialmente favorable. No solo por la mayor eficiencia productiva, desde ya, sino principalmente como forma de inducir un cambio de mentalidad. Esto es más importante que aquello. Tan importante es que si falla, no se suple con leyes, estatutos, ni reglamentos por perfectos que sean” (AACREA, 2010).

FACREA requería una estructura mínima para funcionar, pero por falta de espacio las reuniones se hacían en las diferentes casas particulares en forma alternada. Nuevamente la ayuda del Ing. Agr. Carlos Sauberán permitió que antes de fin de año la novel entidad compartiera con la Asociación Amigos del Suelo un local cedido por la Bolsa de Cereales de Buenos Aires, en virtud de la amistad entre Pablo Hary y el Presidente de dicha entidad, Martín Beloqui. Gustavo Lundberg que en 1959 había reemplazado al Ing. Molina como asesor, fue nombrado como primer Coordinador, Pablo Hary asumió la Presidencia y Lorenzo Raggio, la Secretaría.

Pablo Hary pasaba una semana al mes en Buenos Aires y hacía su plan de reuniones. El sábado a la noche llamaba personalmente y citaba en el escritorio de su casa, en la calle Rodríguez Peña, a las cinco de la tarde del domingo para conversar sobre el plan semanal. Era un ritual que se cumplía de abril a diciembre inclusive. Hasta allí llegaban Raúl Laphitzondo, Enrique Duhau, Juan Nelson, Roberto Vidart Chávez, Lorenzo Raggio, Raúl Delpech, Tomás de Anchorena y Eduardo P. Pereda. Era el ámbito donde se discutían ideas, planificaban actividades y la distribución de tareas entre los integrantes del grupo (AACREA, 2010).

Las buenas prácticas puestas a prueba

En el año 1962 habría de vivirse una sequía que se prolongó por tres años, que puso a prueba la efectividad de los fundamentos CREA y sirvió a la vez para destacar todo el valor de la instrumentación de las buenas prácticas experimentadas y probadas, cuya fuerza residía especialmente en tomar la empresa agraria como algo integral. Entonces se dio en llamar a los campos CREA, "las islas verdes" (Arias, 1973). Al concluir 1962 había 8 grupos funcionando y 4 más en periodo de prueba. Al año siguiente eran 11 y 13 respectivamente, y al finalizar la década del 60 serían 68 grupos afiliados y 22 en período de prueba. El aumento exponencial preocupaba al fundador, convencido de que CREA "no es un movimiento de masas sino la levadura generadora del cambio" (AACREA, 2010).

En ese contexto de sequía extrema, el buen criterio agronómico, con que se estaban manejando los rodeos, la producción de pasto y los suelos, hizo que muchos de los problemas de ese momento, pudieran superarse con resultados aceptables. Claro ejemplo de ello fue que gracias al barbecho y al manejo de suelos adecuado, se pudieron obtener pastoreos de invierno. También la práctica de hacer reservas forrajeras a partir de buenos alfalfares, permitió suplementar las haciendas a costos relativamente bajos y contar con forraje extra cuando prácticamente ya no se lo conseguía en toda la pampa húmeda. Algo que también en ese momento jugó un papel muy importante fue el mantenimiento de pasturas naturales, que en otros establecimientos habían desaparecido debido al "sobrepastoreo", problema que los CREA enfocaron desde el primer momento.

En marzo de 1964 nació la necesidad de delegar la función ejecutiva en una Comisión Directiva. En el mismo año, se firma el primer convenio con el INTA destinado al perfeccionamiento de los tractoristas (Arias, 1973). Era el momento de institucionalizar el sistema ya que el crecimiento de los CREA era permanente y las realidades locales diferían notablemente. El crecimiento de los CREA estuvo directamente relacionado con el accionar de FACREA como elemento centralizador. Muchos de los problemas que se fueron planteando, excedían la posibilidad de un solo CREA y se hacían comunes a todas las empresas del movimiento. Así llegó a instrumentarse una forma de trabajo a dos niveles: FACREA y los CREA, a través de las Co-

misiones Técnicas Inter-CREA (CTIC), creadas a partir de la detección de una problemática importante y con una difusión amplia.

En 1965 aparece el boletín de los CREA (antepasado de la actual revista) en cuyo editorial de presentación, se plasma la filosofía del movimiento y se explica la relación entre FACREA y los CREA. La proliferación de las CTIC fue muy rápida, dándoles un reglamento. La primera de estas CTIC que funcionó fue la de Gestión y Análisis Económico, creándose posteriormente cuatro comisiones técnicas más: Producción de Carne, Producción de Maíz y Cosecha Gruesa, Producción de Trigo y Cosecha Fina, y Producción del Litoral. Es estas comisiones tuvieron una participación muy activa Diego Meyer, Jorge Copello y Tomás de Anchorena (AACREA, 2010; Arias, 1973).

Capacitar, Comunicar e Integrar: una filosofía

AACREA tomó, desde su fundación, la tarea de brindar un apoyo integral al movimiento. Los medios utilizados para ello eran muy diversos, pero se basaban especialmente en la comunicación y en la motivación. Los aspectos institucionales y los que se refieren sobre todo a la actividad total de la empresa agropecuaria, eran tratados fundamentalmente en las jornadas o congresos periódicos, organizados por la Asociación. En 1963 se realizó el primero de estos encuentros en Magdala, siguiéndoles en la historia los de Junín, 1964; Tandil, 1965; Villa Carlos Paz, 1966; Mar del Plata, 1967, y Rosario, 1970.

Otra función clave desarrollada por AACREA desde sus comienzos, se refiere a la capacitación dentro del movimiento. La capacitación de los asesores, se realizaba a través de cursos o seminarios especiales y también por medio del intercambio constante de información que se concretaba en el transcurso de las reuniones mensuales que se desarrollaban en la sede de AACREA. También se realizaban cursillos, seminarios, conferencias y cursos especiales de capacitación empresarial en los cuales se estudiaba la estructura de la empresa agrícola moderna. También se efectuaba capacitación del personal en diversos temas como por ejemplo el cuidado y manejo de tractores, y aplicaciones de vacunas, entre otros (Arias, 1973).

La tarea de comunicación realizada por AACREA y los grupos CREA fue muy amplia desde el comienzo, a través de diversos canales e instrumentos. Además de los Congresos que reunían a los integrantes de todo el movimiento, cada zona realizaba anualmente reuniones en las cuales se trataban temas técnicos, en cuya elección se tenía en cuenta que fueran de interés para el mayor número posible de los participantes analizándose además, aspectos institucionales. Un elemento muy importante de la tarea de comunicación y transferencia, a cargo de los CREA, han sido las reuniones de "tranqueras abiertas" con participación de productores agropecuarios externos al movimiento, las que contribuyeron a la difusión de tecnologías. También ha sido relevante la difusión que han tenido las publicaciones técnicas sobre distintos temas, como así también, las gacetillas y la revista institucional -Revista CREA-.

Desde sus comienzos CREA compartió trabajos, experiencias y resultados con muchas otras entidades que compartían similares inquietudes de la actividad agropecuaria. Con el INTA, la vinculación para experiencias técnicas se fue incrementando con el transcurrir de los años, con Institutos de Investigación, Estaciones Experimentales y Agencias de Extensión. Así merecen mencionarse algunos programas conjuntos, tales como el estudio de suelos en la zona maicera, experiencias sobre producción de forraje y nutrición animal, el programa alfalfa y el de actualización sobre sorgos graníferos, entre otros (Arias, 1973; AACREA, 2010). También se fueron estableciendo acuerdos con las Facultades de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, La Plata, Esperanza y del Sur, como así también con la Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias de la República Argentina para la capacitación de técnicos de AACREA. A su vez AACREA cumplía una tarea de colaboración con esas casas de estudio, al facilitar la capacitación práctica de estudiantes y egresados, quienes acompañaban a los asesores de CREA en sus giras.

En 1968, en el marco de la apertura del movimiento al mundo, Pablo Hary se encontraba disertando en Bruselas, ante los responsables agrícolas de los países de la Comunidad Económica Europea. La conferencia se desarrollaba en la residencia del embajador argentino ante esa organización. En el momento en que explicaba la responsabilidad que le cabe a la Argentina como proveedor mundial de alimentos tuvo, ante la alarma generalizada

del público, un vahído seguido de desmayo, se cayó y se golpeó muy fuerte. Fue llevado a una clínica donde le diagnosticaron un aneurisma y fue operado de inmediato. Estuvo internado un mes y medio, al borde de la muerte. Cuando regresó a la Argentina, a mediados de enero del año siguiente, lo fue a buscar a Ezeiza Tomás de Anchorena (AACREA, 2010). El 4 de febrero de 1995, a los 93 años de edad, fallecía en "Berseé" en la localidad bonaerense de Henderson, el mentor de los Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola. Su mentalidad innovadora y humanista lo llevó a fundar en 1940 la Asociación Rural de Henderson, lo que sería el presagio de su mayor logro (Revista Chacra, 2015).

Arq. Pablo Hary Pablo*

"Un milagro argentino es posible, pero alguien debe ponerlo en movimiento"

Su abuelo, Charles Hary, fue el fundador de la rama argentina. Si bien en sus comienzos en 1881 estuvo ligado a la actividad industrial prontamente arrendó un campo en Tres Arroyos. Su padre, también llamado Pablo, fue ingeniero y tuvo un estudio de arquitectura, pero adquirió campos a partir de 1915. Pablo Hary, "Don Pablo", nació en Buenos Aires el 1° de julio de 1901. Cursó sus estudios secundarios en el Colegio del Salvador y el Colegio Nacional de Buenos Aires, y arquitectura en la Universidad de Buenos Aires, donde se graduó como Arquitecto en 1923. Sólo dos años ejerció su profesión, dedicándose desde 1926 exclusivamente a la actividad agropecuaria. Su inquietud por la acción comunitaria ya se manifestó en 1940 al fundar la Asociación Rural de Henderson, de la que fue designado presidente. Participó desde ese entonces activamente en varios movimientos vinculados al mundo rural.

Después de viajes de estudios por Europa, Estados Unidos y América Latina, fundó el 9 de marzo de 1957 en su estancia Bersée cercana a Henderson, junto con un grupo de vecinos amigos, el primer grupo CREA, inspirado en los CETA franceses y de los que tuvo noticias por su amigo el Ing. Agr. Enrique Capelle unos dos años antes. El éxito de este grupo, en el cual se reúne la experiencia de muchos años de sus miembros, junto con el conocimiento del ingeniero agrónomo que lo asesoraba, llevó al poco tiempo a la fundación de otros grupos CREA. Tres años después, el 3 de marzo de 1960 los cuatro grupos existentes se agruparon y mediante el «Acta de Don Roque» dieron nacimiento a una Federación, FACREA, hoy Asociación Argentina de Grupos CREA (AACREA), presidida por Pablo Hary hasta 1969. La idea tomó inusitado impulso y sirvió además, de modelo para otros grupos similares, tanto en nuestro país como así también en otros de América Latina. Los CREA se multiplicaron rápidamente: en 1965 había 27 grupos afiliados y 13 en período de prueba, cinco años después 76 y 27 respectivamente y después de otro lustro 127 y 7 grupos.

Además de su actividad en el Movimiento CREA, Pablo Hary tuvo destacada actuación en muchos eventos. En 1963 participó en el Congreso Mundial de la FAO en Washington y en 1967 en el Simposio de la OCDE en París, llevando en ambos casos la representación del Ministerio de Agricultura de nuestro país. En 1964 fue designado presidente del "Grupo Rural" de la Asociación Cristiana de Dirigentes de Empresa.

En reconocimiento de lo mucho que hizo, no sólo por nuestro país sino también a nivel internacional, fue distinguido en 1977 con la Medalla al Desarrollo Agrícola Interamericano, con la cual el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola de la OEA distingue cada año a la persona que más ha contribuido al desarrollo agrícola de su país y de otros del Continente. En 1978 recibió el Premio Massey-Ferguson, que otorga la Academia Nacional de Agronomía y

Veterinaria a quienes hicieron una contribución importante al desarrollo agrario. En 1991 el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires lo nombró "Bonaerense Ilustre" y en 1993 la Sociedad Rural Argentina lo designó socio honorario. A su vez, la Universidad de Buenos Aires lo designó Ingeniero Agrónomo "honoris causa" en 1991, a propuesta del Consejo Directivo de la Facultad de Agronomía, que éste aprobara por unanimidad, y convalidada por el Consejo Superior.

Pablo Hary fue designado Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria el 6 de julio de 1989. En su acto de incorporación disertó sobre "Entre 'cultivar' y 'explotar' ¿agricultura o minería?" enfatizando la responsabilidad de quienes trabajan la tierra: "Se trata de una responsabilidad fundamental, ya claramente inscripta en las Sagradas Escrituras: el Creador dio la tierra a los hombres para que la cultiven, se alimenten y vivan. Y no sólo hoy, sino también mañana y pasado mañana. Es el Segundo Mandamiento del Decálogo. Nada que ver con lo que implica ese término de 'Explotación Agrícola'. Porque la tierra, señores, no se 'explota'. La tierra se 'cultiva'. 'Cultivar', 'explotar': dos ideas, dos programas, dos filosofías".

Don Pablo Hary no sólo fue hombre de acción sino también de ideas. No sólo señaló repetidamente la necesidad de preservar el recurso natural suelo también para las generaciones futuras, como lo hizo en la Academia. El acuñó la expresión "inversiones intelectuales" para referirse a la necesidad de incorporar ideas, tecnología e innovaciones en la empresa agraria. Puso énfasis en señalar la importancia de una administración eficiente de la empresa en una época en que las miradas estaban puestas principalmente en la productividad desatendiendo el análisis de los resultados económicos. En este sentido, durante su presidencia de AACREA impulsó la "gestión", o sea el análisis económico de la empresa agraria, en una época en que muy pocos lo hacían y la persistente inflación lo dificultaba seriamente. Otra preocupación suya fue el aspecto humano de la empresa: "De-

bemos ser generosos; dirigentes y jefes de empresa tenemos la responsabilidad de llevar al más alto grado de desarrollo nuestra propia empresa; pero tenemos una responsabilidad aun mayor, que es la de capacitar a nuestros subordinados para que juntos realicemos el presente y elaboremos el futuro" escribió en la Revista CREA en junio de 1969.

Don Pablo Hary falleció en su estancia Bersée el 4 de febrero de 1995 a los 93 años de edad.

(*) Síntesis biográfica preparada por el Ing. Agr. Rodolfo Frank, tomada de la página web de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Ing. Agr. Jorge S. Molina

Asesor técnico del primer grupo CREA, tuvo un fuerte predicamento sobre el buen uso de los rastrojos en la agricultura.

Ing. Agr, Jorge Samuel Molina (1919 – 1998)

• Egresado en 1943 de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires con diploma de honor

• Experimentó la labranza mínima y fue precursor de la siembra directa en el país

• Investigó sobre la recuperación de suelos salinos y la fertilidad de los suelos

• Introdujo en el país el sistema de pastoreo rotativo

• Participó en la creación del primer grupo CREA del que fue su asesor técnico

• Profesor titular de la Cátedra de Agricultura General de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires

• Promotor de un sistema agroecológico de manejo de suelos, cultivos y ganados

• Científico especializado en microbiología del suelo

• Fundador de la Asociación Amigos del Suelo

• Organizador del Instituto Agrotécnico del Noreste Argentino

• Consultor de organismos nacionales e internacionales

• Presidente de la Organización Internacional Agropecuaria

• Recibió numerosos premios y distinciones por su trayectoria y trabajo profesional

AACREA: rumbos tecnológicos trascendentes para la conservación de los suelos del país

Si bien el aporte de los CREA ha sido muy amplio y positivo para el desarrollo de la empresa agropecuaria de nuestro país, desearíamos destacar algunos de ellos particularmente relacionados con la conservación de los suelos, objetivo principal de la presente obra.

Uno de los principales objetivos del movimiento desde su origen, consistió en evitar que el suelo continuara degradándose, apuntando a devolverle la fertilidad tras largos años de laboreo continuo. La estrategia central fue constituir grupos de productores rurales guiados por la misma filosofía, de tal forma que pudieran compartir experiencias para combatir la erosión, recuperar la fertilidad del suelo, mejorar la oferta forrajera y mejorar la rentabilidad de la empresa agropecuaria.

En materia de experimentación y difusión de tecnologías conservacionistas innovativas, fue decisiva la tarea efectuada por su primer asesor, el Ing. Agr. Jorge Molina. Imbuido de la filosofía sobre la importancia que asumían los rastrojos para el suelo, el Ing. Molina (junto al Ing. Agr. Antonio Prego, desde el ámbito oficial) fue uno de los principales precursores y difusores sobre la necesidad de suprimir la quema de los rastrojos como operación de rutina en la agricultura argentina. La incorporación superficial de los rastrojos con arados de discos o rastra de discos de doble acción, permitía mejorar significativamente la infiltración del agua de lluvia y su almacenamiento en el suelo. Una práctica tan sencilla como dotar a las cosechadoras de un esparcidor o "desparramador" de paja comenzó a difundirse y con ello se logró una distribución uniforme de la misma sobre la superficie del terreno. Comenzó así a difundirse la práctica del "barbecho cubierto", que consistía en una incorporación temprana de los rastrojos para acumulación de agua en el perfil, a la vez que evitaba los riesgos de erosión hídrica y eólica.

Otro concepto impulsado por el Ing. Molina y difundido en los campos CREA, fue la necesidad de llevar adelante planteos mixtos de producción, en los cuales la agricultura y la ganadería se complementaban mutuamente. La "grassland farming" o "agricultura ganadera" significó sin dudarlo

una de las grandes conquistas de la agronomía moderna. “Las pasturas son indispensables para reponer la materia orgánica de los suelos, agotada durante el período de roturación anual con cultivos para cosecha” (Sauberán y Molina, 1961). Conceptos hoy en día aceptados y valorados por los sectores de la academia y de la producción, fueron innovadores hacia fines de la década de los años 50’. Sin duda prácticas como el incremento de la reserva de humedad del suelo mediante el barbecho cubierto y labranzas de cobertura, aumento del contenido de materia orgánica del suelo, rotación de cultivos (con períodos de pasturas de alfalfa consociada con gramíneas) y el manejo de la fertilidad, comenzaron a difundirse en esos años, constituyendo el basamento de la agricultura moderna. También comenzó a trabajarse en la experimentación y difusión de prácticas para el control de la erosión eólica mediante la utilización de franjas permanentes de cultivos en la zona semiárida y la fijación de médanos por medio de tratamientos y cultivos específicos.

El trabajo en común, con enfoques integrales, constituyo la filosofía, la esencia misma del movimiento CREA desde su origen. Los instrumentos fundamentales para ese logro han sido la motivación, la capacitación y la integración, como principales motores para potenciar el accionar personal y grupal, con un marco institucional. Esta filosofía, de “colaboración intelectual”, tal como la expresaba David Arias, generó una “responsabilidad de trascendencia, con efecto multiplicador, al conseguir que la eficiencia de cada empresario, de cada hombre CREA, trascienda en enseñanzas y en beneficios para todo su ámbito de influencia. Tengamos en cuenta que siempre hay alguien dispuesto a aprender cuando encuentra otro dispuesto a enseñarle” (Arias, 1973).

“CREA no es una receta. Es una filosofía. Esta filosofía se basa en valores como el diálogo, la generosidad, el compromiso, el respeto y la integridad, entre otros (La voz del campo, 2015). “El método CREA no solo busca satisfacer necesidades productivas de los miembros, sino que genera el ámbito para promover el desarrollo personal con énfasis en la predisposición al cambio y a la mejora continua de la persona y la empresa, lo que refuerza la pertenencia de sus integrantes con la institución” (La Nación, 2015). Sin duda, brillantes definiciones de Pablo Hary que quedaron en la historia, y que explican plenamente el éxito de la organización.

Se han expuesto en apretada síntesis, a criterio de los autores, cuáles han sido los principales logros de AACREA como contribución en la marcación de rumbos tecnológicos trascendentes para la conservación de los suelos en las distintas regiones de nuestro país.

Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa -AAPRESID-

El manejo tradicional de los suelos en las últimas décadas del siglo pasado en la Región Pampeana, generó procesos degradatorios que impactaron principalmente sobre la estructura del suelo y la disminución del contenido de materia orgánica. Estos factores tienen una marcada incidencia en la captación y almacenamiento de agua de lluvia, insumo estratégico para la producción agropecuaria y también para asegurar el aporte de nutrientes. Entre los procesos degradatorios más importantes registrados en ese período, se destacan el avance de la erosión hídrica y eólica causantes de la disminución de la productividad de los suelos (Michelena et al. 1989).

A partir de la difusión del sistema de siembra directa en la última década del siglo pasado, y los avances en disponibilidad de maquinaria agrícola adecuada y en biotecnología, la Argentina ha experimentado un gran crecimiento, que llevó a duplicar tanto su producción como el área cultivable, generando nuevos récords productivos. A principios de los años 90 la adopción de la siembra directa comenzó a tener una respuesta positiva importante y hacia finales de los 90 experimentó una importante expansión de la superficie. Sumado a ello, los avances registrados en biotecnología, produjeron un cambio radical en la agricultura argentina (Pognante et al., 2011).

Actualmente, hay más de 125 millones de hectáreas cultivadas mediante siembra directa a nivel mundial y otros métodos de agricultura de conservación, que tratan de reducir al mínimo necesario el laboreo del suelo. La Argentina es uno de los países que han liderado la adopción de esta tecnología, abarcando alrededor del 80% del área de cultivo en este país, lo cual representa unas 25 millones de hectáreas. Pero no solo en Argentina la siembra directa ha expandido sus fronteras. A nivel mundial esta tecno-

logía se está desarrollando con mucho éxito en lugares donde antes era muy difícil pensar que podría llegar a tener éxito. Estos casos se han dado, por ejemplo, en Brasil, Paraguay, Uruguay y España, entre otros.

La Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa ha sido un protagonista central en la difusión del sistema en nuestro país que comentaremos en los párrafos siguientes. El éxito de los resultados obtenidos es el producto de una historia de trabajo y esfuerzos compartidos, en los que AAPRESID ha desempeñado un papel fundamental para el cambio de paradigma en la agricultura argentina.

Primeras experiencias con siembra directa en el mundo

Las primeras experiencias registradas que advirtieron sobre la posibilidad de la siembra directa se desarrollaron en Inglaterra, en la década de 1940. En su libro "La insensatez del Labrador" escrito en 1943, el estadounidense Edward H. Faulkner establecía las bases para el posterior desarrollo de la siembra directa. En 1955 el descubrimiento del herbicida gramoxone alentó a la compañía británica Imperial Chemical Industries (ICI) a avanzar en los estudios sobre siembra directa en el Reino Unido. Corrían los años 70 cuando al productor norteamericano Harry Young (hijo) practicando siembra directa, se le presentaron dificultades para el control de una gramínea, por lo que se acercó a la Universidad de Kentucky en búsqueda de una solución. Ante el desconocimiento de la citada universidad sobre el tema, el investigador Shirley Phillips se dispuso a estudiarlo junto a Harry Young y a un grupo de jóvenes agrónomos. Algunos años después los descubrimientos de Philips y Young fueron plasmados en el libro "No tillage Farming" (Agricultura sin laboreo. Labranza cero), publicado en 1979 y que los encumbró como referentes de la siembra directa a nivel mundial (AAPRESID, 2014).

La técnica de la siembra directa comenzó a aplicarse tímidamente en América Latina hacia comienzos de la década de 1970. Se la denomina también labranza cero porque consiste precisamente en sembrar en suelos sin efectuar labranzas y rotar los cultivos sin remover los suelos entre

la cosecha y la nueva siembra, favoreciendo la acción natural de los residuos vegetales que quedan en el campo después de cada cosecha, tanto en superficie como los sistemas radicales en profundidad. Este sistema de cultivo contribuye a aumentar el contenido de materia orgánica del suelo y ayuda a fijar el carbono, por lo cual se reducen las emisiones de dióxido de carbono, si se lo compara con las técnicas convencionales.

Prédica sobre el buen uso de los rastrojos

Entre los pioneros locales hacia este cambio de paradigma agrario se destacó el Ing. Agr. Jorge Molina, profesor de la Universidad de Buenos Aires y traductor del libro de Faulkner. En 1957, Molina junto con el Ing. Agr. Carlos Sauberán, trajeron al país al agrónomo norteamericano Dr. Hugh Bennett fundador del Servicio Nacional de Conservación del Suelo del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, quien en su país desarrolló un programa de extensión de prácticas conservacionistas para detener el problema de la erosión del suelo como consecuencia del deterioro que provocó lo que se dio en llamar el "tazón de polvo del medio oeste americano". Su visita favoreció el despliegue de una corriente conservacionista con fuerte predicamento en el buen uso de los rastrojos en la agricultura, que sentaría los principios de la siembra directa en los años 70. En esta misma línea de pensamiento se destaca la figura del Ing. Agr. Antonio J. Prego, quien preconizó la agricultura bajo cubierta de rastrojos y participó de las dos visitas realizadas al país por el Dr. Bennett, acompañándolo en las giras de campo. En forma simultánea por estos años se produjo la introducción de la siembra directa en diversos países de América Latina.

Primeras experiencias sobre siembra directa del Ing. Agr. Marcelo Fagioli

En 1964 tuvieron lugar los primeros experimentos sobre siembra directa realizados por el ingeniero agrónomo de origen italiano Marcelo Fagioli en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Pergamino, Provincia

de Buenos Aires. A semejanza de los grandes descubrimientos científicos, un estudio de suelos que aplicó labranza cero como tratamiento testigo, marcó el primer antecedente de la siembra directa en la Argentina. Fue a mediados de los ´60, alrededor de una década antes que surgieran las líneas de investigación específicas. El investigador fue contratado por el INTA para llevar a cabo ensayos de fertilización nitrogenada en maíz. Pero la tarea lo mantenía ocupado a tiempo parcial. Por esta razón, inició un ensayo con el objetivo de evaluar la incidencia de diferentes profundidades de arada, incluida la labranza cero como tratamiento testigo, sobre la humedad del suelo y su efecto sobre el sistema radical del maíz y los rendimientos.

El relato de primera mano de Fagioli: "Llamé al capataz para explicarle el ensayo. Al día siguiente, vino desesperado a decirme: Doctor, ¿cómo hago para sembrar sin arar? Entonces, le respondí: marque el surco con un azadón muy angosto, ponga una cadena con marcas cada 20 centímetros de distancia; con un palo con punta, haga en cada una un pequeño agujero en el suelo de unos cinco centímetros de profundidad y siembre una semilla de maíz en el fondo. Y como para tranquilizarlo sobre ese método de siembra tan extraño, le expliqué: mire, yo no estoy buscando medir el rendimiento de maíz, sino que me interesa ver el consumo de agua de la planta, cuáles son los momentos críticos, qué sucede cuando no hay reservas en el suelo o cuando las reservas son mínimas. Quiero obtener los primeros datos y empezar a acumular información" (Infocampo, 2019).

Los ensayos que aplicaron labranza cero fueron dos y se registraron en las campañas 1964/65 y 1965/66. Las parcelas aradas tuvieron trabajos culturales normales en la región, mientras que las parcelas no aradas fueron tratadas con herbicidas antes de la siembra. De acuerdo con el artículo científico publicado en la Revista IDIA, con el que Fagioli dio cuenta de su trabajo, las plantas en las parcelas no aradas alcanzaron un desarrollo vegetativo similar al de las parcelas aradas. A partir de los resultados, el especialista señalaba las potencialidades de la labranza cero: "Queda abierta la posible aplicación de este método de labranza en lugares donde los problemas de erosión del suelo son muy graves. En esos casos, si bien el rendimiento no alcanzará al de los suelos labrados, se mantendría a un nivel que estaría compensado por el logro de una perfecta conservación

del suelo, al impedir que siga intensificándose el proceso de erosión" (Fagioli, 1974).

Fagioli recordaba: "Yo araba a distintas profundidades porque, como se sostenía en aquella época, si se aumentaba la profundidad de arada, aumentaba el almacenamiento de agua en profundidad. Después me pregunté qué ponía como testigo. A mí me interesaba averiguar la capacidad de almacenamiento de agua, entonces el testigo iba a ser no arar, labranza cero. Yo no pensaba en arar, yo pensaba en más o menos agua en el suelo. Respecto al maíz, esperaba en labranza cero las plantas de menor desarrollo; en 15 centímetros, normal; en 30 centímetros, un poco más de crecimiento; y en 45 centímetros, tenía que ser la de mejor desarrollo si era verdad este asunto de la humedad. Y eso se veía en las primeras etapas de desarrollo del cultivo; las plantas en labranza cero eran las más atrasadas. Pero, pasado un tiempo, fui a ver los ensayos y ya no distinguí más una labranza de la otra. Era a fines de noviembre o principios de diciembre, cuando vino el período de calor. La labranza cero era más o menos igual que las restantes. Tuve que regresar a la oficina, buscar el diseño del ensayo y volver al lugar para identificar las parcelas. Después, cuando llegó la cosecha, no hubo prácticamente diferencias de rendimientos. Y ahí me surgió el problema, ¿qué pasó aquí?".

Carlos Senigagliesi, quien fue coordinador del Proyecto de Agricultura Conservacionista del INTA (PAC) con el que se dio impulso a la difusión de las labranzas conservacionistas, reconoce los trabajos de Fagioli como antecedente de la siembra directa. En 1968, se conocieron en el INTA Pergamino. "Si bien Fagioli con esas parcelas de maíz en labranza cero no tuvo como objetivo el desarrollo de la siembra directa como hoy la conocemos, sino que las utilizó como testigo de las distintas profundidades de labranza que estaba estudiando, lo consideramos el pionero por haber realizado ese trabajo. Fue el primer antecedente científico en el país. Demostró que el cultivo se puede implantar y desarrollar sin ninguna remoción del suelo con rendimientos similares. Hay que tener en cuenta que, en esa época, la labranza era el principio fundamental de la agricultura y este principio fue puesto en duda por él. Generó muchas polémicas y con el paso del tiempo y de las evidencias, se confirmó la validez de sus resultados". En este sentido, Senigagliesi resaltó el carácter innovador de los trabajos de Fagioli.

"Se animó a ir en contra del laboreo del suelo como principio fundamental en la agricultura. Desde el punto de vista científico, fue desafiante, fue muy valioso. Una persona innovadora es alguien que no se atiene a lo que todos repiten y está dispuesta a cambiar de pensamiento", argumentó (Infocampo, 2019).

En línea con lo expresado por Senigagliesi, otros autores destacados como Osvaldo Barsky, Helena Alapín, Alfredo Lattanzi y publicaciones institucionales reconocen el trabajo de Fagioli como el primer antecedente de la siembra directa en el país.

El prototipo de sembradora del Departamento de Ingeniería Rural del INTA

Atendiendo a la necesidad de contar con una máquina para la siembra de granos finos a 15 cm entre hileras, sin labranza previa de suelo, o sea en siembra directa, y poder efectuar ensayos experimentales que permitieran evaluar las posibilidades de esta técnica en nuestro país, el Departamento de Ingeniería Rural del INTA desarrolló un prototipo de sembradora. Este proyecto pionero fue liderado por el Ing. Agr. Juan Carlos Ferrando, y participaron A. Benéfico, C. Melendez, J. E. Smith y L. B. Donato de Cobo.

El Ing. Ferrando, describe al prototipo de la siguiente forma: "La sembradora estaba montada con acople de 3 puntos y dos ruedas limitadoras de profundidad. Una tolva para cereales de 250 litros de capacidad, con dosificadores de rodillo acanalado. Los órganos que cortan la cubierta vegetal del suelo y abren los surcos, están constituidos por cuchillas dentadas rotativas accionadas por la toma de potencia del tractor. Estás cuchillas circulares son desmontables permitiendo variar la distancia entre líneas. Son 12 cuchillas que conforman 12 surcos a 15 cm entre sí, y 9 cm de profundidad máxima. A continuación, discos simples con zapatas abren el suelo removido y depositan la semilla, la qué es afirmada al suelo por ruedas compactadoras. Tanto los discos surcadores como las ruedas compactadoras, tienen resortes de carga ajustable" (Ferrando et al., 1981).

Se efectuaron siembras de trigo, lino e inclusive soja, sobre distintos tipos de rastrojos. En Castelar, Provincia de Buenos Aires, se ha ensayado trigo sobre rastrojos de maíz, sorgo y soja provenientes de cultivos en siembra directa y labranza convencional. En la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Concepción del Uruguay se ha sembrado lino a 15 cm entre líneas mientras que en el campo Los Patricios de la Facultad de Agronomía de Buenos Aires en San Pedro, se sembró trigo sobre rastrojo de soja sembrada en labranza cero. El control de malezas se efectuó con herbicidas. En el caso de la soja se aplicaba paraquat más alaclor y linuron, mientras que en trigo, una combinación de paraquat con 2-4-D. Las siembras efectuadas en todos estos ensayos posibilitaron una implantación adecuada de los cultivos.

Concluye Ferrando que "La máquina desarrollada por el Departamento de Ingeniería Rural del INTA, permite realizar siembras de distintos cultivos en diversos tipos y condiciones de suelos sin labranzas previas, disminuyendo apreciablemente el peligro de erosión y el gasto de combustible".

El comienzo: la reunión del INTA Marcos Juarez

Durante los días 1, 2 y 3 de septiembre de 1977, más de 300 técnicos asistieron a la Primera Reunión Técnica de Cultivos sin Labranzas, realizada en la ciudad de Marcos Juárez (Córdoba) y primer antecedente de la siembra directa, considerada como una alternativa promisoria para la conservación de los suelos y el mejoramiento de la producción agropecuaria. Allí se presentaron 41 trabajos originados en las provincias de Córdoba, Buenos Aires, Santa Fe y por instituciones de investigación de Brasil. Estos trabajos estaban referidos a la siembra sin labranza de cultivos agrícolas y forrajeros en distintas rotaciones y secuencias, métodos de control de malezas, equipos de siembras, efecto sobre las propiedades físico-químicas del suelo, aprovechamiento del agua, costos y beneficios económicos, y problemas generales de manejo de suelos que podrían resolverse con la eliminación de las labranzas.

La reunión fue organizada por el INTA Marcos Juárez en colaboración con

el Departamento de Ingeniería Rural del INTA Castelar y con el auspicio de empresas ligadas al agro como Duperial, Schiarre, Gherardi, Agrometal, Releyco, Pierobon y otras. Integraron la comisión organizadora los Ings. Enrique Cabrini (entonces director de la Estación Experimental), Hugo Marelli, Osvaldo Signorile, Alfredo Lattanzi, Mario Nardone, Juan C. Ferrando, Roberto Piterbarg y María Elena Chretien.

En aquellos momentos, la mayor cantidad de experiencias y logros se relacionaban con el doble cultivo trigo/soja, y se sostenía que "si bien la siembra sin labranza ya es utilizada en pequeñas extensiones de la región pampeana, para que adquiera una difusión generalizada deberán ser resueltos numerosos aspectos tales como establecimiento del cultivo, control de malezas, equipos adecuados, métodos de fertilización, control de plagas, que deben ser estudiados en detalle para ajustarlos a esta técnica. De los trabajos presentados se dedujo que una considerable experiencia se había logrado en los últimos años, sin embargo era necesario un nivel de investigación más profundo dado el enorme interés que había despertado especialmente en áreas con posibilidades de doble cultivo". Para ese entonces ya cumplían su tercer año los ensayos de siembra directa del INTA Marcos Juárez, los más antiguos de este sistema en Sudamérica y que continúan actualmente generando información. El equipo de siembra, elemento indispensable para trabajar en siembra directa, era analizado en una de las mesas de trabajo donde se destacaba el aporte de numerosos fabricantes argentinos que en breve plazo habían logrado desarrollar equipos.

Las principales conclusiones de la reunión apuntaron a "destacar la importancia del sistema de siembra directa para un manejo más eficiente del agua y disminuir las pérdidas de suelo por erosión. La siembra directa permitiría ampliar la frontera agropecuaria del país y aumentar la superficie destinada a determinados cultivos considerando que gran parte del país sufre déficit hídrico y graves problemas de erosión. De lograrse un correcto dominio y difusión de la técnica, podría esperarse una reducción de la variabilidad de los rendimientos y un aumento de la producción global". También se recomendaba "iniciar trabajos en regiones donde no hay experiencia, intensificar la labor de equipos interdisciplinarios y facilitar la colaboración entre institutos de investigación, empresas privadas, técnicos particulares y productores".

Los "pioneros" de AAPRESID

Todavía a mediados de los años 70´ el sistema de producción predominante en el país era la labranza convencional, la que estaba agudizando los problemas de erosión y degradación de los suelos, especialmente por disminución del contenido de materia orgánica. Fue a comienzos de la década del 90 cuando la confluencia de una serie de razones llevó a la difusión de la siembra directa entre los productores. Entre ellos, la aparición en el mercado de herbicidas a precios accesibles, que permitían un control de malezas más efectivo, hizo de la siembra directa una práctica económicamente viable.

A continuación se comentan algunas experiencias históricas de algunos pioneros de la siembra directa en nuestro país: Mario Gilardoni, Jorge Romagnoli, Rogelio Fogante, Roberto Peiretti, Nicolas Milatich, Quique Rosso, Hugo Ghio y Mario Nardone. Estos relatos han sido tomados del libro AAPRESID, Experiencias Compartidas por un Desarrollo Agrícola Sustentable, 2014.

Victor Trucco, Presidente durante casi tres lustros y actual presidente honorario de AAPRESID, recuerda la desconfianza existente, que incluso trascendió las fronteras locales: "Por entonces las posibilidades de éxito parecían prácticamente nulas". Hubo quiénes vinieron a Argentina, vieron cómo se hacía siembra directa, se fueron a España y empezaron a practicarla allá".

Durante la década de los setenta el Ing. Agr. Roberto Peiretti antes de partir a los Estados Unidos para realizar estudios de posgrado, interesado en contrarrestar la erosión eólica de los suelos en un campo de su familia ubicado en las cercanías de la localidad de Viamonte, comenzó a realizar experiencias de implantación de nuevas pasturas sobre las anteriores degradadas sin labrar el suelo. Durante su estancia en la Universidad de Oklahoma se interesó especialmente en los avances en siembra directa que por allí empezaban a ganar la atención de los productores. A su regreso y actuando como productor y asesor en la zona de Cruz Alta, Córdoba, tomo contacto con la labor que estaban realizando Hugo Ghio, Rogelio Fogante, Mario Gilardone y otros innovadores y comenzó sus propias ex-

periencias colaborando con la firma Pierobon de Cruz Alta en el desarrollo de mejores sembradoras.

El Ing. Agr. Hugo Ghio recuerda que a mediados de la década del 70', técnicos del Departamento de Suelos y Malezas de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Marcos Juarez, realizaron los primeros seis o siete ensayos de soja sobre trigo en campos de productores, entre ellos el de su padre, Osvaldo Ghio. Estos ensayos cumplieron un papel importante para su desarrollo posterior ya que contribuyeron a darle legitimidad y visibilidad al nuevo sistema.

En Marcos Juárez, Córdoba, el productor Mario Gilardoni estaba rodeado de campos preparados mediante labranza convencional. Cada vez que el viento soplaba la tierra volada ensuciando todo. Como los productores vecinos mayormente varones no le prestaban atención, concurrió a la radio local para hablarles a las mujeres: "Señora vió que usted se queja de que se ensucia la ropa, bueno ese día dígale a su marido que deje de arar".

El Ing. Agr. Jorge Romagnoli, tras el fallecimiento de su padre en 1972, había tenido que abocarse a la propiedad familiar volcando allí su vocación por la producción agrícola arraigada en principios conservacionistas y decidiendo al cabo de pocos años pasar de un sistema convencional a otro con manejo de rastrojos en superficie con laboreos muy reducidos. Cuando el 1978 su tío junto a un productor amigo viajó a los Estados Unidos, les encargó bibliografía sobre siembra directa teniendo gran cantidad de materiales entonces desconocidos en Argentina que le sirvieron para fijar sus conocimientos hasta entonces experimentales y que lo invitaron a una nueva y extraña apuesta poco habitual en el país: la siembra de soja sobre rastrojo de trigo. A las prácticas en su campo, sumo el asesoramiento a familiares, amigos y productores, llegando a liderar un equipo de trabajo en siembra directa en el área de Monte buey que logró cubrir una superficie de 1500 hectáreas a principios de los años 80.

El Ing. Agr. Rogelio Fogante comenzó hacer siembra directa en diciembre de 1976 junto a Mario Gilardoni, y en 1980 ya contaba con 3000 hectáreas bajo ese sistema y 16 productores que lo habían probado en la zona de Marcos Juárez. Fue la primera siembra directa que surgió como cultivo

comercial en una producción relativamente pequeña. Sobre la siembra directa comentaba Fogante: "Solo se trataba de que a uno le creyeran y para eso, hace unos años, había que explicar de la manera más clara posible por ejemplo que una de nuestras mayores limitaciones para la producción era la escasez de agua. Entonces había que hacer entender que teníamos que buscar sistemas de producción que nos permitieran ahorrar la mayor cantidad de agua. Cuando veíamos que nos estaba yendo más o menos bien con el sistema, nos juntábamos para tratar de difundirlo porque creíamos que era un avance para todos. Trabajábamos con sembradoras muy rudimentarias, con modificaciones que les hacíamos nosotros mismos. Nuestra mayor limitación era que no contábamos con maquinarias adaptadas a los diferentes cultivos que permitieran darle continuidad al tema haciendo todo bajo siembra directa".

Fue en un viaje a Brasil en 1975, cuándo Rogelio Fogante y el fabricante de maquinaria agrícola Nazareno Schiavone oriundo de Marcos Juárez, hallaron en la Estación Experimental de EMBRAPA, el organismo brasileño de investigación agropecuaria, una sembradora que le podía servir. De así surgió el primer prototipo de sembradora a partir del cual se fabricaron 20 máquinas en Argentina que facilitarían el desarrollo de 3000 hectáreas en Marcos Juárez. Recién 10 años más tarde se importaron las primeras máquinas brasileñas que llegaron para reactivar una industria nacional desalentada ante la perspectiva de que el negocio no era rentable.

La carencia de herramientas específicas para la siembra directa representaba un serio problema para la difusión del sistema por aquellos años. En un campo familiar, en el establecimiento "Don José", en Arequito, Nicolás Milatich empezó a hacer siembra directa a comienzos de la década de los 80´ una vez graduado en la Universidad Nacional de la Plata, luego de varios años de realizar pruebas de labranza conservacionista con resultados muy parciales de conservación del suelo y de productividad. Como primer paso, consulto los trabajos de la primera reunión técnica de cultivo sin labranzas en el INTA Marcos Juárez realizada en septiembre de 1977 y el libro agricultura sin laboreo de Phillips y luego, gracias al productor Jorge Vodanovich otro pionero visionario innovador en siembra directa muy destacado en la zona, consiguió una sembradora Nigra con el tradicional sistema de cuchilla patín, sembrando su primer lote en el año 1981. A pesar

del alto costo de los agroquímicos entre otros inconvenientes, obtuvo un buen rendimiento, lo que lo llevo a seguir insistiendo con varias experiencias. En 1988 tomó la decisión definitiva de aplicar siembra directa permanente con rotaciones, utilizando por entonces una sembradora de 5 surcos a 70 cm. Posteriormente junto a su hermano José, modificó la sembradora para que sembrara a 35cm entre líneas y grano por grano, con el propósito de mejorar la competencia con las malezas. Fue la primera que hubo en el país.

Sin embargo, dispuestos a apostar y siguiendo sus convicciones, algunos pioneros se encargaron del desarrollo de máquinas para la siembra directa. Algunos de ellos fueron Jorge Romagnoli y Quique Rosso, el primero en Monte Buey y el segundo en Marcos Juárez. Romagnoli estaba convencido que sosteniendo el sistema en el tiempo y logrando más experiencia se podrían revertir las fallas y las carencias instrumentales que limitaban el éxito. Había que conseguir un resultado, pero no existían herramientas para ello, de modo que era necesario crearlas y en un taller del pueblo practicaba adaptaciones y modificaciones de piezas específicas obteniendo mejores diseños para las necesidades de la siembra directa.

Varias de estas innovaciones fueron más adelante incorporadas por las empresas productoras de maquinaria, llegando a patentar desarrollos de piezas para siembra directa a nivel nacional e internacional. Actualmente, la competitividad de las sembradoras fabricadas en Argentina se manifiesta por el hecho de que el 97% del mercado es de origen nacional con una pequeña participación de máquinas importadas desde Estados Unidos y Brasil. Asimismo en zonas de pequeños productores, la siembra directa brindó la posibilidad de formar equipos de trabajo para poder socializar y facilitar la inversión en maquinaria y herbicidas. El Ing. Mario Nardone tomo el testimonio de una serie de productores de San José de la Esquina, en el sur de Santa Fe, que en 1983 señalaban las dificultades que les presentaba el control de malezas. El cultivo que más pronto se adaptó al nuevo sistema de siembra fue la soja. Más adelante se fueron incorporando el maíz y finalmente el trigo, y con el tiempo no tardarían en llegar las primeras pruebas con cultivos forrajeros que contribuyeron al despegue de la ganadería con siembra directa. Hacia fines de los años 70, recordaba Nardone “probamos la siembra de sorgo forrajero sobre verdeos inver-

nales de avena. Además de obtener una mayor producción de forraje, la hacienda podía pastar por más días puesto que las condiciones del suelo luego de una lluvia, eran de mucha más firmeza que en situaciones de remoción previa a la siembra del sorgo".

Nuevamente Fogante relata cómo se construyeron los primeros vínculos internacionales que tendieron puentes con productores de otros países de la región. El Ing. Hugo Marelli, del INTA Marcos Juarez, había regresado de una reunión realizada en Chile, sugiriendo a Mario Gilardoni que tomara contacto con el productor agropecuario Chileno, Carlos Crovetto Lamarca, quien finalmente se convertiría en un importante referente para los pioneros argentinos. Es así como Rogelio Fogante se puso en contacto rápidamente con Carlos Crovetto para que viniera a dar una conferencia. Se creyó en ese momento que el local de la Agencia de Extensión del INTA Marcos Juárez podría ser el lugar más adecuado. Mario Gilardoni realizó una gran tarea para que asistieran la mayor cantidad de productores y técnicos posible, y así se logró reunir entre 60 y 80 interesados. Esto ocurría en 1987. Concluye Fogante: "quiero recalcar que el mérito de haberlo traído por primera vez al país fue exclusivamente de Mario Antonio Gilardoni y con eso logró un gran impacto en todos nosotros. Víctor Trucco reafirma el recuerdo de su colega Rogelio Fogante y agrega: "después hubo un viaje a Chile que permitió corroborar los logros de Crovetto Lamarca". Sin duda conocer a Crovetto y su campo Chequén fue lo que nos convenció de que la siembra directa se trataba de un cambio de paradigma muy profundo. El viaje de los productores y técnicos pioneros a Chile fue muy importante porque en ese encuentro comenzó la cooperación internacional, qué años más tarde fraguó en la Confederación de Asociaciones Americanas para la Producción Agropecuaria Sustentable (CAAPAS) a la que luego haremos referencia.

Nacimiento de AAPRESID. "Necesidad de un marco institucional donde compartir ideas y experiencias"

"A mediados de los años 80 las reuniones que congregaban a los pioneros de la siembra directa comenzaron a convocar a un grupo cada vez más

amplio. Empezaron a pergeñar entonces la idea de agruparse formalmente para difundir el sistema y extender la superficie en siembra directa" sintetizaba Fogante. "La figura más paradigmática fue Heri Rosso quién reunía un gran talento comunicativo con la rara virtud de vivir en su campo y tener un enorme galpón siempre ordenado, donde modificaba y ponía a punto cuántas sembradoras o fierros cruzaran por su campo. La otra figura desde lo afectivo fue Mario Gilardoni".

Atentos a disponer de un marco institucional donde compartir ideas y experiencias en días de encuentro determinados y de un espacio propio para desarrollar intercambios, el 1° de agosto de 1989 los pioneros fundaron AAPRESID como entidad sin fines de lucro, formalizando y canalizando así los años precedentes de trabajo conjunto. El objetivo era propiciar un ambiente donde compartir, generar y difundir experiencias productivas y conocimientos relacionados con la siembra directa.

Los criterios que guiaron la labor de la nueva entidad, fueron abocarse a la promoción, intensificación, desarrollo y mejoramiento del nuevo sistema de producción en el ámbito nacional, procurando el fomento del espíritu de asociación entre los productores. Asimismo se trataba de promover la investigación científica y técnica como factor de desarrollo y mejoramiento del sistema, fomentar la capacitación de sus miembros y establecer contactos y relaciones con entidades similares dentro y fuera del país para el intercambio de información y servicios útiles para los fines de la Asociación.

Al momento de su institucionalización contaba con un grupo de socios formado por Víctor Trucco, Heri Rosso, Rogelio Fogante, Mario Gilardoni, Hugo Ghio, Jorge Romagnoli, José Cagliero, Luis Giraudo, Nestor Permingeat, Rubén Cittadini, Gino Minucci, Telmo Trossero, Roberto Peiretti, José Ángel Capretto, Raúl Gerbaudo, Mario Nardone, Nicolás Milatich y Osvaldo Trucco, quienes fueron los fundadores e integrantes de la primer Comisión Directiva, y algunos profesionales del INTA cómo Hugo Marelli, Alfredo Lattanzzi, Osvaldo Signorile, Oscar Hansen y Víctor Zeljkovich. Ellos fueron quiénes fundaron AAPRESID como institución. Más tarde se agregaron Jorge Araya, Bardino Cecci, Ricardo Mazza, Horacio Agüero, Miguel Ezcurra, Pedro Dedominici, Enrique Taylor, Juan Gabriel Tellería,

Juan Carlos Mettífogo, Rodolfo Frías y César Belloso. Daniel Cánova fue el primer Coordinador Técnico de la institución. Más adelante se incorporaron algunas instituciones tales como la Cooperativa Agrícola Ganadera Bouquet, la Sociedad Los Rastrojos de Roberto Peiretti y Hermanos, y MIRA, empresa productora de soja, maíz, girasol y ganadería bovina representada por Telmo Trossero.

Los socios pioneros se reunieron formalmente por primera vez el 9 de septiembre de 1989 en una oficina de la calle Brown 1204, en Venado Tuerto, Provincia de Santa Fe, donde funcionaba la oficina de la zona sur de AACREA. Desde allí, definieron las distintas áreas y funciones de la Comisión Directiva y organizaron la Asociación con un coordinador, una secretaria y apenas una computadora.

En el acto fundacional los socios resolvieron que la dirección y administración de la entidad estuviese a cargo de una comisión constituida por 12 asociados como miembros titulares y otros tantos como suplentes. La Comisión Directiva se renovaría por mitades cada año y contaría con los cargos de presidente, vicepresidente, secretario, prosecretario, tesorero, protesorero, 6 vocales titulares y otros 6 suplentes. Cómo se trataba de constituir una asociación de productores, los ingenieros agrónomos formarían parte de la línea de vocales y se dedicarían específicamente a desarrollar los aspectos técnicos del trabajo conjunto. Los estatutos contemplaban además la realización de asambleas generales a través de las cuales se expresarían los asociados.

La primer Comisión Directiva estuvo integrada por los productores entonces reunidos, y su primer Presidente y Director Ejecutivo de la institución, Víctor Trucco, quién mantuvo ese cargo hasta el año 2004. Víctor Trucco vincula la conferencia brindada por Carlos Crovetto Lamarca en Marcos Juárez con la fundación de la entidad: “Lo que expuso Crovetto en Marcos Juárez, impulsó a los productores y técnicos participantes a invitarlo a Arequito para que diera una conferencia que fue un hecho fundamental en la creación de AAPRESID. Creo que fue el evento fundacional. Para mí fue la primera conferencia de siembra directa y prácticamente ahí se decidió la formación de AAPRESID. Me eligieron Presidente con Quique Rosso como Vicepresidente, Luis Giraudo como Secretario y Rogelio Fo-

gante como miembro del Consejo Directivo".

César Belloso, Presidente Honorario, se sumó a la comisión fundacional entusiasmado por Daniel Cánova, para organizar los grupos regionales de la Provincia de Buenos Aires. Pero en rigor el "centro nodal de las energías y experiencias que dieron luz a AAPRESID" se encontraba en el centro sur de la Provincia de Santa Fe y este de la Provincia de Córdoba.

Dr. Victor Trucco, Primer Presidente y Director Ejecutivo de AAPRESID

Nació el 26 de junio de 1944. Luego de cursar sus estudios Universitarios se graduó como Doctor en Bioquímica. Desde los comienzos de sus estudios y carrera el Dr. Victor Trucco siempre mostro un marcado interés y vocación por los temas relacionados a la agricultura, a la química de los suelos y a la nutrición de las plantas. En esta etapa de su vida y desde el ámbito académico en el que estuvo involucrado en sus primeros años de actividad profesional, profundizó y promovió los estudios relacionados a la nutrición vegetal en general y al ciclo y manejo del nitrógeno en particular.

A poco de andar a lo largo de sus actividades profesionales, su vocación e interés por la agricultura lo llevaron a involucrarse directamente en los procesos productivos del agro transformándose rápidamente en un productor líder. Inquieto por innovar y apasionado por difundir, dedico grandes esfuerzos al desarrollo de un nuevo modelo agro-productivo basado en los principios del Sistema de Siembra Directa como una nueva y paradigmática forma de manejar los suelos en particular y de desarrollar el proceso agrícola en general.

Fue fundador y primer Presidente de la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID) al igual que también Fundador y primer Presidente de la Confederación de Asociaciones Americanas por una Agricultura Sustentable (CAAPAS). Además, fue Fundador y Presidente de BIOCERES de 2009 a 2011 así como también Fundador, Vicepresidente y Director del Instituto de Agrobiotecnología de Rosario. Ocupo el cargo de Subsecretario de Recursos Naturales de la Provincia de Santa Fe desde 1993 a 1995.

Publicó numerosos artículos y ofreció diversas conferencias en el país así como en el extranjero.

Recibió diversos premios y distinciones entre los que figuran el Premio KONEX en el año 2008, así como premios otorgados por los Diarios La Nación y Clarín de la República Argentina. Por su destacada y fructífera trayectoria y labor también fue distinguido por el Congreso de La Nación Argentina y por la asociación de Dirigentes e Empresas.

*Síntesis de la trayectoria del Dr. Victor Trucco preparada por el Ing. Agr. Roberto Peiretti

A las reuniones iniciales en el local prestado gentilmente por AACREA en Venado Tuerto, le siguió la instalación de una pequeña oficina alquilada en el número 763 de la calle Corrientes frente a la Bolsa de Comercio de Rosario, entidad que desde el primer día abrió las puertas. Años después, los socios arrendaron una oficina más grande, pero como la institución crecía y se incrementaban las actividades, fueron cambiando su sede de lugar. Aunque pensaron diversas posibilidades, finalmente decidieron instalarse en Rosario y en esta decisión tuvo mucho peso el propósito de lograr un desarrollo autónomo.

Para entonces AAPRESID tenía un logo que representa aquello que era característico de la mínima remoción para sembrar la tierra: las cuchillas "ravioleras", disco con borde ondulado (que ya no se usan y que por entonces se importaban) y el órgano del surco tradicional detrás que podía ser por ejemplo un azadón o un doble disco. El logo incluye asimismo un cultivo, la planta de soja, los picos pulverizadores que representan el control de malezas con herbicidas y unos "pelitos" que aluden al rastrojo de trigo. Esa alegoría había aparecido por primera vez a fines de los años 70 en la Jornada de Agricultura y Conservación organizada por el INTA Marcos Juárez, cuando la siembra directa recién se abría paso en Argentina. El emblema no perduró en ese momento, pero fue recobrado por los pioneros con la idea de que si ya existía un símbolo adecuado, no había motivo para crear otro.

Con la finalidad de lograr una mayor y más rápida expansión de la siembra directa, a comienzos de la década de los 90' se creó el primer Grupo Regional en el norte de la Provincia de Buenos Aires, que agrupaba productores de Pergamino y Alcorta. Estos grupos, articulaban las problemáticas locales con las acciones promovidas desde AAPRESID a nivel nacional. Se han constituido 37 Grupos Regionales en las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Chaco, Entre Ríos, La Pampa, Salta y San Luis, y 3 más en el exterior del país: Brasil, Venezuela y Africa.

Victor Trucco fue el primer Presidente de AAPRESID, seguido en el cargo por las siguientes personas: Jorge Romagnoli, Gastón Fernandez Palma, Cesar Belloso, María Beatríz Giraudo y David Roggero.

La proyección internacional

AAPRESID, ya consolidada institucionalmente en el ámbito nacional, se relacionaba y proyectaba también en el internacional. Efectivamente, existía hacia fines del siglo XX gran preocupación por el deterioro continuo de los suelos y el ambiente. A partir del informe Brundtland de 1987, había surgido el concepto de desarrollo sustentable el que fue asumido en el Principio 3° de la Declaración de Río de 1992, aprobada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Esta preocupación, también estaba instalada entre técnicos y productores agropecuarios de América. En este contexto se fundó la Confederación de Asociaciones Americanas para la Producción Agropecuaria Sustentable (CAAPAS) en marzo de 1992 durante el Primer Congreso Nacional e Interamericano de Siembra Directa organizado por AAPRESID en Villa Giardino, Córdoba. Esta iniciativa, se originó en el imperativo de desarrollar una propuesta de acciones para contrarrestar la erosión de los suelos en un contexto de crecientes necesidades de producción de alimentos. Así lo explicaba Roberto Peiretti: "El nuevo modelo agroproductivo que impulsamos desde CAAPAS está basado estrictamente en la ciencia y en un sentimiento tanto realista-competitividad y rentabilidad- como humanitario, lo que le otorga un alto grado de adecuación al mundo actual. Se trata del abandono definitivo del criterio minero desbalanceado y de expoliación de recursos en qué se sustenta la agricultura con labranza, para ingresar en una nueva etapa dentro de la cual la agricultura basada en la siembra directa, pueda desarrollarse con eficiencia, alta productividad y rentabilidad, pero también con sustentabilidad y aún con reparación y mejoramiento de todos los recursos involucrados".

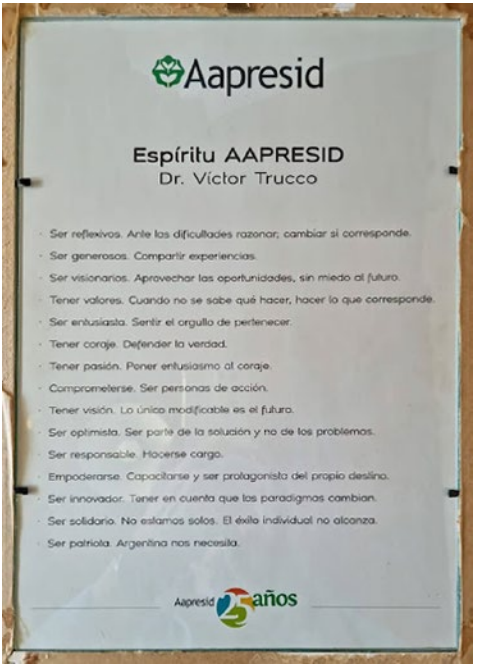
CAAPAS fue creada y autofinanciada por asociaciones sin fines de lucro en Argentina como AAPRESID, y también asociaciones similares del Brasil, Chile, México y Uruguay. Luego se adhirieron también representaciones de Paraguay, Colombia, Canadá y los Estados Unidos. En términos organizativos dentro de la confederación se ha destacado el liderazgo de AAPRESID y particularmente de Víctor Trucco primer presidente de CAAPAS. Su obra fue continuada por Roberto Peiretti, quien representó a AAPRESID y CAAPAS en la Sexta Conferencia de la Convención sobre Cambio Climático realizada en la Haya en el año 2000, y en el Encuentro Interna-

cional Reduciendo la Pobreza con Sustentabilidad, realizado en Londres en 2001. Peiretti dedico gran energía a la confederación, consolidándola y ampliandola y favoreció los vínculos entre los agricultores argentinos y los de países vecinos.

El crecimiento de AAPRESID pronto le permitió contar con destacados auspiciantes que actualmente suman a numerosas instituciones y destacadas empresas del sector. Otro aporte muy importante fue el de los jóvenes. Después de los primeros años se pensó con buen criterio que se debía llegar a la juventud y en especial a los que cursaban los primeros años de las carreras de Agronomía. Así se formó AAPRESID Joven donde los más entusiastas fueron María Beatriz Giraudo, Martín Ambrogio, Germán Fogante, Pablo Rosso, José Brizio y Pablo López Anido, entre otros. Mantenían intercambio entre estudiantes y jóvenes productores no solo del país, sino también de los países vecinos, especialmente Brasil.

El primer periodo, tras la institucionalización de la Asociación, fue de formación y despliegue, y estuvo articulado alrededor del carisma y liderazgo de su primer presidente: Víctor Trucco. “Los logros son institucionales; de los problemas alguien es responsable; creo que es la filosofía que debe tener cualquier organización de este tipo”, define Trucco. Siguiendo el principio institucional de desarrollar la siembra directa durante su presidencia, la Asociación se abocó a la generación de conocimientos y a la difusión y gestación de una red de contactos locales e internacionales formada por figuras como el profesor emérito de biología de la Universidad de Harvard, Otto Solbrig, que permitieron posicionar a AAPRESID públicamente y como comunidad de conocimientos abierta al mundo. Se asumió desde entonces la realización de actividades tales como una publicación periódica y la organización de reuniones, días de campo y congresos anuales.

Los Congresos de AAPRESID, organizados anualmente en forma ininterrumpida desde 1992 se han constituido en uno de los principales foros de tratamiento, discusión y “saberes compartidos” sobre las distintas problemáticas agrarias actuales y futuras, así como de las soluciones disponibles. Han cumplido un rol central e innovador para la difusión del sistema de siembra directa, pero también de todos los conocimientos y tecnologías relacionadas con un buen manejo del sistema productivo y



Consignas del Dr. Victor Trucco sobre el Espíritu AAPRESID.

particularmente de los suelos. Estos congresos, han contado a lo largo de su historia con la participación de destacados expositores y panelistas de nuestro país y del exterior, desarrollándose mediante conferencias, paneles de discusión, mesas de intercambio y cursos. Es importante destacar la activa participación que han tenido los profesionales especialistas del INTA en los congresos, pero muy especialmente en los primeros años de realización de los mismos. Los congresos se complementaron a partir de 1993 con el Programa "Un Productor en Acción", organizando reuniones de productores abiertas a la comunidad, en establecimientos considerados de interés por su forma de producir. El objetivo de este programa fue desde sus comienzos, que el productor pudiera transmitir su experiencia y resultados a los visitantes.

Con los años, se fueron sumando desde el punto de vista organizativo, nuevas áreas tales como la de Gestión de Calidad abocada a las certificaciones y al trabajo sobre normas internacionales de diversa índole; el Área de

Prospectiva Tecnológica, que se ocupa de trazar posibles escenarios futuros relacionados con la innovación y el desarrollo de la siembra; el Área de Agricultura Certificada, programa que intenta homologar la producción agrícola sustentable otorgando certificados internacionales de calidad y buena praxis agrícola; y el Área de Sistemas Chacras abocado al desarrollo de tecnologías agropecuarias sustentables ajustadas a las condiciones particulares de diferentes regiones y zonas, y sistemas de producción.

Ing. Agr. Roberto A. Peiretti Impulsor de la siembra directa en nuestro país y en el exterior

Mis experiencias personales durante las primeras fases del desarrollo y adopción del Sistema de Siembra Directa en Argentina

A partir de la mitad del siglo pasado, y siguiendo a una marcada tendencia mundial, en Argentina la actividad agro productiva registró una creciente mecanización e intensificación de las labranzas. Si bien este proceso permitió un crecimiento de la producción, rápidamente se detectó una muy seria y preocupante aceleración de los procesos

de erosión hídrica y eólica, y de degradación general de los suelos.

Así se arribó a la década de los años setenta del siglo pasado, durante la cual un grupo de productores de la región central de nuestro país tomó conciencia de la gravedad de la situación en relación a la aceleración de los procesos de erosión y deterioro de los suelos que estaba ocurriendo en esos años, así como del riesgo de deterioro de la integridad y funcionalidad de los mismos en el futuro. A partir del reconocimiento y toma de conciencia de este preocupante escenario, espontáneamente este grupo de productores y técnicos entre los cuales he tenido la fortuna de estar, se vio fuertemente motivado a buscar una solución que permitiese simultáneamente seguir produciendo y la vez neutralizar, y aun revertir el proceso de deterioro de los suelos.

Desde un inicio, el accionar de este grupo se apoyó fuertemente en un profundo, amplio, abierto, franco y espontáneo intercambio de experiencias y conocimientos acerca de las particularidades, estrategias y tecnologías que el cambio del modelo productivo demandaba hacia el sistema de Siembra Directa.

Los conocimientos y experiencias acerca de todas estas cuestiones, sin lugar a dudas eran muchísimo más escasos que los que se disponen en la actualidad. Por tanto esta actitud de intercambio y apoyo mutuo pasó a ser un elemento y "modus operandi" absolutamente imprescindible y muy beneficioso para poder avanzar con el cambio, pero a su vez disminuyendo en forma significativa el margen de error durante el proceso de desarrollo, implementación y puesta en práctica del nuevo modelo. Éste, en el fondo, representaba un nuevo paradigma y forma de "entender y llevar a cabo el proceso agro-productivo". Esta transformación de hecho no podía ser fácil, pues en el fondo significó estar abandonando el emblemático "paradigma de las labranzas" que fue el predominante por los últimos diez mil años

desde que se descubrió la agricultura para pasar a uno nuevo donde, como cambio radical, se "abandonaban las labranzas".

Cada uno de los integrantes del grupo aportó sus mejores esfuerzos y contribuciones al resto para facilitar el tránsito en el camino del diseño e implementación del nuevo paradigma que abandonando las labranzas, manteniendo los suelos cubiertos y rotando los cultivos, encontró y configuró un nuevo modelo claramente superador del anterior. Las acciones de este grupo rápidamente se expandieron y lograron interesar e involucrar a aquellos proveedores de maquinarias, especialmente las sembradoras, que compartían la visión de que se debía cambiar y evolucionar hacia una nueva forma de producir. De este modo se logró que ellos sumaran sus esfuerzos para poder desarrollar una nueva y conceptualmente diferente generación de sembradoras adecuadas ahora para operar apropiadamente en las condiciones impuestas por el Sistema de Siembra Directa o sea poder sembrar con eficiencia sobre suelos sin labrar y cubiertos por abundante cantidad de rastrojos.

También, la investigación y experimentación privada y pública a través de instituciones como INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y otras, acompañaron el proceso aportando valiosa e imprescindible información para poder resolver las diferentes limitaciones que se iban presentando en el proceso de desarrollo, adaptación y adopción del nuevo modelo productivo.

Esta nueva forma de desarrollar la agricultura, permitió seguir produciendo con una eficiencia siempre creciente, pero ahora conservando y aun mejorando los recursos naturales involucrados en el proceso, empezando por el suelo como "recurso madre" y fundamental del proceso agro-productivo.

Ing. Mario Nardone, pionero del desarrollo del sistema de siembra directa en el país

La Conservación de los Suelos desde una trayectoria pública-privada

A fines de los años 60 se comenzaban a desarrollar desde la EERA del INTA Marcos Juárez trabajos de Conservación de Suelos en la Cuenca del Rio Carcarañá en las Provincias de Santa Fe y Córdoba, con el objetivo de controlar la erosión con prácticas de terrazas, cultivos en contorno y estructuras como rastrillos, aliviadores y otras. Con estas prácticas, le poníamos paredes a los lotes, pero faltaba crear un techo que permitiera amortiguar los efectos del vector más importante "EL AGUA" que en déficit ó exceso producía variaciones importantes en el sistema productivo. En esa época, se realizaban un sinnúmero de labranzas que exponían el suelo "desnudo" a las inclemencias del clima. Al regreso de cursos de capacitación, ingenieros de la Sección Suelos de la Estación Experimental, Alfredo Lattanzi, Hugo Marelli y yo, generamos los primeros ensayos con el sistema de siembra directa. Se incorporó a Osvaldo Signorile de la EERA, es-

pecialista en control de malezas, uno de los primeros problemas que surgían al no remover el suelo. Otra limitante de esa época era la falta de disponibilidad de sembradoras que permitieran colocar las semillas en una cama adecuada. Para el desarrollo de las sembradoras, algunas adaptadas y otras nuevas, involucramos a las empresas fabricantes de la región. A principio de los 70´ comenzaba la introducción del cultivo de soja para el cual coincidía la preparación del suelo con la época de lluvias intensas. En el doble cultivo trigo/soja los excesos de labranzas y en algunos casos las quemas de rastrojos, provocaban deterioro del suelo y demoras en las siembras, con la consiguiente diminución en los rendimientos. El diagnostico de esta situación es lo que nos hizo pensar en comenzar rápidamente con ensayos en la EERA y fuera de la misma, en distintas zonas agroclimáticas del área de jurisdicción de la EERA, desde Casilda (Santa Fe) a Gral. Cabrera (Córdoba). Un hito muy importante fue en 1977 la organización de la "Primera Reunión Técnica de Cultivos sin labranza" que generó inquietudes y entusiasmos en los técnicos y productores que asistieron desde distintas regiones del país. En los años 80 como docente en la cátedra de Manejo de Tierras en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario, desarrollé temas sobre conservación de suelos con el mismo criterio de reducir o amortiguar el impacto de los factores climáticos sobre los suelos y mejorar la eficiencia del uso del agua de lluvias. Desde 1979, volqué los conocimientos y experiencias a productores de San José de la Esquina (Santa Fe) con la mayoría de los predios situados en la Cuenca del Rio Carcarañá, poniendo énfasis en la comprensión sobre la importancia del manejo más eficiente en la gestión del agua de lluvia. No fue una tarea fácil, pero el tiempo nos dio la pauta que no nos equivocamos, que la adopción de las buenas prácticas fue importante y que hubo una reducción de la erosión hídrica, según testimonios de los propios productores. Paralelamente un reducido grupo de entusiastas técnicos y productores comenzamos a intercambiar experiencias sobre la no remoción del suelo y en generar cobertura, de allí que comenzamos a llamarlo siembra directa. Tal fue de importante este intercambio y aporte de conocimientos aun-

que empíricos, que se decidió crear una Asociación de Productores en Siembra Directa -AAPRESID-, hito trascedente para su difusión como sistema de producción agropecuaria. Muchos fueron los contratiempos, obstáculos, desconfianza, resistencia y opiniones con epítetos no repetibles, contrarios a los cambios que producía el sistema de siembra directa. De igual manera seguíamos generando intercambio de conocimientos y experiencias en el convencimiento de que íbamos por buen camino. Teníamos un proyecto común. Realizamos inmediatamente reuniones de intercambio técnico y tal era el entusiasmo que en poco tiempo se realizó en el año 1992 el primer Congreso de AAPRESID, en Huerta Grande (Córdoba). En el año 2022, se realizó la edición n° 30 del Congreso como siempre con gran éxito. La evolución del sistema de SD se puede visualizar a través de la lectura de los cambios que desarrollaban en cada Congreso. "Haciendo camino al andar" llegamos hasta la fecha, con una inimaginable adopción del sistema y adaptación a los distintos ambientes del país.

"ES EL AGUA tontos"

AAPRESID, una forma de producir en la "nueva agricultura"

Tal lo expresado en el capítulo referido a las visitas del Dr. Hugh Bennett al país, una de las grandes preocupaciones de la agricultura extensiva, fue desde sus comienzos, la prevención y el control de la degradación de los suelos. Los grandes maestros de la conservación de los suelos en nuestro país Antonio Prego, Jorge Molina y Walter Kugler extendían su prédica en pos de una agricultura conservacionista desde mediados de la década de los 40´, basada en un buen uso de los rastrojos de los cultivos. Al respecto, decía el Ing. Kugler al referirse al cultivo bajo cubierta o labranza

con colchón de rastrojos (stubble mulch) “La mejor manera de prevenir la erosión del suelo es conservando permanentemente la superficie del suelo cubierta. El sistema que permita mantener el suelo con una cobertura protectora durante un período más prolongado, será el más conveniente desde este punto de vista. La cobertura del suelo no solo disminuye los riesgos de la erosión por el viento, sino que aumenta la capacidad de absorción y retención de la humedad. En el suelo desnudo las gotas de lluvia, al romper la estructura de las partículas de suelo, provocan la obturación de la superficie, dejando una capa superficial lisa que facilita el escurrimiento. En un suelo cubierto el impacto de las gotas es amortiguado y el agua se infiltra a través del colchón de residuos” (Kugler, 1955). Estas ideas eran preconizadas y difundidas por el Ing. Kugler hace 70 años…!!.

En la década de los 80, el INTA lanzó el Proyecto de Agricultura Conservacionista, con sede en la Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino que abarcaba unas 5 millones de hectáreas del norte de la Provincia de Buenos Aires, sur de Santa Fe, este de Córdoba y sudoeste de Entre Ríos. El proyecto tenía como objetivos efectuar un diagnóstico sobre el uso y sistemas de manejo predominantes de los suelos, evaluar las principales propiedades físicas y químicas de las series de suelos representativas y experimentar sistemas de labranza conservacionista. Los estudios realizados indicaban que se había difundido en la región un uso intensivo del suelo sin la adopción de prácticas basadas en criterios conservacionistas. Es así como los diferentes cultivos anuales se realizaban en forma continua, no siguiendo criterios programados. Hacia finales de la década, ya predominaba el doble cultivo trigo-soja. La situación consignada había producido una fuerte disminución del contenido de materia orgánica de los suelos (0,5 % en relación a los suelos con rotación agrícola-ganadera), de fosforo asimilable (8 ppm en relación a los suelos con rotación agrícola-ganadera) y una leve acidificación (Michelena et al., 1988).

En la reunión de Cultivos sin Labranza, organizada por el INTA Marcos Juárez y el Departamento de Ingeniería Rural del INTA en 1977, surgieron varios problemas a resolver: establecimiento de cultivos, control de malezas y plagas, equipos de siembra adecuados y métodos de fertilización. Para esa época, el INTA Marcos Juarez contaba con ensayos experimentales iniciados en 1974 y no había mucho más.

Es en este contexto que comienza a escribirse la historia de AAPRESID que no era en ese entonces la gran red que conocemos hoy, sino más bien un pequeño grupo de productores y técnicos pioneros, decididos a apostar al cambio a pesar de las incertidumbres, las naturales resistencias y los nuevos desafíos que implicaba el nuevo sistema de cultivo del suelo.

Si bien resulta difícil resumir los principales logros institucionales en unos pocos párrafos, los autores focalizan algunos que consideran trascendentes por los aportes concretos efectuados a la conservación de los suelos de nuestro país. En apretada síntesis, los podríamos agrupar en tres grandes contribuciones: i) implementación de un modelo conservacionista basado en las buenas prácticas que logró el difícil objetivo de aumentar la productividad disminuyendo al mismo tiempo el impacto ambiental negativo, ii) instalación en la comunidad de productores y técnicos de innovadores conceptos sobre la agricultura moderna y iii) los aportes efectuados al desarrollo de la biotecnología en el país.

Efectivamente la siembra directa consolida un modelo de cultivo basado en la no remoción del suelo y el mantenimiento permanente de la cobertura mediante los rastrojos de los cultivos. Una vieja aspiración de los primeros conservacionistas se había logrado plasmar. La difusión del sistema de siembra directa produjo la disminución de las tasas de erosión del suelo, mejoras en la conservación del agua y un mejor control de malezas. Desde el punto de vista económico, mejoró los rendimientos por hectárea, disminuyó los riesgos de producción permitiendo además, la expansión de la agricultura a áreas marginales con los consiguientes beneficios para las regiones extrapampeanas y para el país.

Si bien al comienzo la siembra directa se aplicó al doble cultivo trigo-soja, desde AAPRESID se han impulsado diversos programas que promueven la rotación de cultivos, lo cual ha contribuido significativamente a una toma de conciencia sobre la importancia de esta práctica. Otro concepto difundido con fuerza desde AAPRESID especialmente en los últimos años, es que la producción sustentable no se logra solamente con la siembra directa, lo cual integró el componente ambiental al buen manejo del recurso suelo. En este aspecto se ha destacado la posibilidad que brinda el sistema de fijar carbono en el suelo, así como la reducción de las emisiones pro-

venientes del uso de combustibles fósiles a través de la eliminación del laboreo del suelo. Otra práctica en la cual la Asociación ha puesto énfasis, es la promoción y difusión de los cultivos de servicios a partir de leguminosas que fijan nitrógeno, lo que determina la reducción de combustibles empleados en la fabricación de fertilizantes.

Se considera un logro relevante de la trayectoria de AAPRESID la instalación en la comunidad de productores y técnicos de conceptos innovadores sobre la agricultura moderna, relacionados con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el aprovechamiento máximo de las fuentes de energía y el agua de lluvia. Al respecto consignamos las palabras del Ing. Agr. Jorge Romagnoli, Presidente Honorario de AAPRESID, que define claramente algunos de estos conceptos centrales: "la tendencia al desarrollo sustentable se irá produciendo a medida que seamos capaces de aprovechar mejor las fuentes actuales de energía y de disminuir el uso de combustibles fósiles acumulados en tiempos pasados. Lo cierto es que las reglas del mercado son las que mandan y siempre se hace lo más económico, pero la percepción está cambiando muy rápidamente en términos de seguridad ambiental y eso puede modificar las reglas del mercado y hacer viable nuevos desarrollos de altos costos actuales pero con proyección futura. Indudablemente estamos desaprovechando la capacidad de producir biomasa de la superficie de la tierra con el agravante de generar un lucro cesante en las tierras agrícolas de gran valor inmobiliario con desperdicio de energía solar y agua de lluvia, dos recursos que llegan gratuitamente. Esta situación, en un contexto mundial que evoluciona hacia costos crecientes de la energía, y dónde a futuro podría haber problemas de escasez de agua potable, adquiere todavía más relevancia. Para aspirar a un sistema progresivo en sustentabilidad y en productividad, capaz de dar respuestas al incremento de la demanda por parte del hombre como gestor de los recursos ambientales, debemos comenzar a mirar a la agricultura desde otro lugar desde el que lo hemos hecho hasta aquí".

Estos conceptos constituyen toda una definición en cuanto a la necesidad de replantear la forma de producir en la "nueva agricultura" bajo un nuevo paradigma, en la cual se deben compatibilizar en un plano muy delgado, los aspectos productivos con los ambientales. Agua, energía, producción

de alimentos y conservación de los suelos y del ambiente son las variables más importantes de la ecuación. Sin duda alguna haber planteado estos conceptos de manera anticipada, haberlos compartido y someterlos a discusión en congresos, reuniones, cursos y seminarios, y trabajar para su resolución, constituye un logro fundamental de la Asociación.

Pero también han sido fundamentales los aportes de AAPRESID para el desarrollo y aplicación de la biotecnología en nuestro país. En 1997, tras una compleja discusión dentro de la Asociación y con otros actores de la comunidad científica agroalimentaria de entonces, AAPRESID expresa formalmente en un número de la revista institucional de ese año, su adhesión a la soja RR, primer evento biotecnológico aprobado en el país. La incorporación del gen RR a la semilla de soja representó una verdadera revolución fruto de la aplicación de los avances de la bioquímica molecular a la agricultura. Asimismo, la Asociación brindó el marco para la creación de dos sociedades mixtas con aportes privados y estatales: BIOCERES e INDEAR (Instituto de Agrobiotecnología de Rosario) focalizadas en proyectos vinculados al desarrollo de tecnologías, productos y conocimientos en agrobiotecnología y ciencias vinculadas, que están empezando a dar consistentes frutos al país (AAPRESID, 2014). Más allá de las polémicas y discusiones que se han generado en nuestro país y en el mundo en torno a la biotecnología, es preciso señalar que constituye una herramienta fundamental para dar respuesta a la demanda creciente de la humanidad en cantidad y calidad de alimentos, y también en bioenergías.

En definitiva se considera que AAPRESID ha propuesto desde sus comienzos, y desarrollado durante su trayectoria, un modelo productivo innovador y sustentable, de amplia aceptabilidad. Este sistema privilegia la conservación del suelo, pero también aumenta la productividad y la eficiencia productiva, reduciendo el impacto ambiental negativo a través de un aumento en la captura de carbono de los suelos y una drástica reducción de los niveles de toxicidad de los agroquímicos y de emisiones provenientes del uso de combustibles fósiles. La siembra directa ha significado un cambio de paradigma en la agricultura argentina.

“Los pioneros de AAPRESID comenzaron escribir la historia argentina de la siembra directa instalando las ideas de que el éxito común provendría

de una red de conocimientos y valores compartidos y generando con los años, un movimiento por entonces inimaginable que se extiende hasta las fronteras mismas de las regiones cultivables del país y aún trasciende esas mismas fronteras. El norte era el logro de una agricultura productiva y al mismo tiempo sustentable" (AAPRESID, 2014).

Bibliografía

AAPRESID. 2014. Experiencias compartidas por un desarrollo agrícola sustentable. Ed. AAPRESID. Rosario; República Argentina.185 pp.

Arias D. 1973. Historia y realidad del movimiento CREA. pp. 63-82. http://bibliotecadigital.bolsadecereales.com.ar/greenstone/collect/pubper/Partes/Numero%20estadistico%201972/Numero%20estadistico%201972-11.pdf

Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola-AACREA-. 2010. CREA 1960-2010. 50 años contribuyendo al progreso de la patria. Buenos Aires, Argentina. 168 p.

Fagioli M. 1974. Sistema de labranza para el cultivo de maíz en la Región de Pergamino, Provincia de Buenos Aires. INTA; IDIA 313-314; p.17-28

Ferrando J.C., Benefico A., Melendez C., Smith J.E., Donato de Cobo L.B. 1982. Sembradora de grano fino para la labranza cero. INTA, Departamento de Ingeniería Rural. Boletín 42. Buenos Aires, Argentina.

Infocampo. 2019. La historia del científico que descubrió la siembra directa por accidente. Los ensayos del investigador Marcelo Fagioli en el INTA. https://www.infocampo.com.ar › la-historia-del-cientifico- que –descubrio-la-siembra-directa-por-accidente...

Ivickas Magallán M. 2017. Organizaciones del agro argentino. Los orígenes de la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA). 1957-1970. En: Experiencias asociativas y representa-

ciones agrarias en un agro en transformación. Comp.: Cerdá J.M. y A. Salomón. Ediciones Ciccus. Buenos Aires, Argentina. P. 102-123.

La Nación. 2015. Pablo Hary, un adelantado de su tiempo - PressReaderhttps://www.pressreader.com › argentina › la-nacion

La Voz del Campo. 2015. La vigencia de las ideas de Pablo Hary. Fundador de los CREA. https://www.lavoz.com.ar/agro/la-voz-del-campo/la-vigencia-de-lasideas-de-pablo-hary-fundador-de-los-crea/. 6 de febrero.

Michelena R.O., Irurtia C.B., Vavruska F.A., Mon R. y A. Pittaluga. 1989. Degradación de suelos en el norte de la Región Pampeana. INTA, Centros Regionales Buenos Aires Norte, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. Proyecto de Agricultura Conservacionista. Publicación técnica n° 6.

Muller P. 1981. La ideología de la modernidad y las luchas campesinas. Agricultura y Sociedad. N° 20. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España. Pp. 299-322.

Pognante J., Bragachini M. y C. Casini. 2011. Siembra Directa. Ediciones INTA. Actualización Técnica n° 58.

Revista Chacra. 2015. Hace 20 años se fue un grande. La vigencia de las ideas de Pablo Hary, fundador del Movimiento CREA, a 20 años de su fallecimiento. https://www.revistachacra.com.ar/nota/hace-20-anos-se-fue-un-grande/. 6 de febrero de 2015.

Sauberán C. y J.S. Molina. 1965. Soluciones para los problemas del campo. Fundación Bolsa de Comercio de Buenos Aires. 95 p.

CAPÍTULO 7

Legislación en conservación de suelos. Una necesidad imprescindible para la preservación del recurso

Debe considerarse que no toda la legislación de comienzos y mediados del siglo pasado tuvieron como finalidad específica la de propender a la conservación del suelo (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1948). Algunas de ellas, tendieron a lograr ese propósito solo de forma indirecta. Al organizarse el Instituto de Suelos y Agrotecnia en 1943, sobre la base de la División de Suelos del Ministerio de Agricultura, se intensificaron los estudios sobre erosión del suelo y comenzaron a difundirse las técnicas conservacionistas. Sin duda, los problemas causados por la erosión de los suelos en la Región Pampeana, especialmente en la semiárida, y las consecuencias socioeconómicas para la nación, determinaron que se prestara la atención debida a este proceso y comenzaran a tomarse algunas medidas correctivas. Es así que se relevó la erosión eólica en la región centro oeste del país y poco después, se estudió la intensidad del proceso de erosión hídrica en la Mesopotamia. En forma paralela se realizaron en La Pampa y Misiones los primeros ensayos planificados con prácticas de conservación de suelos (Instituto de Suelos y Agrotécnia, 1957).

Por esos años, se observó por parte de las instituciones de ámbito nacional y provincial, una fuerte preocupación por la problemática de la erosión del suelo que se tradujo inicialmente en estudios sobre la extensión e intensidad del proceso. Al estudio de la erosión eólica en la Región Pampeana efectuado durante los años 1944 y 1945 (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1948), continuaron en cadena otros estudios en áreas críticas de la Región Pampeana (Tallarico et al., 1955), Provincia de Misiones (Grüner, 1955), Provincia de Buenos Aires (Ipucha Aguerre y Castro, 1956; Ipucha Aguerre, 1960) y Santa Fe (Bellón et al, 1958), entre otros.

A falta de una política nacional explícita, a partir de 1950 algunas provincias encararon su propia acción conservacionista. En 1955, las primeras en tomar ese camino fueron Misiones y La Pampa, imitadas luego por otras provincias. La filosofía conservacionista de esa época, consideraba en la legislación una acción directa y exclusiva por parte del estado, el predominio de acciones punitivas antes que "de fomento" y la atención solo al control de la erosión y no a la degradación de los suelos en forma integral. Más adelante en este mismo capítulo, se efectúa una breve reseña de las leyes provinciales en materia de conservación de suelos.

A continuación se hace una breve referencia histórica a las leyes nacionales más importantes, que permite visualizar como la falta de consideración de la aptitud de los suelos para usos diversos, comenzó a generar problemas ambientales, económicos y sociales. Debe considerarse que hacia principios del siglo pasado, comenzaba la colonización de tierras con un predominio del uso ganadero de las mismas. A partir de la primera guerra mundial se incrementa el uso agrícola, que unido a factores climáticos adversos, principalmente sequías prolongadas, determina procesos de degradación de los suelos, entre los cuales la erosión era el más importante (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1948).

"Ley de Tierras": primera ley que establece algunos criterios para el uso del suelo en función de su aptitud

La creación del Ministerio de Agricultura en 1898 favoreció el estudio de la

cuestión de tierras, aumentando su importancia a medida que se observaban las disposiciones en vigencia y las futuras necesidades.

En 1903, se sanciona la ley Nº 4167 "de Venta y Arrendamiento de Tierras Fiscales", que establece criterios y condiciones para la exploración y medición de las tierras fiscales de modo que se determinen sus condiciones de irrigación, aptitud para la agricultura, ganadería, explotación de bosques y yerbales, y establecimiento de colonias o pueblos. Es decir que la ley contemplaba que a medida que se hicieran las exploraciones y el relevamiento topográfico, se determinaba el destino de las diversas zonas, reservando las regiones que resultaran apropiadas para la fundación de pueblos y el establecimiento de colonias agrícolas y pastoriles. Éstas, se dividían oportunamente en lotes, de acuerdo con las condiciones de su topografía y aptitud. Los lotes agrícolas no podían exceder las cien hectáreas, y los pastoriles las dos mil quinientas, no pudiéndose conceder a una sola persona o sociedad, más de dos de los primeros y uno de los segundos.

Se imponían algunas condiciones para el uso de la tierra a los concesionarios de chacras, para cultivarla en la proporción que el gobierno determinara en cada colonia. Por otra parte, los arrendatarios de terrenos con bosques no tenían derecho de explotación, sino en la proporción necesaria para construcción de sus cercados y leña de consumo, salvo que obtuvieran también la concesión para la explotación industrial del bosque. Sólo el arrendatario del terreno podía obtener esta concesión. En el radio de las poblaciones que el Ministerio de Agricultura determinaba en cada caso, se reservaba la explotación de los bosques para las necesidades de la localidad.

Esta ley, en su artículo 637 declara la posibilidad de expropiación de las tierras en determinadas condiciones, relacionadas con la necesidad de conservar los suelos. En este artículo, se mencionan los terrenos situados en fuertes pendientes, tierras que afecten la regularización de cursos de arroyos, torrentes y fuentes de agua, dunas forestadas para protección de ambientes costeros y aquellos que puedan destinarse a parques nacionales. Como se observa, comenzaba a percibirse la necesidad de preservar los suelos cuyo deterioro afectaba el suministro de agua, a las poblaciones y al ambiente en general.

“Ley de Arrendamientos y Aparcerías Rurales”: prohíbe la explotación irracional del suelo que origine su erosión, degradación o agotamiento.

Con anterioridad a los años 1914 y 1915, en que se inició la colonización en gran escala en toda la zona de erosión de la región pampeana, los arrendamientos de los campos estaban en consonancia con el tipo de explotación que en ese entonces se efectuaba. Era una zona netamente ganadera y por regla general, se contrataban en dinero efectivo. Se trataba de inmuebles o fracciones relativamente extensas, adecuadas para ese tipo de explotación. La agricultura por esos años era incipiente, interviniendo solo en muy reducida proporción para la siembra de forrajeras para pastoreo: avena, centeno y excepcionalmente cultivo de trigo (Instituto de Suelos y Agrotecnia, 1948).

Durante la Primera Guerra Mundial se intensifica la agricultura, situación que determinó la subdivisión de las tierras. Se formaron grandes colonias, muchas de las cuales eran vendidas en subasta pública con préstamos del Banco Hipotecario Nacional. Algunas se colocaron particularmente mediante la intervención de empresas colonizadoras privadas y en otros casos, los lotes que las integraban, eran arrendados en su mayoría, en dinero en efectivo.

Ya en pleno auge de la agricultura en las colonias, se produjeron los primeros fracasos. Se iniciaron con la pérdida de las cosechas por falta de lluvias oportunas, continuando luego sequías prolongadas acompañadas de intensos vientos que determinaron la voladura parcial del suelo de los campos: el proceso de erosión eólica se hizo presente en la región. Los repetidos fracasos de las cosechas descapitalizaban paulatinamente al colono hasta llegar al extremo de no poder afrontar ni siquiera los gastos propios de la explotación y subsistencia, y menos aún los servicios hipotecarios y arrendamientos. Es en ese momento que se generalizó el arrendamiento en especie, es decir, a porcentaje de la producción, por cuanto el colono no contaba con los medios suficientes para hacerlo mediante dinero en efectivo. Por esos años aumentó considerablemente el número de arrendamientos de este tipo, al sumarse a los ya existentes, los expropietarios ejecutados por falta de pago de los servicios hipotecarios.

De lo expuesto se deduce que el arrendamiento en especie en la zona de erosión eólica, fue una consecuencia lógica del fracaso de las explotaciones agrícolas que como se señaló, determinaron la descapitalización del colono. Los resultados económicos, sociales y ambientales para las zonas agrícolas fueron desastrosos, por cuánto el colono se vio obligado a realizar explotaciones inadecuadas respecto al uso del suelo, que unidas a la escasa superficie de los campos por debajo de la unidad económica, contribuyeron en gran medida a agravar el problema de la erosión. Como ejemplo típico de lo que se acaba de relatar, puede mencionarse lo acaecido en las colonias del Banco Hipotecario Nacional ubicadas en los Partidos de Villarino y Puan, y a lo largo del Meridiano V en el entonces Territorio de la Pampa y la Provincia de Buenos Aires. En todas ellas, quedaron la mayoría de los colonos fundadores pero no ya como propietarios sino en calidad de arrendatarios y, en su casi totalidad, a porcentaje de la cosecha.

Posteriormente en el año 1940, el Banco Hipotecario Nacional suprimió en su totalidad los arrendamientos en especie a raíz de los estudios realizados por técnicos de su Departamento Rural en toda la zona de erosión. Como resultado de esta medida muchos de sus colonos expropietarios recuperaron gran parte o la totalidad del capital perdido durante aquellos años de triste memoria. Se convirtieron nuevamente en propietarios de lotes ubicados en las mismas colonias en que se habían iniciado como tales, 20 o 30 años atrás, con una mejor planificación.

La situación descripta condujo a severos problemas de degradación de suelos, por incremento de los procesos eólicos, especialmente en la Región Semiárida Pampeana. El problema ocasionado tuvo respuesta del gobierno y la legislatura nacional. La ley número 13.246 de Arrendamientos y Aparcerías Rurales aprobada el 8 de septiembre de 1948, prohibía en su artículo octavo la explotación irracional del suelo que originara su erosión, degradación o agotamiento. El Ministerio de Agricultura fijaba las condiciones técnicas, estableciendo la realización de las labores de conservación del suelo que debían efectuarse. Este artículo, brinda cabal idea de la importancia asignada a la erosión del suelo relacionada con el uso y la necesidad de implementar medidas conservacionistas, a la luz de la experiencia vivida en aquellos años.

El primer proyecto de Ley sobre Conservación de Suelos: la primera frustración

El Poder Ejecutivo, por intermedio del Ministerio de Agricultura, el 17 de septiembre de 1940 remitió al Congreso un proyecto sobre conservación de suelos acompañado de un mensaje en el que se destacaba la importancia del suelo como fuente principal de la riqueza nacional, las principales causas de la erosión y los antecedentes sobre legislación conservacionista en otros países, tales como Estados Unidos, Canadá y Australia (Ministerio de Agricultura de la Nación, 1940).

Como aspectos salientes, el proyecto, en su Capítulo II referido a "Disposiciones sobre Erosión" expresaba que "Se deberá reglamentar el desmonte de la vegetación arbórea o arbustiva; la explotación forestal; roturación

MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA NACION

NOTICIOSO

EDITADO POR LA DIRECCIÓN DE PROPAGANDA Y PUBLICACIONES

Año V — Buenos Aires, 23 de septiembre de 1940 — N.° 114

Se concretan los estudios sobre la conservación de los suelos, en un mensaje y proyecto de ley

El Poder Ejecutivo por intermedio del Ministerio lo sometió a consideración del Congreso

El Poder Ejecutivo, por intermedio del Ministerio de Agricultura, con fecha 17 del corriente, ha remitido al Congreso un proyecto de ley sobre la conservación de los suelos, acompañado de un mensaje que lleva el número 72.159, en el que se consideran los diversos factores que provocan la erosión y la legislación extranjera que ha permitido combatirla en los países afectados por ese problema.

Al Honorable Congreso de la Nación:

El suelo es la fuente fundamental de la riqueza nacional y la base de las dos actividades primordiales del país: la agricultura y la ganadería. Toda la economía nacional funciona sobre nuestra patrimonio en suelo; a pesar de disponer de otros recursos que permiten enriquecer nuestra estructura económica con nuevas explotaciones, el suelo será siempre el fundamento básico de la riqueza nacional. La gravitación económica de nuestro país en el mercado internacional y el bienestar y progreso interno de la Nación, dependerán en todo momento de la capacidad productiva y fertilidad de nuestras tierras.

La mayor parte de la superficie cultivada del país ha sido librada a la colonización hace apenas pocas décadas. El cultivo de las tierras se ha hecho sin previsión, despreocupándose muchas veces de conservar su fertilidad, que parecía inagotable. Su tradición agrícola ni pónese técnicos de explotación de las tierras, la colonización permitió canalizar la grandeza nacional aflanzando su poderío económico, por la liberación de sus energías naturales en potencia, pero acarreando creó problemas técnicos y económico-sociales que actualmente tratamos de resolver: la erosión, degradación y pérdida de la fertilidad de los suelos en grandes extensiones del país.

Diversos países realizan esfuerzos para corregir los defectos producidos

No se trata de la primera vez que se haya visto abocada a ellos todos los países, siendo figuras grandes contingentes inmigratorios que trataron de extraer del suelo el mayor provecho en el menor tiempo posible, que realizaron el cultivo del suelo fértil, creyendo que era una riqueza sin término, han soportado ese mal. Estados Unidos de América está haciendo esfuerzos gigantescos para corregir los defectos originales. Australia lo padece y del mismo modo Sud Africa. Los distritos agrícolas de la Rusia meridional, a pesar de la tradición rural de ese país, también sufren la consecuencia de acelerar la explotación del suelo, y la colonización del norte de Africa obligó a desplegar grandes energías para combatir la costra. En, en fin, la historia agrícola de todas las naciones es el período en que explotaron la riqueza virgen del suelo.

Causas naturales del agotamiento de las tierras.

La moderna ciencia del suelo ha permitido conocer las causas naturales del agotamiento y destrucción física de las tierras.

El suelo es un medio biológico natural que se plasma y evoluciona en función de los factores formadores. Originado por la alteración física y la descomposición química de las rocas, a causa de las acciones climáticas, el suelo se halla en equilibrio con la vegetación natural que sustenta, cuyos detritos aportan a los residuos de otras actividades vivales, formas el humus o materia orgánica negra, en la capa superficial activa.

Los tipos naturales de suelos se distinguen geográficamente. Al amparo a las condiciones de formación, constituyen regiones de equilibrio suelo - vegetación natural - clima. El cultivo de las tierras debe hacerse en armonía con este equilibrio, para evitar su degradación y con la pérdida irreparable. La obra que la naturaleza tarde siglos o milenios en construir, puede destruirse en pocos lustros o décadas de explotación humana irracional. Sabemos cómo concluye la erosión: pero no podemos determinar cómo se cultivó torrencial, y si no se le defiende a tiempo, se corre el riesgo de que se convierta en una devastación peligrosa, en una verdadera calamidad social.

Debe preocuparnos que la explotación de los predios no se haga en forma agotadora.

La erosión es tan solo un aspecto de la conservación del suelo. Repetimos, podemos decir: la fase más impresionante, más espectacular de los fenómenos de desequilibrio que crea el hombre cultivando irracionalmente la tierra: ocupa un capítulo de vasta importancia, sin duda, pero no agota el problema ni lo resume. La conservación del suelo debe ser abordada en forma orgánica y contemplada en sus diversos aspectos. Tanto como la erosión, debe preocupar que la explotación de los predios no se haga en forma agotadora, sino de manera que se mantenga la productividad con el mantenimiento de la integridad y la fertilidad de la tierra. Tenemos que vivir los servicios para tutelar la conservación del suelo, no sólo en defensa de los intereses de la presente generación, sino también de las que trabajarán en el porvenir. Esa labor tutelar abarca todo lo que se refiere al estudio de los distintos tipos de suelos del país y su síntesis en mapas edafológicos, y a las normas para su explotación adecuada, a la rotación de cultivos, al mantenimiento o las actividades ofiológicas y particulares de colonización y de crédito.

El conocimiento de las condiciones intrínsecas del suelo, relacionadas con las circu-

La publicación Noticioso *del Ministerio de Agricultura de la Nación informa de la presentación del proyecto sobre conservación de suelos, en su edición del 23 de septiembre de* 1940.

de praderas naturales; cultivo total o parcial de las tierras fácilmente erosionables y métodos culturales o prácticas de laboreo que provoquen o faciliten la erosión del suelo. Declárase obligatorio denunciar la existencia de erosión en campo propio arrendado o vecino inmediatamente después de observada".

El proyecto otorgaba gran importancia a los contratos de arrendamiento, manifestando que en los mismos "se hará constar el estado del suelo desde el punto de vista de la erosión, pudiendo recabarse a este efecto el dictamen de técnicos oficiales. El propietario podrá delegar en sus arrendatarios la realización por su cuenta de los trabajos a que se refiere la presente ley sin que esta disposición exima a los propietarios de las responsabilidades establecidas en la misma".

El capítulo III se refería al "Plan de forestación para las regiones de erosión", consignando que "el poder ejecutivo llevará a cabo un plan de forestación especialmente en las regiones más afectados por la erosión de los suelos: Este del territorio de La Pampa, Oeste y Sur de la Provincia de Buenos Aires, Suroeste de la Provincia de Córdoba y Sur de San Luis. Dicho plan contemplará necesariamente la instalación de cortinas forestales rompevientos y podrá realizarse con la colaboración de entidades agrarias, consorcios vecinales, empresas ferroviarias y bancos. El plan de forestación deberá cumplirse íntegramente en un plazo de 10 años y solo podrá prorrogarse en caso de sequías continuadas".

En el capítulo IV referido a "Créditos especiales para las regiones de erosión" se consignaba que "el Banco de la Nación Argentina, por intermedio de la Sección Crédito Agrario, otorgará a los productores de la zona de erosión préstamos especiales con plazos, amortizaciones e intereses adecuados para realizar los trabajos de conservación del suelo y forestación, y para explotar las tierras con un régimen mixto agrícola-ganadero-forestal".

El mensaje del Poder Ejecutivo que acompañó y fundamentó el proyecto de ley, fue firmado por el Vicepresidente de la Nación, Dr. Ramón S. Castillo. Lamentablemente para el país, este proyecto no fue aprobado por la legislatura.

Otras Leyes y Resoluciones Nacionales

La ley número 13.273 de Defensa de la Riqueza Forestal, sancionada el 16 de septiembre de 1948, incluía prescripciones relativas a la conservación de los bosques hasta el momento caracterizada por el predominio de un patrón de tipo extractivo que causó su degradación. Esta situación actuaba en desmedro de la conservación y regeneración de las masas boscosas, cuando ello implicaba el resguardo del suelo para atenuar los efectos erosivos del viento. Su ampliatoria, la ley n°14.008 sancionada el 30 de septiembre de 1950, particularizaba la protección y mejoramiento del suelo por medio de plantaciones en los lugares afectados por la erosión eólica.

En 1948 mediante la Resolución Ministerial n° 2246, que reglamenta el decreto n° 31.812, se delimitaron las zonas marginales y submarginales para la producción agrícola en la región central de erosión eólica, fijándose además el tipo de explotación, la unidad económica y las prácticas atinentes al manejo correcto del suelo.

La Resolución n° 1412 del Ministerio de Agricultura y Ganadería dictada en el año 1949, creaba una Comisión Consultiva sobre problemas de conservación del suelo en tierras forestales. Asimismo, por resolución n° 1283 de 1950, se estableció una Comisión Asesora para la colonización de las tierras fiscales previéndose la determinación de la aptitud de los suelos y las previsiones que aseguraran su defensa.

La ley n° 14.392 sobre Colonización, sancionada en diciembre de 1954, contemplaba en sus artículos quinto y séptimo, el ordenamiento nacional de las tierras en los planes de colonización, a desarrollar por el estado en las zonas de erosión.

Los problemas de degradación y erosión del suelo no solo preocupaban en la zona de erosión eólica de Región Pampeana. En la región húmeda también se visualizaban procesos de erosión hídrica principalmente. Un ejemplo de lo expresado se percibía en la Provincia de Misiones, por la gravedad que representaban los procesos erosivos. La resolución n°131 de 1954 del Ministerio de Agricultura y Ganadería, especificaba que las nuevas plantaciones o renovaciones de yerba mate a efectuarse en campos

ondulados debían adecuarse a las normas agrotécnicas pertinentes.

Ley de fomento a la Conservación de Suelos: un hito relevante para la conservación del recurso

Algunos antecedentes sobre legislación conservacionista en el país se mencionan a continuación (PROSA – FECIC, 1988):

• Año 1949, Anteproyecto de ley de suelos, preparado por el Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos.

• Año 1953, Proyecto de ley de conservación del suelo agrícola, elaborado por el Instituto de Suelos y Agrotecnia de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

• Año 1973, anteproyecto de ley de conservación del suelo, preparado por el Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA.

• Año 1975, anteproyecto de ley de conservación de suelos, elaborado por una comisión mixta del INTA y la Secretaría de Agricultura y Ganadería (expediente número 15.385/75).

• Año 1976, anteproyecto de ley sobre promoción de la tecnificación agropecuaria y uso racional del suelo, presentado por la Universidad Argentina de la Empresa -UADE- (expediente de la Secretaría de Agricultura y Ganadería número 962/76).

• Año 1980, ley 22.211 que implementa un régimen promocional destinado a incrementar la producción agropecuaria en tierras rurales de baja productividad mediante los decretos reglamentarios número 1848 y 2392 de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, respectivamente.

En noviembre del año 1979, se realizó en la Ciudad de Buenos Aires el Simposio Internacional sobre Erosión del Suelo en la Cuenca del Plata, organizado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y el Ins-

tituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. El simposio se llevó a cabo como consecuencia de una propuesta formulada por el Ing. Agr. Walter F. Kügler a su regreso del Brasil, a fines de 1978. Ello determinó que en el ámbito de la Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la Nación, se constituyera el Comité Nacional para la Conservación del Suelo, iniciativa promovida por el Dr. Federico L. Amadeo, Subsecretario de Energía de la Nación. La acción desarrollada de marzo a diciembre de 1979 motivó a su vez que en la Secretaría de Agricultura y Ganadería, se preparara una legislación sobre conservación del suelo.

El Comité Nacional para la Conservación del Suelo estuvo integrado por el Dr. Guillermo Giaroli (Subsecretario de Recursos Naturales de la Secretaría de Agricultura y Ganadería), el Ing. Carlos Piegari (Secretaría de Energía), el Ing. Agr. Antonio Prego (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), Ing. Agr. Rodolfo Falcone (Instituto Forestal Nacional), Dr. Guillermo Scartascini (Empresa del Estado de Agua y Energía Eléctrica) y el Ing. Agr. Helios Manacorda (Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídrica), bajo la coordinación del Ing. Agr. Walter F. Kügler (Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la Nación) asistido por el Ing. Agr. Juan Carlos Puelles (Secretaría de Planeamiento).

En la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, se constituyó al año siguiente la Comisión Especial de Conservación del Suelo, integrada por representantes de instituciones nacionales y provinciales con el propósito de elaborar un proyecto de ley de conservación de suelos. Los sucesivos anteproyectos fueron sometidos a la consideración del Consejo Federal Agropecuario. Asistieron al Dr. Guillermo Giaroli en la tramitación y redacción definitiva del proyecto de ley, el Dr. Miguel A. Ríos, los Ings. Agrs. Horacio del Campo, Carlos Puricelli, Luis A. Barberis, Carlos Miaczynski y el Lic. Miguel A. Abraham.

La Ley de Fomento a la Conservación de los Suelos n° 22 428, fue aprobada el 16 de marzo de 1981 y el respectivo decreto reglamentario n° 681, se dictó el 27 de marzo del mismo año, adhiriendo voluntariamente todas las provincias. La ley se mantuvo en plena vigencia hasta 1988, en que se entregaron subsidios. Desde entonces no ha sido derogada ni modificada, pero quedo inactiva.

Resulta importante mencionar algunos párrafos de la nota de elevación del 11 de marzo de 1981, acompañando el proyecto de ley: "La iniciativa cuya sanción se propicia, constituirá el primer paso tendiente a instituir un régimen legal de alcance nacional en la materia, mediante la adhesión de las provincias, la que cabe en principio esperar, porque la iniciativa ha sido gestada y aprobada por el Consejo Federal Agropecuario y cuenta con la anuencia de los respectivos gobiernos locales conforme a lo establecido al respecto en la IX Reunión de dicho Organismo, celebrada el 22 de noviembre de 1980 en la ciudad de Ushuaia. El proyecto procura satisfacer la acuciosa necesidad de estimular la actuación del sector privado y coordinarla con la gestión de los poderes públicos a fin de que concurran eficazmente a defender los suelos del país de la seria amenaza que significa su degradación" (Secretaría de Agricultura y Ganaderia,1983).

"A partir de 1940 en que se presenta al Congreso un proyecto del Poder Ejecutivo nacional, se han registrado sucesivas tentativas de legislar en el ámbito nacional sobre la materia de que se trata, todas las cuales se frustraron, dejando así una grave falencia al respecto, que se considera urgente superar por la importancia que tiene la protección del suelo, valioso recurso natural, en cuya utilización se basa nuestra producción agropecuaria, que constituye la principal fuente de la riqueza nacional. Como lineamientos generales y, a la vez, objetivos específicos del proyecto, cabe destacar los siguientes:

a) Educación y difusión para contribuir a formar en la población en general y en los productores rurales en particular, la debida conciencia acerca de la gravedad que reviste el problema de la degradación de los suelos.

b) Reconocimiento del rol protagónico de los productores agropecuarios en la conservación y mejoramiento de los suelos de sus campos, alentando a tal efecto su libre participación en consorcios voluntarios conservacionistas.

c) Adopción por parte de la nación y las provincias de medidas de fomento financiero, crediticio y tecnológico para estimular a los productores a que desarrollen una acción conservacionista de los suelos que cultivan.

La determinación de los aludidos lineamientos y objetivos ha sido el re-

sultado de una cuidadosa evaluación de la realidad del agro argentino, de la degradación de los suelos en las distintas regiones, de las prácticas y técnicas disponibles para prevenirla o corregirla, así como de la actitud espiritual y los hábitos de comportamiento de nuestros productores rurales en general y, específicamente, frente a este fenómeno".

Ing. Agr. Horacio del Campo

Hacia un Programa Nacional de Promoción a la Conservación y Recuperación de los Suelos

En 1979 se creó una comisión especial, en la entonces Secretaria de Planeamiento, presidida por el Ing. Agr. Walter Kugler. En 1980 el Consejo Federal Agropecuario (integrado por las autoridades agropecuarias de las provincias), solicita a la Secretaría de Agricultura de la Nación, la elaboración de un anteproyecto de ley de Conservación de Suelos. El entonces Subsecretario de Recursos Naturales de la Nación, el abogado Guillermo Giaroli toma la posta y convoca a una comisión multidisciplinaria e interinstitucional. La misma estaba integrada por los titulares de varias de ellas, como la Academia

Nacional de Agronomía y Veterinaria (Dr. Norberto Ras), la Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos de la UBA (Ing. Agr. Carlos R.O. Miaczinsky), la oficina deI IICA, Ministros Provinciales, etc.

Se tuvieron en cuenta los proyectos de leyes formulados desde 1940 y las 13 leyes de provincias en ese momento vigentes. Éstas, con sesgos estrictamente obligatorios y punitivos, en la mayoría de los casos no se aplicaron, ni habían tenido ningún resultado. Fue entonces que se desecharon las ideas anteriores, proponiéndose un giro hacia un proyecto que tuviera acciones de fomento y apoyo económico a los productores agropecuarios. El Ing. Agr. Antonio Prego, líder en aquellas épocas a favor de acciones mandatarias, aceptó el cambio necesario de la legislación, que en parte, se había inspirado en el Servicio de Conservación de Suelos de los EEUU.

Luego, en marzo de 1981, se promulga la ley Nro. 22.428 de Fomento a la Conservación de los Suelos y su decreto reglamentario.

Todas las Provincias se adhirieron por sendas leyes a esa ley, crearon su Autoridad de Aplicación, y fueron formando comisiones interinstitucionales. Comenzó una etapa de armado de equipos técnicos, a nivel nacional y provinciales, se desarrollaron cursos de capacitación de profesionales públicos y privados. En este caso, los ingenieros agrónomos debían planificar el uso de la tierra, proponer prácticas de conservación, y responsabilizarse por los planes que debían aprobarse en las provincias y elevarse a nación, para su asistencia económica, quien compartía con el productor los costos.

Los planes de conservación realizados por la actividad privada, y aprobados por las provincias, fueron llegando a nuestras oficinas en la Secretaria de Agricultura, y comenzaron a recibir subsidios desde

1983 hasta 1988. Remitimos fondos a las cuentas de los productores de 18 provincias en forma directa, por un valor de 170 millones de dólares (actualizados).

Este PROGAMA NACIONAL, siguió hasta 1988, cuando las crisis económicas anularon las posibilidades de aplicar subsidios. En este caso, estos costos compartidos público-privados, permitían aumentar la producción agropecuaria para aquel momento y para las generaciones futuras, y replicarse al mostrar resultados sin necesidad de apoyo estatal.

Años después las provincias solicitaron a la nación la puesta en marcha otra vez de estos mecanismos de promoción, acción que no sucedió. Mi visión es que es bueno y es malo; solo esto funciona cuando los funcionarios que toman decisiones tienen conciencia del valor de este tipo de programas. Si no caen en saco roto, como sucedió en 1992, cuando un decreto llevó este programa a la Secretaría de Medio Ambiente, donde nunca hicieron algo por la conservación de los suelos, si bien hubo esfuerzos realizados por otras instituciones, por sucesivos proyectos. Es decir, va más allá de las ideologías y los cambios de gobierno. Y necesita muchos años de consolidación.

El éxito de este camino sirvió para que los gobiernos de Córdoba y Entre Ríos, pusieran posteriormente en marcha acciones similares con muy buen resultado.

Resultados obtenidos con la aplicación de la Ley Nacional

La ley se puso en funcionamiento progresivamente en todo el país, con lógicas diferencias en función del trabajo de los organismos de aplicación

Práctica	**NOA**	**NEA**	**Pamp.**	**Andina**	**Patag.**
Canal de guardia	•		•		
Saltos de hormigón	•				
Curvas de nivel					
Desagües empastados	•	•	•		
Terrazas de desagüe	•	•	•		
Cubiertas verdes anuales		•			
Implantación de pasturas		•	•	•	
Labranzas con cincel					
Alambrados para manejo del pastizal				•	•
Alambrados para exclusión (médanos,etc)					•
Construcción de aguadas					•
Picadas como contrafuego					•
Fijación de médanos					•
Canales de derivación					•
Microembalses			•		
Defensas en Cárcavas (cabeceras)			•		
Parabolizado de cárcavas			•		
Canales colectores de drenaje				•	
Relleno de cárcavas					•
Canales interceptores					•
Aguadas (perforación)					•
Recuperación de suelos salinos y/o sódicos				•	•
Drenes parcelarios				•	•
No cultivo del suelo en monte frutícola			•		

Listado de las prácticas de conservación de suelos subsidiadas en las distintas regiones. Fuente: Área de Recursos Naturales y Ecología. 1985. Ley 22428. Fomento a la Conservación de los Suelos (Informe mimeografiado 16 pp. y 10 cuadros).

provincial, de la disponibilidad de prácticas probadas en conservación de suelos y la disponibilidad de profesionales del ámbito privado capacitados.

Durante los nueve años de funcionamiento de la Ley 22.428, se constituyeron 135 distritos de conservación, conteniendo 299 consorcios con un total de 2732 productores. La superficie que abarcaban los consorcios era de 50.478.109 ha, con una superficie protegida por prácticas conservacionistas de 2.784.645 ha (PROSA – FECIC, 1988; del Campo y Puricelli, 2000). Las 23 provincias argentinas adhirieron voluntariamente a la ley. Entre 1983 y 1989, el monto total de subsidios otorgados fue de 13.582.758 dólares. Desagregando ese monto por región, la Patagonia recibió subsidios por 6.594.189 dólares; la Región Pampeana 3.572.505 dólares; la Andina 2.457.486 dólares; el NEA 669.036 dólares y el NOA 289.542 dólares (del Campo, 2024).

Sin duda alguna, la ley constituyó un hito relevante en materia de conservación de suelos en función de los resultados directos obtenidos en cuanto a la difusión de las prácticas conservacionistas en las distintas regiones del país, y también por el efecto multiplicador en las provincias, que en varios casos desarrollaron exitosamente legislación propia destinada a la protección de sus suelos.

La Conservación del Suelo en la Legislación Provincial

Se considera que en materia de conservación de suelos, la estructura del sistema normativo no está suficientemente integrada, siendo regulado por sistemas dispersos y no siempre armónicos. Tal como sucede a nivel nacional el abordaje legislativo de suelos y aguas está fragmentado, como también los organismos competentes y las atribuciones asignadas a distintas autoridades de aplicación en la misma jurisdicción (Acuña, 2015).

A continuación, se efectúa una síntesis de la normativa provincial vigente relacionada con la conservación de los suelos. Se aclara que en cada una de ellas, además están las leyes provinciales de adhesión relacionadas con la aplicación de la ley nacional 22428 de Fomento a la Conservación de

Suelos que se encuentra inactiva, por lo que no se realizan acciones conservacionistas en el marco de dicha ley. La presente síntesis ha sido tomada de artículos correspondientes al Dr. J. C. Acuña (2013, 2015), al Dr. G.H. Villanueva y col. (Villanueva et al, 2010) y del Manual de buenas prácticas de conservación del suelo y del agua (Casas y Damiano, 2019).

Provincia de La Pampa

La sanción temprana de la ley número 155 en el año 1955, fue calificada por el Ing. Agr. Walter Kügler como un hecho auspicioso para el correcto uso del suelo y por ende, ejemplo para la Argentina. Esta ley, declaraba de interés público en todo el territorio de la provincia la conservación del suelo agrícola, entendiéndose por tal, el mantenimiento y mejoramiento de su capacidad productiva. Para la aplicación del régimen obligatorio de conservación de los suelos, el poder ejecutivo establecía las regiones o áreas de suelos erosionados sobre las cuales se deberían determinar las técnicas culturales de manejo y recuperación de los suelos, así como la expropiación de tierras erosionadas para llevar a cabo planes regionales de recuperación de las mismas.

Para la reglamentación de la Ley, la Subsecretaría de Asuntos Agrarios solicitó la colaboración del Instituto de Suelos y Agrotecnia, del equipo de Conservación de Suelos del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INTA Castelar, de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Anguil y del Sector Jurídico e Institucional del Comahue. Previamente a su reglamentación, se consultó a las organizaciones de productores rurales de la provincia. La reglamentación de la ley se aprobó en 1969, mediante el Decreto n°758.

El 27 de diciembre de 2004, se aprobó la ley n° 2139 que declara de interés público en todo el ámbito de la provincia al uso sustentable del recurso suelo y las acciones privadas y públicas destinadas tanto a su conservación y recuperación, como así también a la promoción de la educación para su uso racional (con especial énfasis en la educación básica y media). En su artículo 29° deroga la Ley N° 155.

Esta ley crea el Consejo Asesor de Suelos como organismo de asesoramiento y consulta de la Autoridad de Aplicación, siendo ésta, quien ejercerá la presidencia del citado Consejo. Se integrará con representantes de las siguientes instituciones públicas y privadas relacionadas con la temática del recurso suelo: Subsecretaría de Ecología, entidades representativas de productores actuantes en la provincia, Universidad Nacional de La Pampa, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Colegio de Ingenieros Agrónomos, Consejo Profesional de Ciencias Naturales y Colegio de Veterinarios. La ley 2139 fue reglamentada en el 2007 mediante el decreto N° 3162.

Actualmente, la ley se aplica en la provincia, revistiendo particular importancia en suelos con el cultivo de maní en franjas. Esta práctica, demuestra que entre las franjas en los lotes productivos no hay erosión del suelo y el rendimiento del maní mejora por el microclima que se genera entre las franjas (Viglizzo, 2024).

Provincia de Misiones

La provincia sancionó la ley XVI - N° 37 (antes ley N° 3231) titulada Conservación de los Suelos, la cual declara de interés público las acciones estatales y privadas tendientes a la conservación, mejoramiento y recuperación de la capacidad productiva de los suelos de la provincia. Esta ley crea el programa provincial de conservación de suelos con el objeto de promover la utilización y manejo racional de los suelos y encomienda a la autoridad provincial de aplicación, la constitución de un Consejo Consultivo del Programa, con participación pública y privada. En su articulado, limita, restringe y prohíbe las prácticas de uso y manejo de suelos que puedan producir su degradación.

Una novedosa disposición se advierte en el artículo 9 de la ley de Conservación de Suelos, que dispone que las unidades operacionales de planificación serán las cuencas hidrográficas en sus distintos niveles de magnitud, incorporando un enfoque holístico para la gestión de suelos y aguas, a lo que agrega aspectos culturales de los sistemas de producción, forma de

tenencia de la tierra y características socioeconómicas de los pobladores.

Provincia de Santa Fe

La Ley Nº 10552/1991 de Conservación y Manejo de Suelos, reglamentada inicialmente por decreto 3445/1993, y posteriormente por decreto reglamentario n° 2148 del año 2018, declara de orden público en toda la provincia, el control y prevención de todo proceso de degradación de suelos, la lucha contra la erosión y la conservación del suelo, la recuperación, habilitación y mejoramiento de las tierras de producción y la promoción de la educación conservacionista. Resulta de interés señalar que la ley enfoca sistemáticamente suelos y aguas, pues en su artículo 12, dispone que para la determinación de áreas de conservación y desarrollo de programas o planes, serán consideradas como unidades físicas de aplicación las cuencas, subcuencas o sistemas hídricos.

En noviembre de 2007 se sancionó la Ley nº 12.825, mediante la cual se crea el Programa Provincial de Difusión del Conocimiento y Conservación de los Suelos de la Provincia de Santa Fe, en el ámbito de los Ministerios de Educación y de la Producción. Este Programa, tiene por objeto la realización de distintas actividades de educación y capacitación dirigidas a las escuelas y a la comunidad toda, a fin de lograr la concientización sobre la importancia del suelo como recurso natural no renovable.

A los efectos de contribuir a implementar la Ley n° 10.552 de Manejo y Conservación de Suelos, la autoridad de aplicación, el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología, creó mediante Resolución n° 1069 del año 2017, el Observatorio Santafesino de Suelos. Sus funciones son la de diagnosticar el tipo e intensidad de degradación actualizada de los suelos de la provincia, asesorar, evaluar y/o dictaminar sobre aspectos de aplicación de la ley provincial, evaluar y dictaminar consultas que deriven de la Comisión Provincial de Suelos y participar en la elaboración de protocolos de procedimientos para la elaboración de los planes de conservación. Para contar con datos fidedignos sobre erosión y parámetros edáficos, se creó el Registro Santafesino de Laboratorios de Suelos, donde se inscriben los

laboratorios que realicen análisis de suelos. Los datos obtenidos por los laboratorios inscriptos, son necesarios para la presentación, ejecución y seguimiento de las prácticas conservacionistas.

Provincia de Santa Cruz

Mediante la Ley nº 229 del 16 de enero de 1961, declara de interés público la conservación del suelo en la provincia. La ley faculta al Consejo Agrario Provincial a reglamentar los desmontes, establecer técnicas de manejo, fijar el régimen de pastoreo, apoyar créditos, solicitar expropiaciones, realizar estudios, suscribir convenios, prohibir y limitar ciertas actividades en los campos y definir los tipos de degradación del suelo (erosión, agotamiento, decapitación etc.). También lo autoriza para efectuar toda clase de estudios de suelos, definir aptitudes y normas de manejo, instalar estaciones y laboratorios, imponer deberes a los propietarios y proponer los montos de multas para las infracciones.

Provincia de Tucumán

El marco legal en el que deberán desarrollarse las prácticas de manejo es el de la ley provincial N° 6290 de Conservación de Suelos que tiene como autoridad de aplicación a la Dirección de Flora, Fauna Silvestre y Suelos. Esta ley fue sancionada en el año 2008 y declara de interés público la acción oficial y privada sobre conservación del suelo agrícola, entendiéndose por ello el mantenimiento y mejoramiento de su capacidad productiva. La Ley dispone como obligación de la autoridad de aplicación, determinar los casos en que el suelo productivo puede ser degradado por el uso inadecuado, fijar normas o pautas de control, realizar o fomentar trabajos de conservación o recuperación de suelos, inspeccionar los predios y celebrar convenios con organismos nacionales para el cumplimiento de sus funciones.

La ley establece la obligación de los particulares de incluir una cláusu-

la de conservación en sus contratos agrarios. También prohíbe cualquier alteración de la capacidad de uso natural de los suelos o su degradación por obstrucción o desvíos de aluviones por lluvias intensas, obstrucción de cursos naturales o artificiales, trasvasamiento de cuencas o desvío de cauces por desmonte o deforestación, sobrepastoreo y la no aplicación de prácticas conservacionistas.

Crea un Fondo Especial de Conservación de Suelos de la Provincia, que será constituido con el aporte de aranceles por servicios, multas por infracciones, fondos que anualmente fije el presupuesto provincial y un aporte porcentual sobre la alícuota del 10% de ingresos brutos, porcentaje que establecerá la reglamentación.

Provincia de Catamarca

La Ley Nº 2480 del 31 de Julio de 1972, de 5 capítulos, declara de interés público y obligatorio la conservación del suelo en sus dos capítulos iniciales, expresando que la Dirección de Agropecuaria y Bosques reglamentará el desmonte, establecerá las técnicas y el manejo de suelos y su roturación, propiciará créditos especiales, solicitará la expropiación en los casos que lo ameriten y realizará estudios y trabajos de conservación. Ese Organismo podrá prohibir o limitar los usos perjudiciales. Los tres capítulos restantes, tratan del suelo y el planeamiento agrotécnico, las normas y medidas edafológicas para la colonización, los trabajos para la conservación de suelos, definiendo las infracciones y multas correspondientes.

Mediante el decreto reglamentario N° 697 del año 2001, se incorporan disposiciones correctivas orientadas al desarrollo sostenible, e impone un listado de prácticas obligatorias de conservación (art. 5°).

Provincia de Chaco

Por Ley Nº 3035 y el Decreto Reglamentario Nº 1017/89 se declara de inte-

rés público la conservación del suelo y para su cumplimiento, se establecen las funciones y deberes de la Dirección de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería. La ley prevé realizar estudios de suelos, dictar normas de uso y manejo, divulgación en conservación de suelos, participación en la planificación, celebración de convenios, cumplimiento de las obligaciones para ocupantes de predios fiscales, organizar un servicio de extensión, propiciar líneas de créditos y tipificar las infracciones y las sanciones.

Provincia de San Luis

Esta provincia aprobó la Ley Nº 3470 el 24 de octubre de 1972, la que declaraba de interés público la conservación del suelo y por los restantes artículos autorizaba al Poder Ejecutivo a realizar las acciones necesarias para su cumplimiento, a la vez que especificaba las obligaciones de los propietarios. Esta ley fue derogada.

En el año 2004, la provincia dictó la ley IX – 0315 la cual declara de interés público, la protección y conservación de suelos, poniendo énfasis en la imposición de límites al uso del suelo en función del interés general sobre fundos rurales , es decir que dispone de estrictas obligaciones a propietarios poseedores o tenedores de tierras. La norma sectoriza la protección de los suelos según la finalidad productiva, como así también la disposición de estímulos y beneficios a través del Fondo de Protección y Conservación de Suelos que se financia con las multas por infracciones a la ley y por actos de disposición patrimonial voluntarios, como ser legados y donaciones.

Provincia de Buenos Aires

El Código Rural Bonaerense, ley 10.081 - Título III - Conservación de la Propiedad Rural - declara de interés público la conservación del suelo agrícola en todo el territorio de la provincia, la que comprende el mantenimiento y la mejora de su capacidad productiva. También establece en

su art. 55, que el poder ejecutivo adoptará las medidas indispensables para que en el planeamiento y ejecución de obras públicas tales como caminos, vía férreas, defensas de márgenes fluviales, canales, urbanizaciones, etc. se apliquen las técnicas de conservación del suelo y del agua.

Provincia de Chubut

La Ley Nº 1119 de Conservación de Suelos, actual Ley XVII – N° 9, declara de interés público la conservación del suelo en todo el territorio provincial, definiendo los problemas de degradación que afectan a los suelos (erosión, agotamiento, degradación, decapitación, inutilización). Esta ley faculta al Poder Ejecutivo y al organismo de aplicación a establecer las zonas erosionadas, las técnicas de manejo adecuadas, suscribir convenios, reglamentar el desmonte, los aprovechamientos forestales, el pastoreo, propiciar créditos, divulgar, asesorar, capacitar técnicos, adquirir maquinarias, realizar estudios y suspender o prohibir trabajos que perjudiquen al suelo. También establece que los particulares deben denunciar los perjuicios en sus suelos y colaborar en la ejecución de su mejoramiento con mano de obra o aportes de dinero. El Poder Ejecutivo velará que sus obras no perjudiquen al suelo, aprobará las normas técnicas que proponga el organismo de aplicación y determinará las sanciones o multas, y el modo de aplicarlas.

Provincia de Corrientes

En el mes de octubre de 1989 dictó la Ley Nº 4361 que establece normas de Conservación del Recurso Natural Suelo y Recuperación de las Tierras Degradadas por la Acción Antrópica en la Provincia de Corrientes.

La autoridad de aplicación de la presente Ley es la Dirección del Servicio de Conservación de Suelos, la cual determina las zonas de la provincia afectadas por problemas de degradación de las tierras y el grado que revisten las mismas con el propósito de formular en cada caso las priorida-

des para crear distritos de conservación de suelos, los que serán objeto de atención permanente por parte de los servicios técnicos. En los distritos, se promueve la organización de consorcios de conservación de suelos, los que se integran en forma voluntaria por los productores. La ley 4361 otorga incentivos fiscales y préstamos en comodato de herramientas por parte del organismo de aplicación.

Provincia de Salta

En la Provincia de Salta la explotación de los bosques ha sido intensiva y abusiva ya desde hace más de 60 años. En condiciones prístinas, el Chaco salteño mostraba una receptividad ganadera de un animal vacuno cada 5 o 7 ha. En la actualidad esa receptividad bajó a 1 animal cada 20-25 ha, y se estima que cada año se adicionará una hectárea más para lograr mantener ese animal (Villanueva y col. 2010).

En el año 2000 se sancionó la ley n° 7070 de Protección del Medio Ambiente, que declara de orden público provincial todas las actividades, programas y proyectos destinados a preservar, proteger, defender, mejorar y restaurar el medio ambiente, la biodiversidad, el patrimonio genético y los recursos naturales. Incorpora conceptualmente los Distritos de Uso Sustentable de los Suelos como aquella área geográfica perteneciente a una misma región agroecológica, con similares características de degradación, uso y técnicas de conservación, dentro de los cuales se localizarán unidades operativas de uso sustentable de los suelos, las cuales se formarán por la integración de uno o más inmuebles rurales, delimitándose dichas unidades con criterio de cuenca hídrica.

En materia específica de suelos, la ley le dedica el capítulo V "De los suelos, de su Uso y Conservación" disponiendo en su Artículo 89 que el estado provincial establece que el manejo de los suelos debe efectuarse de conformidad con los principios establecidos en la carta mundial de suelos elaborada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Para ello la autoridad de aplicación, controlará que los suelos en la provincia sean protegidos de todo tipo de contaminación, de la

erosión eólica o hídrica, de la inundación, de la salinización y de cualquier forma de uso irracional. En el artículo 157, crea el Fondo Provincial del Medio Ambiente para financiar programas y proyectos de gestión ambiental y educativos. Este fondo estará integrado por recursos provenientes de partidas presupuestarias, donaciones y legados, los provenientes de la aplicación de tasas y multas, contribuciones del tesoro nacional, aportes de organismos nacionales, internacionales o no gubernamentales y créditos reintegrables que se obtengan a los fines de la presente ley.

Provincia de Santiago del Estero

Se consagra el derecho al agroambiente a través de la ley n° 6321/1996 de Defensa, Conservación y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos Naturales, si bien solo reglamentada en el capítulo de la evaluación de impacto ambiental. En materia de suelos esta ley, en el capítulo 2, dispone principios que regirán la implementación de políticas tendientes a la protección y mejoramiento de dicho recurso (artículo 47), entre ellos unidad de gestión, planes de conservación y manejo de suelos, coordinación y cooperación entre organismos de aplicación, participación de los usuarios, diferimientos impositivos y criterios ambientales que deberá cumplir la autoridad provincial de aplicación. Entre ellos, se consideran los inventarios y clasificación de suelos, implementación de medidas especiales para áreas críticas de degradación y evaluación permanente sobre la evolución de los suelos (artículo 48). La Provincia de Santiago del Estero no posee ley específica sobre conservación de suelos.

Provincia de Jujuy

La Provincia de Jujuy cuenta con la Ley General de Medio Ambiente nº 5063 sancionada el 14 de julio de 1998, que establece con carácter de orden público, las normas tendientes a garantizar la protección, preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, promoviendo el desarrollo sustentable. La Sección III de la Ley, está dedicada especí-

ficamente a los suelos y expresa que el estado provincial (Art. 93) deberá adoptar las medidas necesarias con el objeto de preservar la capacidad productiva de los suelos y de prevenir, evitar o reducir la degradación y contaminación de los mismos. Además menciona en su Art. 94, que los suelos deberán usarse de acuerdo a sus condiciones y factores constitutivos, evitándose todo tipo de prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de sus características topográficas con efectos ecológicos adversos, de acuerdo con la configuración propia de cada región de la provincia. El Art. 96, de la misma norma jurídica, expone que las autoridades competentes deben velar por la conservación de los suelos, promoviendo la adopción de medidas para prevenir, evitar y controlar la erosión, degradación, salinización o desertificación, así como coordinar los estudios, investigaciones y análisis de suelos para lograr su manejo racional. Y por último, el Art. 97 de esta ley, otorga la facultad a las autoridades de "prohibir prácticas perjudiciales de manejo y laboreo del suelo y establecer la obligatoriedad de prácticas de manejo, conservación o restauración" en áreas degradadas donde son factibles pérdidas irreversibles de la capacidad productiva del suelo.

Provincia de Formosa

La provincia, si bien no cuenta con una específica ley de suelos, contiene disposiciones en el Código Rural provincial con referencia a la conservación de suelos (artículo 62 a 84) y define la erosión, agotamiento y degradación en los artículos 64, 65 y 66. Dispone la obligación del estado provincial para relevar los suelos en todo el territorio provincial y establecer la aptitud de las tierras para fines agrícolas, ganaderos o forestales, determinar técnicas y normas para uso, manejo, conservación y recuperación de suelos y dispone la obligatoriedad del cumplimiento de las normas por los particulares (artículo 73).

La Ley Provincial de Ecología y Ambiente n° 1060/93 regula las políticas de Manejo del Suelo y del Agua, entre otros recursos naturales. El Capítulo 2 se refiere específicamente a los suelos, señalando entre otros aspectos, la necesidad de preservar la capacidad productiva de los mismos. A su

vez, establece la implementación de un sistema de monitoreo y control de los usos actuales del suelo por parte de la Subsecretaría de Recursos Naturales y Ecología del Ministerio de Asuntos Agropecuarios y Recursos Naturales de la Provincia o el Ministerio que se cree en el futuro con competencia específica en materia de ambiente y recursos naturales. También señala la determinación de áreas afectadas por procesos críticos de degradación de suelos, la promoción de prácticas y tecnologías de manejo adecuadas y la implementación de programas de recuperación de suelos.

Provincia de Mendoza

La provincia no cuenta con un cuerpo legal específico que promueva la conservación de los suelos y la implementación de medidas de restauración y mitigación de aquellos territorios afectados. No obstante, es importante destacar que la Provincia de Mendoza, en concordancia con lo dispuesto por la Ley Nacional General del Ambiente Nº 26.675, cuenta desde 1992 con la Ley Provincial del Ambiente Nº 5.961. En ella, se establecen las prioridades de conservación del ambiente en el ámbito provincial, procurando el resguardo del equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable.

Actualmente, un instrumento legal de gran valor y potencial para el desarrollo sustentable del territorio mendocino, está constituido por la Ley Provincial de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo nº 8051 sancionada el 5 de mayo del 2009. Promueve la formulación de una normativa específica orientada a detener y revertir los procesos degradatorios del suelo provincial, tales como la desertificación, salinización y la erosión, entre otros.

Provincia de La Rioja

La Ley Ambiental provincial nº 7801/2005 se refiere al establecimiento de los criterios y normas básicas destinados a conservar y mejorar el patrimonio ambiental, proteger la dinámica ecológica, la salud humana,

propiciar el uso sustentable de los recursos naturales, recuperar o regenerar los ambientes desertificados y/o contaminados. Esta ley promueve la creación de un sistema de información ambiental, el ordenamiento ambiental provincial y consagra instrumentos de gestión ambiental, de evaluación del impacto ambiental y la conservación del patrimonio genético.

En materia de suelos y aguas, la ley dedica el Capítulo II, estableciendo resguardos contra todas las personas físicas o jurídicas cuyas actividades y obras degraden o sean susceptibles de degradar el suelo, las aguas, la atmósfera y sus elementos constitutivos (artículo 27). En la sección segunda le dedica a los suelos los artículos 30 a 36, encomendando a la autoridad provincial de aplicación, la clasificación de los suelos, la adopción de normas y prácticas aplicables para conservación, mejoramiento o recuperación de suelos con sistemas de control y monitoreo estatal. Consagra el deber y el derecho de la comunidad a participar en defensa y conservación del ambiente.

Provincia de Neuquén

La provincia posee una Ley General del Ambiente sancionada bajo el n° 1875/1990 proponiendo como objetivos el ordenamiento territorial, la utilización racional del suelo, aguas y demás recursos naturales, y la protección y defensa de las cuencas hídricas.

En materia de suelos, el decreto reglamentario de la Ley n° 2109/1996 referida a la Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente, dispone que los organismos pertinentes deben elaborar instructivos para que el recurso se utilice racionalmente (Art. 20). Se dispone el cumplimiento de criterios mínimos, entre ellos, que el uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos, mantengan su integridad física y su capacidad productiva. Se deben evitar las prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas con efectos ecológicos adversos.

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

La Provincia de Tierra del Fuego no tiene una ley específica de suelos, pero la conservación de los recursos naturales está incluida en la Ley nº 55 de Medio Ambiente, que fuera sancionada el 2 de diciembre de 1992 y promulgada el 22 de diciembre de 1992. Esta ley declara de interés provincial la conservación de los suelos a los fines de su preservación, defensa y mejoramiento de aquellos ambientes urbanos agropecuarios y naturales.

Provincia de Rio Negro

La constitución provincial menciona genéricamente a los suelos en el artículo 74 como atribución de la provincia y los municipios de ordenar el uso de los suelos para desarrollo rural y urbano a través de pautas, citándose entre ellas que la utilización del suelo debe ser compatible con las necesidades generales de la comunidad. En el artículo 75 considera la tierra como un instrumento de producción, debiendo establecerse por ley especial las condiciones de su manejo y desalentar la explotación irracional. La provincia no cuenta con una ley específica que promueva la conservación de los suelos.

Modelos exitosos de aplicación de legislación en conservación de suelos: Provincias de Entre Ríos y Córdoba

Provincia de Entre Ríos

A partir de la visualización del problema de la erosión hídrica y de las investigaciones y desarrollos tecnológicos realizados por el INTA, el Gobierno de la Provincia de Entre Ríos, la Universidad Nacional de Entre Ríos y profesionales colegiados, en 1989 se sancionó la Ley Provincial de Conservación y Manejo de Suelos nº 8318. Esta ley, instrumentada y vigente, es

una característica distintiva de Entre Ríos, al establecer el uso y manejo conservacionista de los suelos de la provincia que por sus condiciones naturales y por acción antrópica manifiesten síntomas o susceptibilidad a la degradación.

Se incluye en el concepto de degradación, a los efectos provocados por erosión, agotamiento, deterioro físico, salinidad, alcalinidad, acidificación y el drenaje inadecuado. Se sucedieron varias resoluciones para incluir la sistematización con terrazas y canales colectores, canales de drenaje, implantación de praderas puras o consociadas, rotación de cultivos, siembra directa y el manejo racional del bosque nativo, como prácticas de conservación de suelos.

La Ley prevé el acceso a estímulos de todos aquellos productores que posean título de propiedad en las áreas declaradas de conservación y manejo. Establece, de acuerdo a las prácticas de conservación que se implementen, una reducción diferencial en el valor del impuesto inmobiliario en un tiempo de 4 a 10 años, dependiendo de la práctica. En el año 2015, logró media sanción, la incorporación del artículo 12 bis a la mencionada ley, que considera una serie de acciones para la conservación de servicios ecosistémicos de forma integral.

Ing. Agr. Hugo Peltzer, Director de Suelos y Aguas de Entre Ríos, año 1989

El nacimiento de la Ley de Conservación de Suelos de la Provincia de Entre Ríos (N° 8318/89)

En enero de 1988 asumí como Director de Suelos y Aguas de la Provincia de Entre Ríos. En ese momento, una de las principales herramientas de la política conservacionista era la ley nacional N°22.428, a la que Entre Ríos había adherido. Sin embargo, la adopción de tecnología conservacionista era lenta y escasa, por lo que había consenso general entre las instituciones ligadas al sector agropecuario, de la necesidad de crear una ley provincial, de manera que lo fijé como uno de los principales objetivos de mi gestión como Director de Suelos y Aguas.

Comencé por revisar antecedentes de varios borradores de anteproyectos de ley generados en la región y con las opiniones y aportes del personal técnico de la Dirección, elaboramos el primer anteproyecto de ley. Si bien lo lógico era realizar la elevación vía poder ejecutivo, en consideración de cierta urgencia política, dada la existencia de otras iniciativas, decidí hacer la elevación directamente a la Legislatura. Para ello convoqué al Diputado José Re a una reunión de trabajo en el ámbito de la Dirección, a la que asistió acompañado por el Diputado Carlos Fuertes. Realizamos una reunión de trabajo en la que participó además el personal técnico de la dirección: Ing Agr. Jorge Cerana, Ing. Agr. Conrado Gonzales, Ing. Agr. Horacio Castañieira, Ing. Agr. Nivea Brasseur y la Lic. en Edafología Inés De los Santos. De esta reunión salió el proyecto de ley que fue presentado en comisión por ambos diputados al siguiente día hábil.

Acordamos con los diputados que el proyecto debía ser mejorado y ampliado antes de ser tratado para su aprobación y para ello abrimos la participación a instituciones y entidades vinculadas al sector agropecuario. Así convocamos a tres reuniones con representantes

del INTA, Facultad de Agronomía, Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Entre Ríos, Colegio Profesional de Ingeniería Agronómica, Vialidad Provincial, Consejo General de Educación, Federación de Asociaciones Rurales de Entre Ríos, Federación Agraria Argentina, Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agropecuaria, CONINAGRO y de la Bolsa de Cereales de Entre Ríos.

En estas reuniones de trabajo se alcanzó amplio consenso en el articulado del Proyecto de Ley, habiendo algunas dificultades de aceptación del Art. 8 capitulo 3, referido a la creación de un servicio de asistencia técnica y financiera para pequeños productores de las Áreas de Conservación Obligatorias. El consenso alcanzado facilitó el tratamiento en la Legislatura provincial aprobándose por unanimidad en ambas cámaras.

Desde la Dirección de Suelos y Aguas como autoridad de aplicación de la ley de conservación y manejo de suelos, se emitió la primera resolución estableciendo como prioritario atacar el problema de la erosión hídrica. Luego se declaró la primer área de conservación y manejo voluntaria incluyendo a los Departamentos Paraná, Diamante, Victoria, Nogoyá, Gualeguay, Rosario del Tala y La Paz. De esta manera se comenzó a otorgar la exención o reducción del impuesto inmobiliario rural por hasta 10 años, a los productores que adoptaran practicas conservacionistas como la llamada sistematización de tierras (construcción de terrazas y canales de desagüe). Con el fin de apoyar la construcción de terrazas y canales se firmó un convenio con la Dirección de Vialidad Provincial para el alquiler de motoniveladoras.

La adopción de prácticas conservacionistas, principalmente la sistematización, comenzó a crecer rápidamente y así al cabo de los pri-

meros cuatro años de aplicación de la ley, la superficie sistematizada se duplicó. Sin embargo, cuando el sistema de siembra directa reemplazó al sistema de labranza convencional, se frenó la adopción de la sistematización, llegando a ocurrir la destrucción de terrazas por algunos productores. No obstante, rápidamente se comprobó la ventaja de potenciar el control de la erosión mediante la sumatoria de ambas prácticas. Actualmente en la Provincia de Entre Ríos, la superficie con terrazas para controlar la erosión hídrica es de 670.000 has. lo que representa el 39% de la superficie agrícola.

También se estimuló la adopción de otras prácticas conservacionistas como el llamado sistema de no cultivo en los montes citrícolas de la costa del Río Uruguay, el que consistía en la aplicación de un herbicida residual (Bromacil) debajo de la copa del árbol y usar desmalezadora entre las líneas, evitando así la remoción de tierra.

El impacto producido por la ley de conservación y manejo de suelos de la Provincia de Entre Ríos fue tomado como ejemplo en otras provincias como Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires donde se fueron generando leyes similares.

Ing. Agr. Jorge Cerana. Ex Director de Ciencia y Tecnología y Ex Jefe del Departamento Suelos de la Provincia de Entre Ríos

La ley de Conservación de Suelos: una respuesta al flagelo de la erosión hídrica

Los trabajos iniciados fundamentalmente por la unidad de suelos de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Paraná, con apoyo y financiamiento de FAO, se orientaron a generar herramientas para el control de erosión hídrica, flagelo que ya había sido detectado años atrás como el principal factor limitante a la producción agropecuaria de esta parte de la Mesopotamia. Expertos internacionales concurrieron a Entre Ríos para estudiar el tema y encararlo de manera científica. Se realizaron una gran cantidad de trabajos con la instalación de parcelas de escurrimiento, simuladores de lluvia, sistematización de terrenos con terrazas y control de cárcavas, haciéndose necesario profundizar en el conocimiento del clima y avanzar en la evaluación y mapeo de suelos a escala conveniente.

Al mismo tiempo se programan actividades de extensión llevando a

nivel de potrero las prácticas recomendables de manejo en el tambo y la agricultura con el mejoramiento de pasturas, fertilización de praderas y la introducción de terrazas de escurrimientos.

En apoyo a estas acciones, el gobierno de la provincia crea en el ámbito de la Dirección de Recursos Naturales el Departamento de Suelos y Conservación, posteriormente Dirección de Suelos y Aguas, consolidando el convenio con la FAO, haciendo aportes económicos y de personal en los diferentes proyectos, con énfasis en la capacitación de profesionales junto a la Facultad de Agronomía de la UNER y el Colegio de Profesionales (COPAER) continuando la tarea iniciada, aun cuando cesaron los aportes realizados por FAO.

La ley nacional de fomento a la conservación de los suelos se vio como una necesidad para que el paquete de prácticas conservacionistas pueda ser aplicado por los productores agropecuarios, ante la incertidumbre del resultado económico siempre aleatorio, cuando se trata de una producción de secano altamente dependiente del azar climático. La ley permitió establecer áreas demostrativas a los fines de aplicar en escala real prácticas de sistematización para el control de la erosión hídrica en la provincia y sistema de no cultivo en la producción citrícola. Se pudo comprobar la adaptación de las prácticas al esquema productivo de la región y el beneficio que producían comprobándose que los costos eran significativamente menores a los supuestos por los productores.

La ley nacional debió soportar un estigma, que fue la de haber sido generada durante un gobierno de facto, por lo que resultó desfinanciada y particularmente en la provincia de Entre Ríos se derogaron todas las leyes emanadas de la intervención, entre ellas la ley de adhesión a la ley nacional. Esto provocó gran preocupación por la continuidad de las acciones de productores y profesionales que venían

desarrollando sus trabajos con apoyo nacional.

Con el convencimiento de la necesidad de estímulos para hacer aplicable las prácticas conservacionistas y fundamentalmente en los pequeños productores, desde el sector público y ante los cambios políticos operados, fue necesario que las iniciativas legales fueran consensuadas por el poder legislativo. Nos cuenta el Ing. Conrado Gonzales la tarea para interesar a los diputados de la legislatura provincial en lograr una ley que permitiera continuar con el incentivo a los productores con recursos provinciales. Diputados de los partidos mayoritarios hicieron suya esta iniciativa la que fue presentada con avales de los bloques por lo que pudo tener pronto tratamiento y sin obstáculos para su aprobación. Como el incentivo propuesto, quitas sobre el impuesto a la tierra, comprometía recursos de las rentas provinciales, hubiera sido muy difícil que esta ley llegara al tratamiento legislativo si el proyecto hubiera sido iniciativa del poder ejecutivo y no contara con el aval del ministerio de economía y rentas de la provincia, como ocurrió en otras provincias ante casos similares.

Los consensos logrados entre autoridades y productores, permitieron su rápida reglamentación y aplicación con participación y colaboración permanente de los profesionales del sector público con una dedicación y preparación que es necesario destacar.

Provincia de Córdoba

El Programa Provincial de Conservación de Suelos, tiene como objetivo impulsar prácticas y mecanismos de trabajo en los campos para el cuidado

del recurso y el combate de la erosión hídrica y eólica, mediante la implementación de las siguientes leyes: a) Ley de Conservación y la Prevención de Degradación de los Suelos, n°8936 y su modificatoria n°10.669/2020; b) Ley de Creación y Funcionamiento de Consorcios de Conservación de Suelos, N° 8863 y c) Ley n° 10663 que crea el Programa de Buenas Prácticas Agropecuarias de Córdoba; Decreto N° 434/17.

A los fines del cumplimiento de los objetivos de la Ley n°10.669/2020, la autoridad de aplicación deberá elaborar un diagnóstico general del estado de los suelos del territorio provincial, declarar los distritos de recuperación, prevención y conservación de suelo, establecer el catálogo de prácticas conservacionistas y aprobar la creación de los consorcios de conservación y/o recuperación de suelos de acuerdo a la Ley n° 8863.

Con el objetivo de promover el manejo coordinado de los planes, programas, proyectos, obras y recursos naturales se crearon los Consorcios Integrados de Cuencas (CIC), conformados por equipos multidisciplinarios tendientes a dar soluciones integrales a la problemática relacionada a suelos, agua, caminos e infraestructura. A la fecha se encuentran trabajando 7 consorcios integrados de cuencas sobre una superficie de más de 5.200.000 hectáreas.

El Programa Provincial de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPAs) tiene como principal objetivo incentivar a los productores agropecuarios para que implementen prácticas que fortalezcan la sostenibilidad del sistema agroalimentario. Asimismo, posicionar a la Provincia de Córdoba como una referencia en la adopción regular y sistémica de BPAs en el sistema de producción. En su edición 2023, el programa de BPAs superó la certificación de 3 millones de hectáreas de superficie, en las cuales están representadas más de 30 mil parcelas catastrales con buenas prácticas declaradas, sobre una superficie provincial de 16.532.100 de hectáreas.

(Izq.) José Manuel Cisneros, docente de la Universidad Nacional de Río Cuarto. (Der.) Maximiliano Pérez, técnico de la Dirección de Conservación de Suelos de la Provincia de Córdoba.

Legislación, políticas y acciones de Conservación de Suelos en la Provincia de Córdoba

La primera legislación de conservación de suelos y bosques se remonta al Decreto-Ley Forestal 2111 de 1956, que establecía el concepto de tierras y bosques protectores y que imponía fuertes sanciones a aquellos productores que provocaran la degradación de sus tierras.

Durante el proceso militar por decreto del P.E.N. fue sancionada Ley 22428/81, a la cual Córdoba adhiere, creándose los primeros Distritos de Conservación de Suelos Rio Cuarto y Río Tercero, se elaboran los primeros Planes Básicos de Ordenamiento Territorial de los Consorcios de Conservación de Suelos (CCS), y los primeros planes prediales con subsidios no reintegrables de la nación para obras de

sistematización, canales empastados y control de cárcavas (150 productores).

A partir de 1995 con la adopción masiva de la siembra directa se detiene la adopción de técnicas estructurales de conservación, asociada además a la consolidación del modelo agrícola basado en alquiler de la tierra a contratistas, pooles de siembra y empresas agroindustriales.

A partir de 2014 se crean los Consejos Regionales de Conservación de Suelos en los Departamentos General Roca (erosión eólica), Río Cuarto (erosión hídrica), Juárez Célman (anegamientos y erosión) y Presidente Roque Sáenz Peña (recuperación de suelos inundados-salinizados). Estos Consejos están integrados por representantes de los productores, del sector científico, del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba (MAyG) y técnicos independientes.

En el año 2000 se promulga la Ley 8863 de creación de los Consorcios de Conservación de Suelos, donde se establece el concepto de cuenca hidrográfica para la delimitación de los consorcios. En 2001 se promulga la Ley 8936 de Conservación y Protección de los Suelos, que avanza en los incentivos fiscales para aquellos productores que presenten un Plan Predial avalado por un técnico ingeniero agrónomo. El diferimiento del impuesto inmobiliario rural es la figura del incentivo adoptado.

En 2017 se promulga la Ley Agroforestal N° 10.467, de cumplimiento obligatorio para todos los productores de campos agrícolas, con porcentajes de tierras a forestar de entre 2 y 5 %, según el nivel de riesgo de erosión de las tierras.

A partir de 2017 crece la conciencia en los productores sobre la fuerte relación entre los fenómenos de erosión en los predios y el deterioro de los caminos rurales, y la importancia de la conservación del agua en los campos. Los Planes Básicos de los Consorcios de Conservación de Suelos comienzan a considerar el ordenamiento de los caminos rurales dentro del ordenamiento agro-hidrológico.

En 2019 se promulgó la Ley 10.663 del Programa de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA), en la cual los productores reciben un incentivo económico por la adopción de acciones de conservación de suelos tales como sistematización y rotación con pasturas, entre otras. El programa otorgó 15.550 incentivos por BPA en los últimos 5 años.

A partir de 2014 La provincia de Córdoba comenzó una política de inversión directa con la entrega de tractores, maquinarias viales y terraceadores a los consorcios, además de financiar la elaboración de Planes Básicos y estudios técnicos varios.

En la actualidad existen 42 Consorcios de Conservación de Suelos, con aproximadamente 300 productores, y se han sistematizado alrededor de 250.000 ha en la provincia.

En 2023, a través de la Ley 10.936 se crean los Consorcios de Gestión Integrada de Cuencas Agropecuarias, en los que se define a la cuenca como unidad de planificación y gestión de los componentes agropecuarios, hidráulicos y viales para el desarrollo de la producción agropecuaria de manera sostenible.

Principales logros alcanzados por la aplicación de legislación nacional y provincial en conservación de suelos

A pesar de los inconvenientes que afectaron la aplicación de la ley nacional n°22.428, ésta resultó muy positiva para la conservación de suelos del país. La alta tasa de inflación del país, escasez de profesionales capacitados, aspectos burocráticos en la relación entre nación y provincias, y la falta de información edáfica, representaron escollos para que su implementación fuera más ágil y efectiva en algunas provincias. Pero a pesar de los inconvenientes mencionados, se considera que contribuyó de manera significativa a la difusión de la tecnología conservacionista disponible en las distintas regiones, a la capacitación de técnicos en la especialidad y al desarrollo de legislación en las distintas provincias. En efecto, la ley nacional impulsó la aprobación de leyes en las provincias, que ya habían visualizado desde años anteriores en sus propios territorios, el impacto negativo de la erosión y degradación del suelo sobre sus producciones, infraestructura y vida de los pobladores.

Un caso emblemático lo constituye la Provincia de Entre ríos, que ya desde los primeros años de la década de los 60' a través del INTA, alertaba sobre la necesidad del cuidado de los suelos ante el avance del proceso erosivo (INTA. E.E.A. Paraná, 1968). Tal lo comentado en este capítulo, la Provincia de Entre Ríos en el año 1989 sancionó la Ley Provincial de Conservación y Manejo de Suelos N° 8318 en un trabajo mancomunado entre el INTA, el Gobierno de la Provincia de Entre Ríos, la Universidad Nacional de Entre Ríos y profesionales colegiados. Esta ley resulto fundamental para la difusión de las prácticas conservacionistas en toda la provincia. Más recientemente en el año 2015, se incorporó el artículo 12 bis a la mencionada ley, que considera una serie de acciones para la conservación de servicios ecosistémicos de forma integral, lo cual constituye un logro relevante por la importancia ambiental que representan (Sasal et al, 2019).

También la Provincia de Córdoba a través de la Ley de Conservación y la Prevención de Degradación de los Suelos (n° 8936 y su modificatoria n° 10.669/2020), Ley de Creación y Funcionamiento de Consorcios de Conservación de Suelos (n° 8863) y Ley que crea el Programa de Buenas Prácticas Agropecuarias (n° 10663), realiza un excelente trabajo en la difusión

y aplicación de tecnología conservacionista.

En la Provincia de La Pampa, en lotes cultivados con maní, una práctica que viene desarrollándose especialmente en suelos de texturas gruesas con alta susceptibilidad a la erosión eólica, es la utilización de franjas de terreno cultivadas en forma alternada con especies anuales y perennes o con cultivos anuales de distinto ciclo o porte, en forma perpendicular a la dirección de los vientos predominantes. En esta provincia, merced a la aplicación de la ley n° 2139 existen actualmente más de 20.000 has de cultivos en franjas, ya que por reglamentación, el cultivo de maní se debe realizar en franjas alternadas con maíz o sorgo como cultivos protectores para reducir las pérdidas de suelo por erosión.

El impulso mencionado que significó la Ley n°22.428 para la aprobación de leyes provinciales de conservación de suelos, impactó fuertemente en las distintas regiones del país en la aplicación de tecnología conservacionista. Ejemplo de ello lo constituye la difusión del sistema de siembra directa, el cual significó un avance de trascendencia para la conservación del suelo desde principios de la década del 90. Este sistema permitió mejorar la calidad de los suelos, basando su éxito en un efectivo control de la erosión, el incremento de la materia orgánica del suelo asociado a la rotación de cultivos y un mejor aprovechamiento del agua pluvial.

En relieves ondulados con pendientes empinadas y/o de gran longitud con riesgo de erosión hídrica, se viene difundiendo la sistematización de tierras, la cual abarca un conjunto de prácticas que tienen por objetivo disminuir la velocidad del agua de escurrimiento en las pendientes, aumentar la infiltración en el suelo y derivar los excedentes hacia desagües especialmente preparados. Actualmente en la Argentina se estima que la superficie sistematizada con terrazas para control de erosión es de unas 940.000 has, mientras que unas 265.000 has más, están protegidas por sistemas de cultivo en contorno. Estas prácticas, han tenido un desarrollo importante en las Provincias de Salta, Entre Ríos y Córdoba. En los últimos años, aunque más lentamente que lo deseable, se está difundiendo el concepto del manejo integral de los suelos tomando como unidad operativa la cuenca hídrica. La aplicación de las buenas prácticas agrícolas para control de la erosión hídrica debe propender al manejo integral de los re-

cursos suelo, agua y vegetación a nivel de cuenca (Casas y Damiano, 2019).

El cambio de uso del suelo y expansión de la agricultura registrada en la Argentina especialmente en los últimos años, si bien ha sido muy positiva en términos del incremento récord de los rendimientos nacionales, ha causado degradación ambiental por sobrepastoreo. Afortunadamente desde hace algunos años, se vienen difundiendo prácticas entre las que se pueden mencionar la evaluación forrajera y ajuste flexible de carga, pastoreo rotativo, pastoreo de alto impacto, potreros de reserva y clausuras, entre otras. Existen un total de unas 19 millones de hectáreas sobre las que se realiza actualmente una adecuada gestión del pastizal, siendo muy importante el trabajo que viene realizando el INTA junto a provincias, universidades y organismos de ciencia y tecnología en las Provincias de San Luis, Corrientes, Neuquén, Chubut, La Pampa, Santa Cruz y Entre Ríos. Se debe considerar que estas prácticas en las regiones semiáridas y áridas, poseen una importancia fundamental para mantener la productividad y la sustentabilidad ambiental.

Los sistemas productivos de la República Argentina en los últimos años han registrado un cambio, por un lado, hacia una agricultura más intensiva y por otro, debido al corrimiento de la frontera agrícola, hacia zonas más frágiles en muchos casos ocupadas por bosques nativos. En los últimos 15 años, los sistemas silvopastoriles están en constante expansión en la Argentina, principalmente con bosques cultivados en Misiones, Corrientes, Neuquén y la zona del Delta Bonaerense del Río Paraná, mientras que su implementación en bosques nativos se concentra en las regiones Chaqueña y Patagónica. Se estima que a nivel nacional, existen unas 7.200.000 has de bosques nativos manejados adecuadamente con sistemas silvopastoriles (Casas y Damiano, 2019).

La información consignada señala claramente que existen tecnologías probadas en las regiones para producir de manera sustentable. Este aspecto es muy importante enfatizarlo porque resume las capacidades existentes en nuestro país, sus instituciones, su gente, para afrontar y resolver el dilema de producir, a la vez que conservar los recursos naturales. Sin duda, la legislación vigente en materia de conservación de suelos en algunas provincias ha servido de “catalizador” para la aplicación de la tecno-

logía disponible. Pero solo se ha recorrido un tramo de un largo camino. La conservación de nuestros suelos, constituye un deber inexcusable, ya que se trata de un recurso natural estratégico para la nación que cumple una función de alcance social y que trasciende las generaciones. Es necesario establecer políticas públicas consistentes, tendientes a preservar su integridad y sus funciones, mediante la implementación de un Programa de Conservación del Suelo con fuertes componentes de promoción, capacitación, educación y difusión. También se necesita una Ley Nacional de Conservación de Suelos que promueva mediante incentivos, la utilización de las buenas prácticas agropecuarias conocidas y validadas, y proteja a los suelos de la erosión y otros procesos degradatorios, especialmente en las áreas críticas. Esta ley, a su vez, servirá para articular la frondosa normativa y legislación existente a nivel de las provincias, quienes tienen el dominio de los recursos naturales. La situación descripta constituye un verdadero desafío para los gobiernos y la sociedad de nuestro país.

Bibliografía

Acuña J.C. 2013. La conservación de suelos en la legislación provincial, nacional e internacional. Jornadas de Conservación de Suelos, AACS, Buenos Aires.

Acuña J.C. 2015. Legislación. En: El deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Tomo 1. Buenos Aires. Pp 565-603.

Bellón C.A., Calcagno J.E., Ipucha Aguerre J., Prego A.J., Quevedo C.V. y L.A. Tallarico. 1958. La erosión del suelo en la cuenca occidental del Carcarañá. Instituto de Suelos y Agrotecnia. Publicación n° 57. Buenos Aires. 28 pp.

Casas R.R. y F. Damiano. 2019. Manual de buenas prácticas de conservación del suelo y del agua en áreas de secano. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura -FECIC-. Tomo 1. Buenos Aires. Pp 53-84.

del Campo, H.E. y Puricelli, C.A. 2000. Políticas de conservación de suelos

en Argentina. Actas de ISCO 2000. Buenos Aires.

del Campo, H.E. 2024. Comunicación personal.

Grüner G. 1955. La erosión en Misiones. Ministerio de Agricultura. Publicación miscelánea n° 411. Buenos Aires. 70 pp.

Instituto de Suelos y Agrotécnia. 1948. La erosión eólica en la Región Pampeana y plan para la conservación de los suelos. Publicación miscelánea n° 303. Buenos Aires. pp 235.

Instituto de Suelos y Agrotécnia. 1957. Conservación del Suelo y del Agua. Publicación miscelánea n° 416. Buenos Aires. 118 pp.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 1965. Cuide su Suelo. Estación Experimental Agropecuaria Paraná. Serie de Extensión N° 25. Entre Ríos. 34 pp.

Ipucha Aguerre J. y J.M. Castro. 1956. La erosión en Baradero. Instituto de Suelos y Agrotecnia. Publicacción n° 52. Buenos Aires. 14 pp.

Ipucha Aguerre J. 1960. Relevamiento de erosión en el Partido de Bartolomé Mitre (Provincia de Buenos Aires). IDIA, Suplemento n°1.

Ministerio de Agricultura de la Nación. 1940. Se concretan los estudios sobre la conservación de los suelos, en un mensaje y proyecto de ley. Noticioso, año V, n°114.

PROSA – FECIC. 1988. El deterioro del ambiente en la Argentina (suelo – agua- vegetación- fauna). Editorial Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Buenos Aires. Pp 497.

Sasal, M. C., Wilson M.G.,Bedendo D. J., Caviglia O. P., De Battista J. J., Eclesia R. P., Gabioud E. A., Garciarena N. A., Gvozdenovich J. J., Ledesma S.,Lezana L., Novelli L.E., Oszust J. D., Pioto C.,Rosenberger J.,Saluzzio M. F., Sione S. M. J., Seehaus M.,Van Opstal N. V. y A. B. Wingeyer. 2019. Provincia de Entre Ríos. En: Manual de Buenas Prácticas de Conservación

del Suelo y del Agua en Áreas de Secano. Tomo 1. Eds. Roberto R. Casas y Francisco Damiano. PROSA- FECIC-INTA. Editorial Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC). Pp.333 – 400.

Secretaría de Agricultura y Ganaderia.1983. Ley Nº 22.428 de Fomento a la Conservación de los Suelos y Decreto Reglamentario Nº681/81 23 pp.

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. 1985. Ley 22428. Fomento a la Conservación de los Suelos. Área de Recursos Naturales y Ecología. (Informe mimeografiado 16 pp. y 10 cuadros).

Tallarico L.A., Ipucha Aguerre J., Quevedo C.V. y J.E. Calcagno. 1955. Mapa de erosión de los suelos de la Región Pampeana. 1a Contribución: noroeste de la Provincia de La Pampa. IDIA VIII (88). Ministerio de Agricultura. Dirección General de Investigaciones Agrícolas. 21-27 pp.

Villanueva G.H., Osinaga R.G. y A.P. Chavez .2010. Legislación de conservación de suelos. Manual El uso sustentable de los suelos. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Pp 409-416.

Viglizzo E. F. 2024. Comunicación personal.

CAPÍTULO 8

Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA). El cuidado del suelo como recurso estratégico de la nación

En 1971, por iniciativa del Dr. Bernardo Houssay, se crea la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC), con el objetivo de promover actividades que contribuyan al desarrollo de la cultura nacional. Así, sus discípulos se abocaron a la realización de tareas para tal fin, creando y patrocinando centros de enseñanza, cultura e investigación y promoviendo la difusión de los logros y las actividades. Es custodia de su legado científico y humanista, de su premio Nóbel, de las distinciones que recibió y de la casa donde habitó (FECIC, 2024).

La Fundación se rige por las siguientes frases que dejo el científico inspirador, que sintetizan su credo, y que configuran el espíritu y la identidad de la institución.

Amor a mi patria
Amor a la libertad

Dignidad personal
Cumplimiento del deber
Devoción a la ciencia, devoción al trabajo
Respeto a la justicia y a mis semejantes
Afecto a los míos, parientes, discípulos y amigos

La sede central de FECIC se encuentra en el solar natalicio de Mariano Moreno, en la ciudad de Buenos Aires. El entusiasmo cívico, la visión institucional y la fuerza en el debate del prócer, secretario de la Primera Junta de Gobierno Patrio, integran la identidad y el espíritu de la Fundación.

Desde su fundación, FECIC ha respaldado una gran cantidad de centros de investigación y numerosas iniciativas de prestigiosas instituciones. Una de las búsquedas fundamentales de la institución, ha sido la difusión al público general de las investigaciones, a través de talleres, charlas y conferencias. A su vez, varios de los resultados han sido publicados a través de una imprenta propia, dando como resultado más de doscientos títulos.

En la actualidad, la Fundación continúa esta línea de trabajo, llevando a cabo diversos proyectos y programas en sus Centros, y en colaboración con prestigiosas instituciones externas. La Fundación además crea, dirige, administra y patrocina Institutos de Investigación, Centros y laboratorios afines a sus pilares constitutivos. En este marco, busca la celebración de convenios con diversos tipos de instituciones, tanto nacionales como extranjeras, y el desarrollo de acciones que tiendan al mejoramiento cultural, científico y profesional de los distintos sectores de la comunidad.

Creación del Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA)

Por resolución unánime de su cuerpo directivo, la FECIC acordó crear el Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA), según consta en el Acta n° 236 de la reunión celebrada el 12 de junio de 1984 (FECIC, 1984). En dicha reunión constitutiva se aprobaron los siguientes objetivos del nuevo Centro:

• Llevar a conocimiento público la naturaleza, características, importancia y necesidades de manejo y preservación de los recursos clima, suelo, agua y vegetación, naturalmente integrados entre sí y con la vida humana y animal que sustentan.

• Propender al desarrollo de acciones de investigación, extensión y difusión en relación con el aprovechamiento y conservación de dichos recursos.

• Participar en la formación y capacitación permanente de investigadores extensionistas, docentes y ejecutores, para optimizar las acciones conservacionistas.

• Promover y contribuir a la actividad educativa necesaria para formar una conciencia conservacionista a través de todos los niveles de enseñanza.

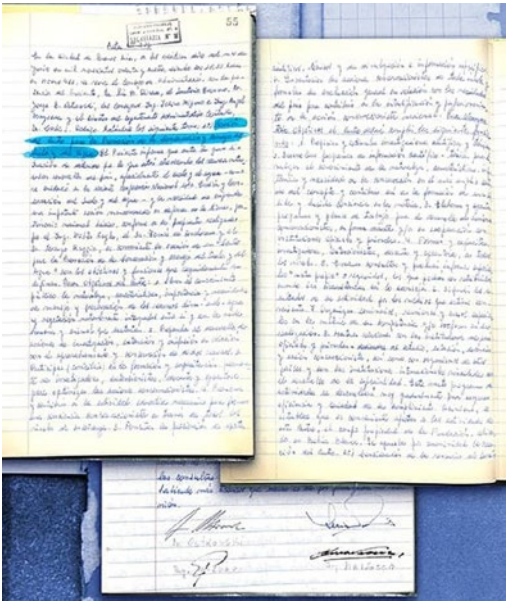
• Fomentar la publicación de aportes científicos, técnicos y de divulgación e información específicos.

• Inventariar las acciones conservacionistas de toda índole y formular su evaluación general en relación con las necesidades del país para contribuir a la intensificación y perfeccionamiento de la acción conservacionista nacional.

La comisión directiva del PROSA se integró del siguiente modo: Presidente Ing. Agr. Walter F. Kugler, Vicepresidente Dr. Lorenzo Raggio; Secretario Sr. Tomás de Anchorena; Director Ejecutivo Ing. Agr. Antonio J. Prego; Vocales Dr. Pedro Agote, Ing. Agr. Jorge I. Bellati, Dr. Adolfo Coscia, Ing. Agr. Rodolfo Falcone, Ing. Mario C. Fuschini Mejía, Ing. Agr. Oscar Fernández y Dr. Jorge B. Ostrowski.

El PROSA a su vez contaba con un Consejo Científico Consultivo integrado por las siguientes personas: Ing. Agr. Antonio Angel, Sr. Renato Bianco, Ing. Agr. Edmundo J. Billard, Ing. Agr. Alberto Cantero Gutierrez, Ing. Agr. Roberto R. Casas, Dr. Adolfo A. Coscia, Ing. Agr. Guillermo Covas, Ing. Agr. Horacio E. del Campo, Ing. Agr. Rodolfo Falcone, Geol. José A. Ferrer, Ing. Agr. Marcelo Foulon, Ing. Mario C. Fuschini Mejía, Ing. Agr. Adolfo E. Glave, Dr. José A. Hoffmann, Ing. Agr. Walter F. Kugler, Ing. Agr. Ángel Marzocca,

Dr. Gustavo Orioli, Ing. Agr. José L. Panigatti, Dr. Eduardo Pigretti, Ing. Agr. Antonio J. Prego, Dr. Ramón Rosell, Ing. Agr. Alberto Soriano e Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella.



FECIC acordó crear el Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA), según consta en el Acta n° 236 de la reunión celebrada el 12 de junio de 1984.

Convenio con el INTA: se potencia el accionar institucional

El 21 de abril de 1986 se firmó el primer convenio marco entre el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura. El INTA estuvo representado en ese acto por el Presidente del Consejo Directivo, Ing. Agr. Carlos López Saubidet y la FECIC, por su Presidente, Sr. Luis Rivera. Resulta importante consignar el fundamento principal que condujo a la firma del convenio ya que describe muy bien en un párrafo, la preocupación de ambas instituciones por el estado de deterioro de los recursos naturales y particularmente los suelos: “Te-

niendo en cuenta la grave situación de deterioro que desde hace un tiempo vienen soportando en forma continua y progresiva los recursos naturales renovables del país y en consecuencia su incidencia altamente negativa en aspectos primordiales que hacen a su desarrollo agropecuario, limitando por lo tanto la producción y la productividad de este sector, y que para afrontar tal emergencia hace indispensable la coordinación de esfuerzos a los fines de un mejor aprovechamiento de las posibilidades tanto humanas cuanto materiales con que cuentan, resuelven celebrar el presente convenio de cooperación recíproca". La cláusula primera del acuerdo manifiesta que el INTA y la FECIC, en función de lo antes expresado, y compenetrados de la importancia fundamental que reviste la concertación de este acuerdo, adoptan un programa de coordinación destinado a promover y realizar acciones para el uso y manejo racional de los recursos naturales renovables en general, y aquellas dedicadas al estudio, extensión, docencia y acción conservacionista del suelo y del agua, en particular.

A partir del convenio con el INTA, cuya implementación fue impulsada por el entonces Director del PROSA, Ing. Agr. Antonio J. Prego, comenzó una etapa muy fructífera de trabajo entre ambas instituciones que culminó con la publicación de numerosos informes, trabajos y libros, sobre el estado de degradación de los recursos naturales y las buenas prácticas para su manejo y conservación. También se organizaron talleres y cursos nacionales e internacionales sobre la especialidad.

En todas estas acciones participaron generosamente profesionales del INTA de las distintas regiones del país, sin cuyo aporte dificilmente se podrían haber llevado a cabo en tiempo y forma. Las principales actividades se describen en forma sumaria en este capítulo. Dado la importancia y el reconocimiento institucional y social de los productos surgidos del convenio, el mismo tuvo varias renovaciones en años posteriores.

Unidad Agropecuaria Demostrativa Bahía Blanca. Implementación de modelos de conservación de suelos para la Región Semiárida Pampeana

En 1986 la FECIC decidió habilitar un área demostrativa de producción

racional en un predio de su propiedad situado en Bahía Blanca. En cumplimiento del respectivo proyecto, a principio de 1987 en las inmediaciones de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, se puso en marcha el uso y manejo de un campo de alrededor de 350 hectáreas destinado al funcionamiento de una Unidad Demostrativa, cuyo propósito principal era demostrar la conveniencia de la aplicación de la tecnología conservacionista con criterio empresario, en un predio cuya tierra presentaba factores limitantes de carácter hidrológico y edáfico.

Esta unidad funcionó mediante un Convenio establecido al efecto con el INTA y con la Universidad Nacional del Sur, con la dirección técnica desde su creación a cargo del Ing. Agr. Adolfo E. Glave, investigador de la Estación Experimental Agropecuaria Bordenave, Provincia de Buenos Aires. Para su buen funcionamiento cooperaron también fabricantes argentinos de maquinaria agrícola, quienes facilitaron la casi totalidad de los instru-

Ing. Agr. Adolfo E. Glave, Investigador de la E.E.A. Bordenave del INTA y Director Técnico de la Unidad Demostrativa Bahia Blanca de FECIC

mentos agrícolas necesarios, a cambio de que en la Unidad, se experimentaran prototipos especiales para la labranza conservacionista.

Los primeros resultados obtenidos permitieron comprobar que en un periodo con dificultades por la falta de lluvias oportunas en esos años, los cultivos existentes en el campo demostrativo mantenían su lozanía y vigor en medio de un panorama generalizado que evidenciaba los efectos de las deficiencias hídricas.

La unidad agropecuaria demostrativa Bahía Blanca dependía directamente del Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA) integrante de la Fundación para la Educación la Ciencia y la Cultura (FECIC).

Reuniones de los días miércoles: una usina de propuestas y trabajo

Desde la creación del PROSA y con la coordinación del Ing. Agr. Antonio Prego, todos los días miércoles de cada semana, se reunía el equipo de trabajo, integrado por parte de su Comité Cientifico Consultivo y por invitados que variaban de acuerdo a las temáticas tratadas. En estas reuniones participaban regularmente las siguientes personas: Antonio Prego, Walter Kugler, Luis Sabella, Edmundo Billard, Hector Barnes, Mario R. Rossi, Mario Fuschini Mejía, Roberto Casas, María Josefa Fioriti, Roberto Michelena, Carlos Irurtia y Rodolfo Mon.

En las mismas, se efectuaban breves exposiciones sobre temáticas de interés relacionadas con los objetivos del PROSA, a cargo de los integrantes del equipo y de invitados especiales, y se delineaban las acciones prioritarias a llevar a cabo.

Luego de evaluar el estado del conocimiento sobre los procesos de degradación que afectaban a los suelos del país, se acordó que una de las primeras acciones del PROSA debería direccionarse a la elaboración de un informe y un mapa esquemático de erosión del suelo a nivel nacional, dado que no existía en esos años una cuantificación global actualizada. Se decidió efectuar además simultáneamente una evaluación del deterioro de los recursos naturales del país.

Seminario sobre desmonte y habilitación de tierras para la producción agropecuaria en la Argentina. "El desmonte de grandes superficies sin un criterio racional está conduciendo a graves procesos de degradación de suelos y el ambiente"

El 17 de septiembre de 1986, se llevó a cabo en la sede de FECIC, el Seminario sobre Desmonte y habilitación de tierras para la producción agropecuaria en la Argentina, organizado por el PROSA. Con la coordinación del Ing. Agr. Antonio Prego, actuaron como expositores los Ings. Agrs. Roberto Michelena, Roberto Casas y Carlos Irurtia. Durante el mismo, se expusieron los resultados de una encuesta nacional e investigaciones llevadas a cabo por los mencionados profesionales del Departamento de Suelos del Centro de Investigación de Recursos Naturales del INTA Castelar, con el apoyo de las estaciones experimentales de las regiones estudiadas. El seminario, que contó con la participación de profesionales de la actividad oficial y privada, permitió tener un amplio panorama de las distintas zonas en las que se estaban habilitando tierras por desmonte, así como los métodos empleados y alertar sobre los principales procesos de degradación de las tierras habilitadas.

Los expositores concluyeron que se estaban desmontando grandes superficies sin un criterio racional, lo cual estaba conduciendo a graves procesos de degradación de suelos y del ambiente. Los expositores informaron que "se detectó un escaso nivel de conocimiento sobre la problemática integral del desmonte, especialmente sobre los métodos más adecuados para llevarlo a cabo y los efectos sobre el suelo y el ambiente". Expresaron que "se desmontan áreas altamente susceptibles a erosión hídrica y eólica como las ubicadas en las Provincias de Salta, Entre Ríos, La Pampa y Sur de Buenos Aires, en las cuales el desmonte en franjas constituiría una buena medida preventiva". Como anticipatorio de los sistemas de aprovechamiento silvopastoril de los bosques, práctica que se está difundiendo actualmente sobre bosques nativos y cultivados del país, una de las conclusiones de los expositores se refirió a la "importancia del manejo forrajero y forestal de las áreas con bosque nativo que contemple la presencia y densidad de especies forrajeras valiosas, receptividad ganadera, épocas de descanso, presencia y densidad de especies forestales, cálculo de la biomasa de cada una de ellas y turnos de corte. Por lo general al bos-

que se lo considera como un recurso de emergencia, utilizado en épocas críticas sin tener un real conocimiento de su potencial productivo. En el bosque de cierto valor forestal, con frecuencia se realiza una explotación indiscriminada sin considerar el crecimiento y tiempo de regeneración de las distintas especies. Las áreas desmontadas deben manejarse cuidadosamente mediante la aplicación de prácticas conservacionistas que permitan asegurar la productividad de los recursos naturales a través del tiempo" (Casas y col., 1978; Tonelli, 1982).

"Libro Rojo": primera evaluación de la erosión del suelo y del deterioro ambiental a nivel nacional en la Argentina

Esta obra, titulada "El Deterioro del Ambiente en la Argentina", tuvo la virtud de cubrir un vacío de información relacionado con la estimación de la superficie afectada por erosión del suelo a nivel nacional y provincial, de la intensidad del proceso erosivo, y la elaboración de un mapa esquemático sobre su distribución. Hasta este momento solo se disponía de estudios localizados a nivel de sectores de partidos, partidos completos, provincias o regiones (varios de los cuales se han mencionado y comentado en esta obra) pero no existía un estudio a escala nacional aunque más no fuera de tipo esquemático. El objetivo fundamental del relevamiento iniciado en el segundo semestre de 1986, consistió en la evaluación del estado actual del deterioro de los suelos y del ambiente en la Argentina. Se buscó establecer en una primera aproximación, la naturaleza, características, extensión y gravedad de los procesos degradatorios que afectaban a los suelos y demás recursos naturales. También, evaluar la incidencia de tales procesos sobre la infraestructura básica del país: caminos, vías férreas, poblaciones, diques, embalses, canales, puertos y vías navegables.

Resulta importante consignar lo expresado literalmente por el Ing. Agr. Antonio J. Prego en la Introducción de la obra, al manifestar que "este estudio se orientó principalmente a alertar a la nación sobre la gravedad, intensidad y trascendencia de los fenómenos señalados y con ello evidenciar la necesidad de que las autoridades, las instituciones y la ciudadanía en general, adquirieran una lúcida conciencia del problema y de sus

características para afrontarlo con medidas acordes con su magnitud y velocidad de propagación".

Con la visión estratégica y claridad conceptual que lo caracterizaba, el Ing. Walter Kugler, expresaba en el Prólogo de la obra "cuando la acción del hombre se traduce en uso irracional y abuso de los recursos naturales, el equilibrio natural se altera fundamentalmente y se generan procesos evolutivos negativos que culminan en una intensa degradación de la vegetación y el suelo. Este deterioro simultánea e inevitablemente ejerce una fuerte presión sobre toda la infraestructura que posibilita el funcionamiento y desarrollo del país. Las grandes lluvias, entre otras causas, originan escurrimientos e inundaciones que además de erosionar severamente la tierra, destruyen caminos y vías férreas, anegan poblaciones y llevan sus sedimentos a disminuir la capacidad de represas y vías navegables, provocando ingentes perjuicios a la economía nacional. En estas condiciones, la calidad de la vida humana se deteriora velozmente. Ante la magnitud de este verdadero desastre es imperativo conocer las dimensiones y consecuencias del proceso degradatorio. Pero esto es posible solo si se tienen en cuenta para su evaluación y estudio, todos los componentes del ambiente que actúan en forma integrada y provocan reacciones en múltiples direcciones. Frente a la complejidad del problema, varias instituciones decidieron actuar en forma mancomunada. Con este trabajo, aspiramos a ofrecer la base del documento que el país necesita. Al señalar clara y objetivamente el grado de deterioro de los recursos naturales, se proyectan los cimientos del plan integral que habrá de recuperar, conservar y desarrollar nuestro patrimonio básico: la tierra".

El relevamiento

La necesidad de ejecución perentoria de un inventario del estado de deterioro del ambiente en la Argentina, exigió el empleo de los medios disponibles en la época. Ello determinó la necesidad de tomar contacto personal, por correo postal o telefónico con los investigadores, extensionistas y técnicos, y con las instituciones a las que pertenecían o estaban vinculados con la temática. Ello representó un esfuerzo muy grande por parte

del Ing. Agr. Antonio Prego a cargo de la coordinación general de la obra y del equipo de colaboradores. Las gestiones realizadas permitieron contar con la colaboración de instituciones nacionales tales como la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Consejo Federal de Inversiones, Agua y Energía Eléctrica, Secretaría de Recursos Hídricos, Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas, Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Instituto Forestal Nacional y Ferrocarriles Argentinos, entre otras.

Independientemente de la información suministrada por las instituciones nacionales y provinciales, se contó con los valiosos datos aportados por numerosos especialistas en conservación de suelos y recursos naturales, distribuidos en todo el país, a quienes se les envió una encuesta acompañada de instrucciones que aseguraran cierta uniformidad de criterios en la elaboración y presentación de la información solicitada. El objetivo de esta acción fue el de reunir lo más rápidamente posible la información disponible sobre el estado de deterioro ambiental en el país, y de los daños y perjuicios causados a la infraestructura básica. La obra contó con la participación de 65 profesionales en calidad de autores y 125 colaboradores de todas las provincias argentinas que contribuyeron suministrando la valiosa información que permitió plasmarla.

La obra El Deterioro del Ambiente en la Argentina fue el producto del trabajo de un gran número de especialistas, bajo la coordinación del Ing. Agr. Antonio J. Prego.

Importante convocatoria de expertos para redacción de los capítulos de la obra

Con los resultados de la encuesta y consultas realizadas, se redactaron los informes sobre erosión para cada una de las provincias con el siguiente contenido: un texto descriptivo sintético del problema, un mapa esquemático señalando los sectores de la provincia más afectados, cuadros con las cifras de erosión disponibles y un breve resumen y conclusiones.

Participaron en la redacción de los capítulos sobre erosión y degradación de suelos provinciales los siguientes profesionales: Salvador Abelardo (INTA, Zaimán, Misiones), Rómulo Ayerza (INTA, Río Gallegos), Santiago A. Barbona (INTA El Colorado, Formosa), Ricardo Berón (INTA Pergamino), Fernando N. Biurrum (Universidad de La Rioja, Instituto de Zonas Áridas, Chamical), Rolando H. Braun Wilke (Universidad Nacional de Jujuy), Angel B. Berra (IADIZA, Mendoza), Francisco Cantos (INTA Santiago del Estero), Rodolfo A. Capurro (INTA Resistencia, Chaco), Roberto R. Casas (INTA Castelar, Buenos Aires), Oscar A. Costamagna (INTA Balcarce, Buenos Aires), Guillermo Covas (INTA Anguil, La Pampa), Alberto d'Hiriart (INTA San Luis) , Edmundo H. Escobar (INTA Corrientes), María Emilia Fernandez de Rapp (INTA Río Gallegos, Santa Cruz), Hugo L. Figueira (INTA Gral. Roca, Río Negro), José A. Ferrer (CFI, Buenos Aires), Emilio F. Gagey (Dirección Gral. de Bosques, Viedma, Río Negro), José R. García (Dirección de Conservación de Suelos, Tucumán), Adolfo E. Glave (INTA Bordenave, Buenos Aires), Alejandro L.O. Guanes (INTA, Posadas, Misiones), Carlos B. Irurtia (INTA Castelar, Buenos Aires), Santiago M. Lacorte (INTA Zaimán, Misiones), Lino L. Ledesma (INTA Sáenz Peña, Chaco), Carlos S. Manteca Acosta (Banco de la Nación Argentina, Buenos Aires), Hugo J. Marelli (INTA Marcos Juarez, Córdoba), Juan M. Mendía (CFI, Buenos Aires), Roberto O. Michelena (INTA Castelar, Buenos Aires), Luis A. Nani (INTA Paraná, Entre Ríos), José L. Panigatti (INTA Rafaela, Santa Fe), Carlos A. Peña Zubiate (INTA San Luis), Antonio E. Prataviera (INTA Catamarca), Antonio J. Prego (PROSA – FECIC, Buenos Aires), Alberto R. Renzulli (Subsecretaría de Recursos Naturales y Ecología, Formosa), Mario N. Rey Leyes (INTA Cerro Azul, Misiones), Hugo W. Roig (INTA Formosa), Rafael F. Roman (INTA Salta), Eduardo E. Santos (Dirección de Agricultura de Jujuy), Egidio S. Scotta (INTA Paraná, Entre Ríos) y Jaime Serra (INTA Trelew, Chubut).

En la redacción de los capítulos sobre recursos naturales, inundaciones y daños a la infraestructura, participaron los siguientes profesionales: David L. Anderson, Hector R. Barnes, Jorge I. Bellati, Edmundo J. Billard, Stella M. Carballo, Juan C. Chébez, Rubén A. Dafinotti, Oscar Dominguez, Marta Elisetch, Rodolfo Falcone, Hugo H. Fontanini, Beatriz A. Guichón, Mario C. Fuschini Mejía, José A.J. Hoffmann, John Jackson, Hugo H. Kugler, Walter F. Kugler, Carlos Martín, Jorge Menéndez, María C. Morlans, Luis J. Sabella, Pedro A. Santamaría, Marta L. Scarone, Fernando S. Stillo y Ramón B. Zucardi.

El plan de publicación del trabajo comprendió dos etapas: la primera, en la cual se elaboró el informe preliminar de tirada reducida, destinado a su distribución entre los colaboradores y las instituciones vinculadas. En la segunda etapa, se incorporaron al informe preliminar las observaciones recogidas. Así se preparó el informe definitivo, el cual fue publicado y distribuido en el cuarto trimestre de 1987. El mismo, permitió disponer de datos numéricos de erosión actual del suelo de 18 provincias. En las restantes, Catamarca, Neuquén, Santiago del Estero y Tierra del Fuego las cifras eran parciales o incompletas como para incluirlas en la publicación.

Resultados principales

En las 18 provincias relevadas, se registraba por aquellos años, un total de algo más de 46 millones de hectáreas afectadas por erosión hídrica y eólica. El informe consigna que “la erosión causada por el agua supera en un 17% a la originada por el viento. Sin embargo al comparar la intensidad destructiva de los respectivos procesos correspondientes a los grados severo y grave se registran 14.390.000 hectáreas afectadas por la erosión eólica y 9.626.000 hectáreas afectadas por la erosión hídrica. Esta característica revela la peligrosidad del fenómeno eólico, la que deberá ser confirmada cuando se disponga de información completa sobre el país”.

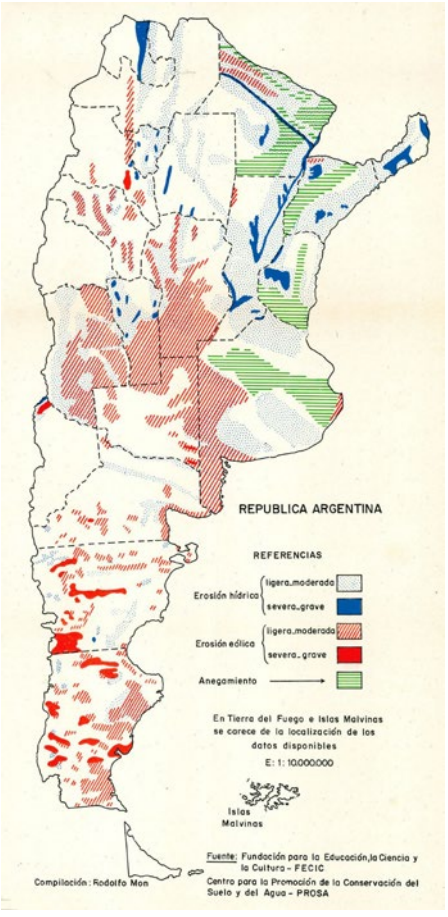
En los capítulos provinciales se describe el proceso erosivo en las 22 provincias, pero para el análisis e informe final según lo expresado, se tomaron en consideración solamente 18 de ellas por contar con mayor dis-

Tipo de erosión	Grado moderado		Grado severo-grave		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Erosión hídrica	15.400.000	62	9.600.000	38	25.000.000	100
Erosión eólica	7.000.000	33	14.400.000	67	21.400.000	100
Totales	22.400.000	48	24.000.000	52	46.400.000	100

Superficie afectada con erosión hídrica y eólica sobre 18 provincias relevadas (PROSA – FECIC. 1988).

ponibilidad de datos numéricos. Sin embargo, en la obra se efectúa una estimación de la superficie afectada en las cuatro provincias con falta de información cuantitativa consignando "a las 46.400.000 hectáreas erosionadas intensamente, registradas en una superficie total de 228 millones de hectáreas o sea el 80% del territorio del país correspondiente a las 18 provincias relevadas, se deberá agregar oportunamente el área afectada del 20% restante del territorio nacional. Si se estima que en este 20%, la magnitud y gravedad de la erosión actual asume las mismas proporciones que en el 80% de la superficie con datos, se infiere que en todo el territorio continental de la Argentina, la superficie afectada por erosión debe ser de 58 millones de hectáreas".

A manera de conclusión general, el coordinador de la obra, Ing. Agr. Antonio J. Prego, manifestaba que "Dado la gran importancia de la erosión del suelo y de sus consecuencias, y la urgente necesidad de remediar la situación, constituye una base significativa para afrontar el problema, la existencia de diversos grupos regionales y de una unidad específica establecida en el Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA Castelar, para impulsar la conservación del agua y del suelo. Ante la gravedad de la situación actual cabe señalar la urgencia de consolidar y acrecentar dicho equipo y reforzar los medios de que dispone para que pueda intervenir eficazmente en tan trascendente problemática con la imprescindible visión nacional que el tema exige. Debe otorgarse alta prioridad a la formulación e implementación de un programa nacional integrado e interinstitucional de conservación del suelo y del agua, reforzando simultáneamente al servicio de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca



Superficie afectada con erosión hídrica y eólica sobre 18 provincias relevadas (PROSA – FECIC. 1988).

que atiende la aplicación de la ley n° 22.428, a los grupos de trabajo regionales del INTA existentes en todas las regiones agropecuarias del país y a la mencionada Unidad de Conservación del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA Castelar".

El libro, que tuvo dos ediciones durante el año 1988 y una tercera en 1996, fue dedicado a la memoria de José María Castro, pionero de la conservación de suelos en la Patagonia, y a la de Rodolfo A. Capurro, infatigable

propulsor de la agricultura conservacionista en el noreste argentino. La publicación fue financiada por el Banco de la Nación Argentina, gracias al apoyo de su presidente, Dr. Mario L. Kenny. En el mismo año de su publicación recibió el Premio Perito Moreno, otorgado por la sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA).

Portada del libro El Deterioro del Ambiente en la Argentina, publicado por PROSA – *FECIC en 1988.*

Reunión internacional sobre labranza conservacionista en la Región Chaqueña Semiárida.

Durante los días 18 y 19 de noviembre de 1987 se realizó en Buenos Aires en la sede de la FECIC, la Reunión Internacional sobre Labranza Conservacionista en la Región Semiárida Chaqueña, organizada por la Red de Cooperación Técnica en Uso de Recursos Naturales en la Región Chaqueña Semiárida y la Fundación para la Educación la Ciencia y la Cultura (FECIC). Contó con el patrocinio del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

(INTA) y la FAO, por intermedio de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

El acto inaugural contó con la participación del Dr Carlos Sccopa, Director del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA, quien asumió la representación del Director Nacional de la institución; Ing. Agr. José Benítez, representante de la FAO Roma; Dr. Antón Vlaanderen, representante de la Oficina Regional de la FAO para America Latina y el Caribe; Dr. Luis Rivera, Presidente de la FECIC; Ing. Agr. Walter Kügler, miembro del Consejo Académico Asesor de la FECIC; Ing. Agr. Antonio Prego, Director del PROSA, e Ing. Agr. Roberto Casas, Coordinador de la Red de Cooperación Técnica.

El Ing. Agr. Antonio J. Prego, Director del PROSA, efectuando el discurso inaugural de la Reunión Internacional sobre labranza conservacionista en la Región Chaqueña Semiárida.

Acto inaugural de la reunión, de izquierda a derecha, Ing. Agr. Antonio J. Prego, Ing. Agr. Roberto R. Casas, Carlos O. Scoppa, Ing. Agr. José Benites, Ing. Agr. Walter Kugler y Dr. Antón Vlaanderen.

La reunión contó con la participación de 51 especialistas de los tres países que integran la red y representantes de la FAO. La misma se desarrolló en dos etapas: 1) disertaciones a cargo de los representantes de cada institución participante del programa, efectuada el día 18 de noviembre y 2) reunión de los disertantes con los representantes de la FAO y la coordinación de la red para examinar los resultados de los trabajos realizados durante 1986 y 1987, llevada a cabo el día 19 de noviembre. A continuación se consignan los títulos de disertaciones llevadas a cabo que sintetizan las experiencias de cada país sobre labranza conservacionista en la región semiárida.

• Efecto de cuatro sistemas de labranza sobre los rendimientos de algodón, trigo y soja en la región de Abapó-Izozog, Santa Cruz, Bolivia por el Ing. Agr. Felipe Navarro Quevedo, profesional de la Corporación Gestora del Proyecto Abapó-Izozog (CORGEPAI).

• Experiencias sobre labranza conservacionista en la Región Chaqueña del Paraguay por el Ing. Agr. Tomás López Segovia, de la Comisión Nacional de Desarrollo Regional Integrado del Chaco, Paraguay

• Labranza mínima en la Región Chaqueña Semiárida por el Ing. Agr. Jorge Cramer y la Lic. en Edaf. María Melgratti, de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Sáenz Peña.

• Manejo conservacionista de suelos y aguas en la Región Semiárida Pampeana por el Ing. Agr. Adolfo Glave, de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Bordenave.

Durante el segundo día se examinaron los resultados del programa en una reunión de trabajo en la cual participaron Felipe Navarro Quevedo, Tomás López Segovia, Jorge Kramer, María Melgratti, Adolfo Glave, Antón Vlaanderen, José Benítez, Walter Kügler y Roberto Casas. El análisis de la información generada por cada institución participante del programa permitió obtener las conclusiones generales cuya síntesis se consigna a continuación.

"La generación de información sobre labranza conservacionista no ha sido uniforme en los tres países integrantes de la Red. En Argentina, existe un paquete tecnológico en condiciones de aplicarse a nivel de productor. En Bolivia, existe información como para comenzar a transferir al sector productivo, aunque debiera considerarse que dicha información ha sido generada para un proyecto bajo riego. En Paraguay, se está en etapa experimental con los sistemas de labranza conservacionista. La generación de información y tecnología en forma local, deberá servir para ser extrapolada a otras regiones semiáridas. Es necesario implementar áreas demostrativas que constituyan modelos de manejo de suelos. También será conveniente mostrar las experiencias fallidas para saber qué es lo que no se debe hacer".

En cuanto a la generación y transferencia de tecnología conservacionista se concluyó que "las etapas a cumplir son las siguientes: a) investigación, b) experimentación en parcelas en un sistema de rotación, c) introducción de la tecnología en los sistemas de producción del agricultor (se incluye

análisis económico) y, d) difusión entre los productores mediante un sistema de extensión (transferencia tecnológica). Se deberá identificar en cada país integrante de la Red para la Región Chaqueña, en qué etapa del esquema planteado se encuentra, a los efectos de dinamizar la etapa correspondiente y generar planes de acción en base a ello. Es imprescindible realizar la evaluación de los aspectos económicos de la labranza conservacionista, con el objetivo de que sean sistemas económicamente factibles para el productor".

"Libro Azul": tecnología disponible para el manejo de áreas deprimidas

La mención de los perjuicios ocasionados por excesos de lluvias que en forma recurrente, pero especialmente desde los primeros años de la década de 1970, afectaba a las regiones de la depresión del Salado y noroeste de la Provincia de Buenos Aires y a los Bajos Submeridionales del noroeste de la Provincia de Santa Fe, evidenciaba la necesidad de afrontar la cuestión con una visión integradora.

El INTA percibió con claridad la gravedad del problema impulsándo la realización en Buenos Aires del Primer Seminario sobre Metodología de Habilitación de Tierras Anegadas, realizado los días 22 y 23 de noviembre de 1978. El encuentro brindó valiosa información principalmente sobre la región húmeda y subhúmeda del país, que fue publicada en la revista IDIA en sus números 367 y 372, de 1978.

En el mismo año, el Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, llevó a cabo en la ciudad de La Plata un simposio sobre la Pampa Deprimida, que reunió a numerosos científicos y técnicos, la mayoría de los cuales presentaron aportes que constituyeron un significativo avance para el conocimiento de la problemática de la región.

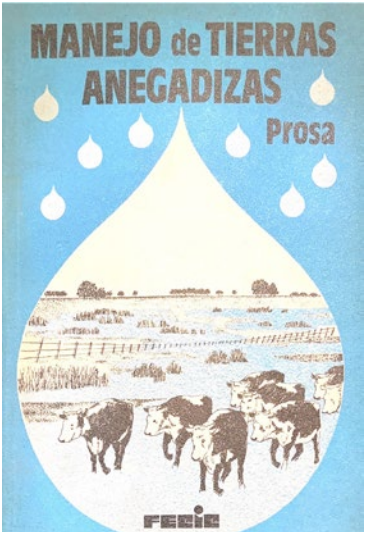
Transcurridos 5 años, en abril de 1983, el Comité Nacional para el Programa Hidrológico Internacional (CONAPHI), con el patrocinio de la UNESCO, organizó en Olavarría, Provincia de Buenos Aires, el Simposio sobre Hidrología de las Grandes Llanuras, cuyas actas publicadas en tres volú-

menes en 1983, significaron una contribución fundamental sobre el tema.

La gravedad de la problemática consignada, como así también la carencia de una publicación que transmitiera con claridad la información sobre la tecnología disponible para mejorar el aprovechamiento de las tierras anegables, indicaron la necesidad de atender dichas falencias. En tales circunstancias, el PROSA acordó en 1988 realizar una contribución efectiva para cubrir dicha carencia, mediante la elaboración y publicación de un documento técnico que presentara la información disponible sobre el tema, a los efectos de mejorar el manejo de las tierras anegables de las llanuras de pendiente escasa. La misma se plasmó en el libro "Manejo de Tierras Anegadizas" publicado en 1990, con el apoyo económico del Banco de la Nación Argentina. Justamente la obra recuerda "in memoriam" a su Presidente, Dr. Hernán Carlos Naveira por el apoyo brindado para la publicación del libro.

La coordinación general de la obra estuvo a cargo de los Ings. Agrs. Héctor R. Barnes, Antonio J. Prego y Luis J. Sabella. En la redacción de los capítulos de la obra participaron los siguientes profesionales: Héctor R. Barnes, Jorge I. Bellati, Edmundo J. Billard, Roberto R. Casas, Mario C. Fuschini Mejía, Walter F. Kugler, Roberto O. Michelena, Pablo A. Palacios, Eduardo J. Pántano, Gianfranco Pensotti, Alberto Pittaluga, Antonio J. Prego, Roberto A. Ruggiero, Luis J. Sabella y Fernando S. Stillo. Como colaboradores participaron los siguientes profesionales: Guillermo Covas, Roberto M. Delafosse, Diana Durán, Edmundo H. Escobar, Eduardo E. Noailles Bosch, José L. Panigatti, Norberto Ras y Jorge Russo.

El contenido del libro incluye el desarrollo de los temas siguientes: a) presentación de la problemática generada por el anegamiento; b) síntesis de los aspectos específicos de clima, geomorfología, hidrología, suelos y vegetación de la región afectada; c) importancia de las áreas afectadas por anegamiento y la problemática productiva; d) metodología general para evaluación de un área problema; e) descripción de la tecnología disponible para afrontar la problemática de los campos bajos y f) presentación de algunos casos que afectan vastas extensiones de las Provincias de Buenos Aires y Santa Fe.



Portada del Libro Manejo de Tierras Anegadizas, publicado por PROSA – FECIC *en 1990.*

Esta publicación fue elaborada con la finalidad de que por medio de su contenido, el profesional asesor, el funcionario y el productor agropecuario, quedaran debidamente informados acerca de la existencia y posibilidades de aplicación de tecnología específica para áreas deprimidas, mejorando notablemente la productividad del predio.

La obra recoge, destaca y sistematiza, la información producida durante más de un cuarto de siglo por el trabajo del equipo técnico de la Unidad Agrohidrología del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA Castelar. Este grupo de trabajo estuvo integrado por los investigadores Ings. Agrs. José Barbagallo, Jorge Bellati, Luis Sabella y Francisco Damiano. Este reconocimiento, también incluye a quienes participaron activamente de las primeras etapas demostrativas a nivel de predio, entre los que cabe recordar al productor agropecuario Ing. Agr. Lorenzo Lenzi y a los Ings. Agrs. R.P. Salvador Melita y Eduardo Pántano, Director y Asesor Técnico respectivamente, de la Escuela Agrícola Salesiana de Uribelarrea, Provincia de Buenos Aires, en cuyas tierras durante más de una década se realizaron trabajos experimentales y demostrativos.

Ing. Agr. Mario R. Rossi

Integrante de la División de Reconocimiento y Valoración de Suelos del Instituto de Suelos y Agrotecnia desde su creación en 1944. Se hizo cargo de la conducción del PROSA en 1993, tras el fallecimiento del Ing. Agr. Antonio Prego

El Deterioro del Suelo y del Ambiente en la Argentina: una actualización de los datos de erosión del suelo y del estado de los recursos naturales

En el relevamiento efectuado por el Instituto de Suelos y Agrotecnia en 1956, se relevó principalmente la erosión hídrica presente en las provincias Mesopotámicas, Tucumán y norte de Buenos Aires. La erosión eólica fue relevada en el oeste y sur de la Provincia de Buenos Aires, oeste de Córdoba, sur de San Luis y La Pampa, incluyendo información general sobre Salta, La Rioja y provincias de la Patagonia. El relevamiento de 1986 efectuado por el PROSA, sí bien fue mucho más abarcativo, tal como se comentó, excluyó las Provincias de Catamarca, Mendoza, Neuquén y San-

tiago del Estero, por no disponer oportunamente de información cuantitativa sobre erosión del suelo. La estimación realizada en 1990, se basó en la del año 1986, incluyendo la totalidad de las provincias argentinas. Si bien es difícil comparar estas cifras (especialmente las de 1956 con las dos siguientes) por los motivos consignados, resulta llamativo observar el crecimiento de la erosión tanto hídrica como eólica en sus grados severo y grave, proceso que seguramente se intensificó en las décadas de los 70´ y 80´. Es por estas circunstancias que en el año 2014, el PROSA consideró necesario iniciar un trabajo que permitiera contar con información actualizada sobre el estado de los suelos y los recursos naturales de la Argentina.

La obra "El deterioro del Suelo y del Ambiente en la Argentina" publicada en el año 2015 en dos tomos, efectúa un diagnóstico actualizado sobre el estado de los recursos naturales de nuestro país, aportando información estratégica para la planificación de políticas públicas, como así también información de utilidad para profesionales interesados en la temática, educadores, políticos y para la toma de conciencia por parte de la sociedad en su conjunto.

Dado los cambios operados en el país durante las últimas décadas, los que han impactado muy fuertemente sobre los recursos naturales y el ambiente, la información está referida a la problemática en la Argentina, sin perder de vista el contexto ambiental global. La obra se aboca a analizar el deterioro de los suelos y del ambiente con énfasis en el recurso suelo, entendiendo que los cambios operados en el uso de la tierra, la ampliación de la frontera agropecuaria, el contexto socioeconómico y la variabilidad climática, han generado cambios en su integridad y funcionalidad, lo cual determinó la necesidad de realizar una evaluación y diagnóstico de su estado de salud. También se discuten los efectos de los cambios mencionados sobre los bosques nativos, los pastizales y la fauna, analizándose el sistema jurídico para la gestión de suelos agrícolas y aguas, en el orden nacional y provincial.

La obra fue fruto del esfuerzo de un grupo numeroso de prestigiosos y reconocidos especialistas en cada una de las temáticas tratadas, pertenecientes a distintas instituciones y con vasta experiencia en las diversas

regiones de nuestro país y del exterior. El primer tomo consta de 6 partes: caracterización ambiental, agricultura y ambiente, el agua en la producción agraria, bosques nativos y pastizales naturales, actividad antrópica y fauna, y legislación. El segundo tomo consta de la séptima parte: erosión y degradación de suelos.

La obra contiene un total de 50 capítulos en cuya redacción participaron 152 autores de diversas instituciones de nuestro país y del exterior. El trabajo ha sido coordinado y editado por los Ings. Agrs. Roberto R. Casas y Gabriela F. Albarracín y fue publicado por la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC).

Portada del libro El Deterioro del Suelo y del Ambiente en la Argentina, publicado por el PROSA – FECIC, en 2015.

En el Prefacio de la obra del libro, el Dr. Otto Solbrig, profesor de la Universidad de Harvard, manifiesta que “la humanidad enfrenta un dilema. Nuestra civilización depende hoy en día de una estructura económica basada en la industrialización. Las evidencias que se van acumulando nos

hacen pensar cada vez más que esta forma de desarrollo no es sostenible en el largo plazo debido a los problemas ambientales que origina y que eventualmente puede crear problemas tan serios como para amenazar generaciones futuras e incluso la misma existencia de nuestra generación. Nuestra preocupación es que el ser humano a través de sus actividades económicas reduzca o elimine recursos necesarios para la existencia humana. El uso de recursos naturales a través de la agricultura, la pecuaria, la forestación, la pesca, y la minería en los últimos doscientos años han sido la base de la riqueza del país. Es necesario conservar esos recursos para aumentar la riqueza del país y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes".

En la autoría del libro, participaron los siguientes profesionales: Elena M. Abraham, Juan C. Acuña, Luis Acuña, Edgardo O. Adema, Gabriela F. Albarracín, Silvia Albarracin, Mabel E. Amarilla, Gabriel A. Angella, María J. Apodaca, José L. Arzeno, Marcela A. Avalos, Javier A. Ayesa, Sebastián Barbaro, Osvaldo Barbosa, Juan E. Baridón, Gabriela A. Barraza, Dante J. Bedendo, Santiago J. Behr, Jaime N. Bernardos, Oscar A. Bianciotto, Fernando N. Biurrum, Lisandro J. Blanco, Alicia Y. Blessio, Beatriz A. Bonel, Griselda L. Bonvissuto, Donaldo E. Bran, Alejandro Brown, Daniel E. Buschiazzo, Marcelo Cabido, Hugo N. Canelo, Alberto Cantero Gutierrez, Juan J. Cantero, Patricia F. Carfagno, Roberto R. Casas, Darío S. Ceballos, Antonio Cendrero, Carmen G. Cholaky, José M. Cisneros, Juan C. Colazo, Alejandro O. Costantini, Jorge V. Crisci, Mario M. da Silva, Francisco Damiano, María J. Damonte, Juan M.C. de Dios Herrero, Juan C. de la Fuente, Roberto De Ruyver, Julieta Decarre, Américo J. Degioanni, Manuel R. Demaría, Julio A. Denoia, Nestor C. Di Leo, Martín Diaz Zorita, Laura Diez Yarade, Ana C. Dufilho, Maximiliano J. Eiza, Nestor O. Elissalde, Gabriela S. Fernandez, Roberto A. Fernandez, Romina Fernandez, Luis M. Forte, Jorge L. Frangi, Federico C. Frank, Enrique J. Frers, Carolina L. Gaggioli, Juan J. Gaitán, Fernando O. García, Gregorio I. Gavier Pizarro, Rodolfo C. Gil, Lidia Giuffré, Rubén E. Godagnone, Andrea P. Goijman, Jorge G. González, Daniela A. González, Beatriz Guichón, Martín A. Hurtado, Jorge A. Irisarri, Esteban G. Jobbágy, Liliana Katinas, Carlos R. Kunst, Ditmar B. Kurtz, Héctor D. Ligier, Enrique C.E. Livraghi, Margarita E. Llanos, Carlos R. López, Juana M. López, Luis H. Luisoni, Liliana Marbán, Rodolfo Martiarena, Roberto S. Martínez, Guillermo Martínez Pastur, Laura I. Mas, Roberto O. Michele-

na, Sergio Montico, Daniel E. Muntz, Viviana B. Nakamatsu, Elke J. Noellemeyer, Marcelo D. Nosetto, Mario N. Nuñez, Gabriel E. Oliva, Natalia A. Osinaga, Ramón G. Osinaga, Norberto Pahr, Eugenio L. Palazzo, Juan E. Panebianco, Paula N. Paredes, Gabriel N. Parodi, Carolina Pérez, Pablo L. Peri, Olga B. Pernasetti, Alba R. Perucca, Martín Pinazo, Daniel Prieto Garra, Alberto R. Quiroga, Alejandro Quiroga, Santiago Quiroga, Silvia E. Ratto, Felipe R. Rivelli, Zinda E. Roberto, Sergio D. Roldán, Alfredo L. Rolla, Cecilia Rubio, María C. Rubio, Claudio Saénz, Mario Salomón, Jorge M. Salomone, María C. Sanchez, Ramón M. Sanchez, Agustín Sanzano, María C. Sasal, Guillermo A. Schulz, Alberto J. Sfeir, Laura M. Solari, Otto T. Solbrig, Darío Soria, Domingo A. Sosa, Romina P. Suarez, Graciela M. Suvires, Miguel A. Taboada, José L. Tassile, Juan C. Tasso, Carlos G. Torres, Vanesa A. Torres, Fernando Umaña, Howard Van Meer, Ernesto F. Viglizzo, Lidia A. Vizgarra, Alejandra Von Wallis, Pablo H. Watkins, Marcelo G. Wilson, María E. Zaccagnini y Juan J. Zurita.

Resultados globales sobre la erosión de los suelos a nivel nacional

Resulta de interés consignar algunas cifras globales que surgen del estudio, ya que muestran la evolución del proceso de erosión del suelo especialmente en las últimas tres décadas, abarcando gran parte del período de intensificación y expansión de la agricultura. Según el estudio "se estima que actualmente un 37,5 por ciento del territorio argentino está afectado por procesos de erosión hídrica y eólica, lo cual representa unas 105 millones de hectáreas en total. Como se observa en la tabla adjunta, la erosión total creció constantemente entre 1956 y 2015. Al analizar los datos globales de la estimación de erosión hídrica y eólica correspondiente al 2015, se observa un crecimiento de un 82% respecto de la efectuada en 1990. Más allá de que se trata de estimaciones, lo cual implica considerar la posibilidad de un margen de error, se trata de un incremento muy importante de los procesos erosivos, planteando serias dudas sobre la sustentabilidad de los modelos productivos actuales. La erosión hídrica es la que más creció en el último cuarto de siglo, duplicándose (el incremento fue de 34,6 millones de hectáreas), mientras que el crecimiento de los procesos eólicos fue algo menor, aunque importante en términos absolutos (13 millones de

hectáreas más de suelos erosionados). Es importante señalar que el mayor crecimiento de la erosión se registra en los grados ligero y moderado con alrededor de 44 millones de hectáreas, mientras que en los grados severo y grave, se ha mantenido estable. Si bien lo deseable hubiera sido que no aumentara la superficie con suelos erosionados, se estaría a tiempo de actuar para que estos grados ligeros y moderados no pasen a grados superiores, con mayores pérdidas de suelo, afectando de manera irreversible su capacidad productiva y negativamente la calidad del ambiente".

Año de la estimación	Total	Eólica	Hídrica	Grado	
				Moderado	Severo-Grave
1956(1)	34,2	16,0	18,2	27,1	7,1
1986(2)	46,4	21,4	25,0	22,4	24,0
1990(3)	58,0	28,0	30,0	27,0	31,0
2015(4)	100,7	37,6	63,1	67,4	33,3

Fuente: Instituto de Suelos y Agrotecnia (1957); (2) PROSA-FECIC (1988); (3) Instituto de Suelos – INTA (1990); (4) Casas R. R. – PROSA-FECIC (2015).

Evolución de la erosión hídrica y eólica en la República Argentina, según tipos y grados.

Conclusiones destacables del libro

A continuación se consignan las principales conclusiones del estudio que muestran en apretada síntesis, la situación actual del estado de los suelos y demás recursos naturales, la cual se torna muy preocupante. Dice el informe: "en vastas regiones de la Argentina se viene observando con preocupación una reactivación de los procesos de erosión del suelo, producto principalmente de los cambios producidos en el uso del suelo, simplificación o falta de rotaciones y el sobrepastoreo en regiones secas. La variabilidad climática registrada, con incremento tanto de períodos de sequías extendidas, como de lluvias intensas, potencia la acción erosiva del

viento y la lluvia. El proceso de intensificación agrícola y expansión hacia ecosistemas de mayor fragilidad también ha provocado la degradación y agotamiento de la fertilidad de los suelos, la pérdida de recursos genéticos, biodiversidad y servicios ambientales, y una menor eficiencia en la captación y almacenamiento del agua de lluvia. Estos procesos son mencionados como particularmente importantes en la región semiárida. En la Región Pampeana Húmeda y Subhúmeda, el abandono de la rotación de cultivos, generó consecuencias negativas en el incremento de la erosión de los suelos, el balance de la materia orgánica, la fertilidad y la eficiencia hídrica. En las Regiones Patagónica y Seca Occidental, los procesos de desertificación se están incrementando con consecuencias negativas desde el punto de vista social, ambiental y productivo, razón por la cual requieren una atención especial. El sobrepastoreo, el desmonte y uso del fuego en los pastizales y bosques secos, conjuntamente con otras actividades antrópicas tales como la petrolera y la minería han contribuido a incrementar los procesos de erosión y contaminación en éstas regiones, como parte de una problemática más vasta y compleja como es la desertificación".

El análisis continúa así "…a la luz de las tendencias mundiales, se considera que debería priorizarse el análisis de las políticas vigentes para expansión de la agricultura, particularmente en ambientes vulnerables. Siempre será conveniente aumentar la productividad de los mejores suelos y ambientes de mayor resiliencia sobre los cuales deberemos aplicar los mejores modelos productivos, disminuyendo la presión sobre los ecosistemas más frágiles. No debemos perder de vista que ante una población mundial en crecimiento y con tierras finitas que se degradan aceleradamente en los ambientes de mayor fragilidad, el valor económico, ambiental y social de las mismas irá en continuo aumento. Ello ocurrirá no solamente por la capacidad de producción de alimentos y fibras, sino también por la provisión de servicios ambientales, tales como regulación del clima, conservación de la biodiversidad, recreación y turismo, entre otros. Se debería revertir, mediante incentivos económicos adecuados, la tendencia a la simplificación extrema de los sistemas productivos, que nos hace potencialmente muy vulnerables. La diversificación de la producción es una de las claves de la sustentabilidad no sólo ambiental sino social. Además de las producciones tradicionales de cereales y oleaginosas, que constituyen la base de

Premio Bicentenario de la Independencia, otorgado por la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos -GAEA- en 2016 a la obra El deterioro del suelo y del Ambiente en la Argentina.

Premio Andrés Aguilar Santelices otorgado por la Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo en Quito, Ecuador, a la obra El deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina, en 2016.

---

nuestra economía, existen otras alternativas productivas poco explotadas en las regiones. Ello contribuirá significativamente a mejorar el empleo, la distribución del ingreso y disminuir el éxodo rural, todos problemas acuciantes para el desarrollo del país".

Finalmente concluye que "...el cuidado de los suelos y la gestión del ambiente serán estratégicos para la Argentina de los próximos años. Se impone incorporar la conservación del suelo como tema de agenda nacional incluyendo a la Argentina en el concierto de las naciones que abordan esta problemática con inteligencia y responsabilidad. Es indispensable que la sociedad en su conjunto valorice al recurso natural suelo, se interese por la preservación de su salud y a partir de ello se comprometa en su defensa y conservación".

En 2016, la obra fue distinguida con el Premio Bicentenario de la Independencia, otorgado por la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos -GAEA-. En el mismo año, la obra recibió el Premio Andrés Aguilar Santelices otorgado por la Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo en Quito, Ecuador.

Dr. Eugenio L. Palazzo, Presidente de la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1993 - 2023).

Fuerte impulso a las actividades del PROSA

El Dr. Eugenio Palazzo, expresa en el Prólogo del libro El Deterioro del Suelo y del Ambiente que "existe actualmente preocupación mundial por la necesidad creciente de satisfacer la demanda de alimentos, lo cual implicará niveles cada vez mayores de daños a los recursos naturales y al ambiente. La erosión del suelo, la pérdida de fertilidad, la salinización y la desertificación constituyen las principales calamidades. Si bien en los últimos cincuenta años el aumento de productividad de las tierras mejoró la provisión global de alimentos, es probable que la degradación acelerada de los suelos anule las mejoras logradas en productividad. El suelo se convertirá así en un recurso natural cada vez más estratégico ante el crecimiento de las nuevas economías mundiales que demandarán más y mejores alimentos".

Premio Ing. Agr. Antonio J. Prego: Instituido en su memoria como homenaje a un pionero de la conservación del suelo

La Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC), instituyó en 1994 el premio "Ing. Agr. Antonio J. Prego", en homenaje a quien fuera uno de los pioneros de la conservación del suelo en nuestro país y el primer Director del Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA). El premio se otorga de manera conjunta con la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Los criterios para otorgar el Premio de carácter bienal, contemplan la trayectoria de personas, o de instituciones públicas o privadas domiciliadas en el país, por la contribución a la investigación, difusión o aplicación de los principios de conservación del suelo y/o del agua, y a la recuperación de tierras degradadas para la producción agrícola ganadera.

A continuación se efectúa una reseña de las personas e instituciones pre-

miadas y los criterios por los cuales se otorgó el premio en cada caso.

Versión 1994 al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) por su destacada y permanente acción en materia de investigación, difusión y promoción de la ciencia edafológica y de la conservación del suelo y el agua.

Versión 1996 al R. P. Ing. Agr. Salvador Melita por haberse destacado en la aplicación y promoción de los modernos principios de conservación y recuperación de los suelos a través de un manejo correcto del agua, complementado con una permanente acción educativa en todos los niveles desde la Escuela Agrícola Salesiana de Uribelarrea.

Versión 1998, al Ing. Agr. Horacio del Campo por su encomiable labor desarrollada en la investigación, docencia, divulgación y aplicación de metodologías conservacionistas, y particularmente en la instrumentación de la Ley Nacional de Fomento a la Conservación del Suelo (Ley N° 22.428) desde su promulgación.

Versión 2000, al Ing. Agr. Roberto Raúl Casas, por su prolongada y proficua trayectoria en la investigación, divulgación, docencia, dirección y conducción de equipos interdisciplinarios nacionales, regionales e internacionales.

Versión 2004, al Ing. Agr. Alberto Raúl Quiroga, por su prolongada y proficua carrera en la investigación, divulgación y docencia en conservación y uso de suelos, siendo destacables sus trabajos referidos a la relación entre indicadores edáficos y productividad de los cultivos.

Versión 2008, al Ing. Agr. Alberto Jorge Sfeir, por su extensa y destacada trayectoria en investigación, docencia, transferencia y formación de recursos humanos en el campo del manejo y conservación de suelos. Se destacan sus trabajos sobre fertilidad, dinámica de la materia orgánica y física de suelos, como así también su experimentación de cultivo en contorno y microfajas empastadas.

Versión 2010, al Ing. Agr. Roberto Oscar Michelena, por su extensa y destacada trayectoria dedicada a la investigación, transferencia, docencia y

formación de recursos humanos en el campo del manejo y conservación de suelos.

Versión 2012, a la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA) por su trayectoria en la defensa del suelo, la experimentación y difusión de prácticas para el control de la erosión hídrica y eólica, la rotación de cultivos, el impulso a la cartografía y estudios de suelos y la siembra directa.

Versión 2014, al Ing. Agr. José L. Cisneros, por la transferencia de los principios y sistemas de conservación de suelos por más de tres décadas de manera ininterrumpida.

Versión 2016, al Ing. Agr. Rodolfo C. Gil por difundir los principios y prácticas conservacionistas en los sistemas productivos de nuestro país y del exterior.

Versión 2018, al Ing. Agr. Sergio Montico, por su relevante trayectoria en investigación, docencia y extensión de principios y sistemas conservacionistas.

Versión 2020, a la Estación Experimental Agropecuaria Paraná del INTA por el accionar eficaz y continuo durante más de 50 años, decisivo para la implementación y difusión de los sistemas de conservación de suelos en la Provincia de Entre Ríos.

Versión 2022, al Ing. en Rec. Hídricos Mario Basán Nickisch por la vasta y trascendente trayectoria en actividades de investigación, extensión, docencia y formación de recursos humanos llevadas a cabo en la especialidad manejo de los recursos hídricos integrados con propósitos múltiples.

Versión 2024, a la Dirección de Conservación de Suelos y Manejo del Agua, de la Secretaría de Agricultura y Recursos Naturales dependientes del Ministerio de Bioagroindustria de la Provincia de Córdoba, por el accionar eficaz y continuo, decisivo para la implementación y difusión de los sistemas de conservación de suelos en la Provincia de Córdoba.

Semblanza y Homenaje al Académico Ing. Agr. Antonio J. Prego

Sesión Publica Extraordinaria para rendir Homenaje en el Centenario del Natalicio

Sr. Presidente de la Academia,
Sres. Académicos,
Sres. Representantes de la FECIC,
Querida familia del Ing. Prego,
Señoras y Señores.

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria nos convoca a esta sesión pública extraordinaria, para homenajear al Ing. Agr. Antonio J. Prego, con motivo de cumplirse este año el centenario de su natalicio.

El Ing. Prego nació el 7 de septiembre de 1915, iniciando su actividad profesional en la Dirección del Algodón del Ministerio de Agricultura

y Ganadería de la Nación en Añatuya, Provincia de Santiago del Estero. A partir de 1944, se desempeñó en la División de Conservación y Manejo de Suelos del Instituto de Suelos y Agrotecnia, creado al producirse la reorganización del Ministerio de Agricultura. Junto a colegas de la talla de los Ings. Agrs. Casiano V. Quevedo, Julio Ipucha Aguerre y Luis A. Tallarico, inicia estudios y trabajos pioneros de experimentación en conservación de los suelos y aprovechamiento del agua pluvial y un programa de difusión de prácticas para el control de la erosión eólica e hídrica, creando en San José de la Esquina, Provincia de Santa Fe, la primera Asociación de Productores con ese fin.

En 1953 participa activamente en la elaboración del Proyecto de Ley de Conservación del Suelo Agrícola, preparado en el seno del Instituto de Suelos y Agrotecnia. Entre los fundamentos del proyecto el Ing. Prego decía: "El suelo es la fuente fundamental de la riqueza nacional. Toda la economía nacional funciona sobre nuestro patrimonio: el suelo. A pesar de disponer de otros recursos que permiten enriquecer nuestra estructura económica con nuevas aplicaciones, el suelo será siempre el fundamento básico de la riqueza nacional. La gravitación económica de nuestro país en el mercado internacional y el bienestar y progreso interno de la nación, dependerán en todo momento de la capacidad productiva y fertilidad de nuestras tierras ". Estos conceptos los expresaba Prego hace poco más de seis décadas.

Creado el INTA y desde principios de 1960, inicia el Plan Nacional de Lucha contra la Erosión Eólica en la Región Semiárida, con resultados exitosos plasmados en una amplia adopción de técnicas por parte de productores y técnicos. En 1965, organiza la primera Reunión Nacional de Conservación de Suelos del INTA, en la cual se define el Programa Nacional de esa especialidad y para el cual es designado Coordinador. Al crearse el Centro de Investigaciones de Recursos Naturales en 1969, es su primer Director, gestión en la que pudo demostrar sus capacidades de organizador.

En 1979, desempeñándose como Asesor de la Dirección Nacional Asistente de Investigación del INTA, y a solicitud de la misma, prepara el documento "El Problema de la Conservación del Suelo", en el cual expone su pensamiento sobre la problemática. Como concepto central el Ing. Prego señala que "la conservación encuentra su justificación final en la medida que sea capaz de optimizar la producción agraria de modo permanente. Concebida así, la conservación en su sentido más moderno, de ninguna manera puede ser planteada como un apéndice que mendiga respeto para que la dejen defender la naturaleza. Por el contrario, debe entenderse como un enfoque central y fundador del sistema de producción sin el cual en muchos casos la tierra y con ella el hombre, perecerán".

En 1984 se crea bajo su inspiración, el Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua -PROSA-, integrante de la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura -FECIC -. En este mismo año crea la Asociación Argentina para la Conservación del Suelo y el Agua, de la cual ejerció su Secretaría General. En 1993 fue designado Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

El Ing. Prego era un apasionado de su profesión y de la especialidad que abrazó desde muy joven. Era una pasión contagiosa, que entusiasmaba. Cada proyecto, por menor que fuera, lo planteaba como si fuera el más importante. Y siempre obtenía la respuesta esperada de quienes se sumaban a sus convocatorias. En la actualidad lo definirían como capacidad de liderazgo. Pero quienes tuvimos el privilegio de conocerlo y trabajar con él, consideramos que era mucho más que liderazgo. Era una profunda convicción personal que lograba contagiar a los demás. De esta manera hacía culto de la búsqueda de consensos, de las decisiones participativas, de la nunca descalificación o menoscabo de las opiniones de nadie. "Todas las personas pueden aportar algo" decía, y en función de esta convicción actuaba.

Y de esos sueños, que finalmente se plasmaban en realidades tangibles y exitosas puedo dar fe a manera de ejemplo, de uno de ellos: el proyecto para el desarrollo del centro-este de Santiago del Estero, primera experiencia profesional en la que me toco participar recién estrenado mi título profesional. Recuerdo al Ing. Prego, quien por ese momento era Director del Centro de Investigación de Recursos Naturales del INTA, coordinar reuniones en la Estación Experimental del INTA La Banda, con participación de numerosos especialistas locales y de la región, que exponían sus puntos de vista y un rosario de posibles problemas e inconvenientes que surgirían en el curso de las investigaciones y trabajos propuestos. A cada inconveniente planteado, Prego siempre respondía proactivamente, invitando a quien lo planteaba, a formular una propuesta superadora del mismo. Finalmente y casi mágicamente al finalizar la reunión de trabajo, regresábamos a Buenos Aires con la propuesta de trabajo consensuada y con apoyo total de los técnicos y autoridades locales. Su capacidad de trabajo no tenía límites, aprovechaba cada minuto del día. Recuerdo los viajes en el tren Estrella del Norte en que pedía autorización para utilizar las mesas del coche comedor para desplegar innumerable cantidad de carpetas y papeles, que siempre lo acompañaban para terminar de delinear las propuestas, que horas después discutiría en las reuniones. También recuerdo como la gente que deseaba cenar se agolpaba junto a nosotros, hasta que el guarda nos invitaba amablemente a liberar la mesa tapizada de papeles. El tiempo había que aprovecharlo al máximo. Por ello viajaba al norte en el tren de la noche, trabajaba con nosotros en el campo haciendo curvas de nivel y recorriendo los ensayos durante todo el día y regresaba viajando nuevamente de noche, para asistir a la oficina de la Dirección al día siguiente. Su dinamismo, energía y capacidad de trabajo, nos generó a los jóvenes profesionales que intentábamos seguirlo, alguna chanza por parte de los productores testigos de esta situación "muchachos trabajen, o lo llamamos al Ing. Prego, nos decían".

Durante los últimos años, ya jubilado del INTA, se desempeñó en la

Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura - FECIC-, como Director del Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua -PROSA-, creado precisamente a propuesta del Ing. Prego. En el mismo, desarrolló una activa y productiva labor, convocando a numerosos especialistas que se reunían semanalmente bajo su coordinación. Secundado entre otros, por los Ings. Luis Sabella, Walter Kugler y Mario Fuschini Mejía y un nutrido grupo de jóvenes profesionales, comenzó una etapa de trabajo muy fecundo en la que se realizaron reuniones y talleres nacionales e internacionales, una importante labor de difusión sobre la importancia del cuidado del suelo y numerosas publicaciones temáticas que aún hoy mantienen plena vigencia. Entre ellas, merece destacarse la obra El Deterioro del Ambiente en la Argentina, que se popularizó como el libro rojo, que movilizó a alrededor de 200 personas consultadas mediante encuestas vía postal y entrevistas personales. Fue una tarea ciclópea que permitió contar por primera vez con un diagnóstico sobre la extensión, magnitud y gravedad del problema de la erosión de los suelos y su impacto sobre la infraestructura de la nación. Esta obra en 1988, mereció el Premio "Perito Moreno", otorgado por la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Pero también merece mencionarse el libro Manejo de Tierras Anegadizas, conocido en la época como el libro Azul. Esta obra, permitió compilar la información y la tecnología disponible, como aporte al manejo de los suelos en llanuras de escasa pendiente, problema de enorme trascendencia para gran parte de la región húmeda Argentina, ya visualizado por Prego hace más de tres décadas, y que aún hoy sigue sin resolver, causando ingentes pérdidas productivas y alterando la vida de las personas en numerosas localidades de la región.

El Académico Ing. Angel Marzocca, fue amigo y Director del Ing. Prego durante gran parte de su etapa en el INTA. Consideré importante solicitarle al Ing. Marzocca un breve párrafo sobre nuestro homenajeado a los efectos de que de alguna manera pudiera estar presente. Dice el Ing. Marzocca: "Durante varios años y en diversas oportu-

nidades y proyectos tuve ocasión de compartir con el Ing. Antonio Prego, objetivos y anhelos comunes. En ese transcurrir de nuestras vivencias de amistad y de trabajo pude apreciar reiteradamente las invalorables virtudes que le distinguían con nitidez entre nuestros colegas, el respeto y gratitud que le otorgaban los productores y científicos, y el afecto y confianza que generaba entre sus amistades y quienes le trataran".

"Sus polifacéticos horizontes de servicio al prójimo –fortalecido en su acrisolada y ejemplar fe cristiana- hacían de su tarea y dedicación un ejemplo para todos, compartiendo con sus colaboradores cualquier logro como un triunfo de conjunto".

"Observándolo trabajar en fijación de médanos en La Pampa, al rayo del sol, con el entusiasmo y el aura radiante de un emprendedor incansable e inspirado, se me ocurrió -de pronto- ver en él la figura de algún general digno de pasar a las páginas de nuestra historia patria tanto o más que aquellos que con la espada lucharan también a su modo por nuestro suelo. ¿Acaso como civil no lo era él tan merecedor como aquellos patricios en cuyo homenaje nominamos nuestros pueblos, calles, plazas y otros sitios para recuerdo de la posteridad?".

Si tuviera que definir las innumerables cualidades personales y profesionales del Ing. Prego en una sola, elegiría su altruismo. Esta es a mi modesto entender, una de las cualidades más admirables que puede atesorar un ser humano: su hoja de ruta lo condujo siempre a buscar el bien común, el logro de beneficios para la sociedad con la cual se sentía profundamente comprometido por sus convicciones morales y religiosas.

Trabajador incansable, generoso como pocos, austero, ejemplo de

conducta integral, falleció el 17 de octubre de 1993. Dejó en sus discípulos, amigos y en todas las personas que tuvimos el privilegio de conocerlo una huella profunda, un ejemplo de conducta que trasciende la vida misma. De esta manera, el Ing. Agr. Antonio Prego se inmortaliza en nuestro recuerdo.

Muchas gracias.

Ing. Agr. Roberto R. Casas
Buenos Aires, 10 de Septiembre de 2015

Jornada Manejo de Suelos Salino-Sódicos en Áreas de Secano. "Hay tecnologías disponibles para incrementar la productividad de los suelos afectados por salinidad"

Organizado por el PROSA y el INTA, El 7 de mayo de 2013 en el auditorio de la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, se llevó a cabo una jornada destinada a discutir los resultados de las tecnologías disponibles para el manejo de suelos afectados por salinidad. La jornada abordó las siguientes temáticas: distribución y caracterización de suelos halomórficos, propiedades y funcionamiento de los suelos salino-sódicos, técnicas agrohidrológicas para el manejo de áreas anegables, tratamiento de suelos salino-sódicos en el noroeste de la Provincia de Buenos Aires y manejo estratégico de suelos con limitaciones sódicas para la agricultura.

Una vez finalizadas las presentaciones, cada expositor presentó las conclusiones de su trabajo, que expresan de manera sintética la experiencia de cada especialista en el estudio y manejo de suelos halomórficos. Resulta importante consignar las principales conclusiones que estuvieron a

cargo de los expositores, Ings. Agrs. Miguel Taboada, Francisco Damiano, Roberto Casas, Rodolfo Gil y el Agr. Rubén Godagnone, por la importancia que representan para el mejoramiento de los suelos afectados por salinidad, que abarcan en nuestro país, una superficie estimada entre 13 y 17 millones de hectáreas.

"La Argentina tiene una gran superficie cubierta por suelos salino-sódicos en zonas húmedas. El origen principal de las sales y el sodio intercambiable en los suelos es el agua subterránea. Ésta puede influenciar directamente, o por medio del ascenso capilar de sales hacia la superfice del suelo. En épocas de balance hídrico positivo (lluvias mayores a la evapotranspiración), en suelos sin horizontes o capas impermeables, la capa freática asciende y se aproxima a la superficie. Las sales presentes en el agua se mueven por flujo masal, a veces por difusión, y eventualmente alcanzan la superficie del suelo. El potencial de salinización de estos procesos está relacionado con la concentración de sales del agua freática que asciende. Los contenidos de sales son muy variables, no sólo de un lugar a otro, sino entre estaciones del año. La posibilidad de salinización de la superficie del suelo después de estos anegamientos depende entonces de la combinación de dos variables: salinidad y "profundidad crítica" de la capa freática. En suelos con horizonte Bt nátrico también es posible el proceso de salinización superficial, pero éste no es generado por la llegada directa desde el agua subterránea, sino por el ascenso capilar de sales depositadas en dicho horizonte, el cual tiene contacto directo con el agua subterránea salinizada. Existe diferente funcionamiento hidrológico según el suelo sódico posea o no horizonte B nátrico poco permeable en profundidad. Aquellos suelos con horizonte B nátrico poco permeable desarrollan en épocas de excesos de agua una napa colgante sobre ese horizonte. Esa agua no es salina, sino de lluvia y no causa salinización".

"El avance de la agricultura ha generado que suelos salino-sódicos antes destinados al uso ganadero sean incorporados a la producción de granos. Sin embargo, los rendimientos de los cultivos agrícolas en este tipo de ambientes presentan una marcada variabilidad interanual, y sus rendimientos generalmente resultan inferiores (hasta menos del 50%), que en suelos de mejor aptitud. La elección de los cultivos y sus rotaciones debería entonces considerar las características funcionales de estos am-

bientes, a partir de las cuales desarrollar y adaptar estrategias específicas de planificación y manejo integral de suelos y cultivos, orientadas fundamentalmente a aumentar la eficiencia de uso de los recursos naturales disponibles, para incrementar y estabilizar la producción agrícola".

"La salinidad afecta negativamente la disponibilidad de agua para las plantas por el aumento del componente osmótico. La sodicidad afecta principalmente a la movilidad del agua en el suelo por la inestabilización de la estructura. El estado físico de los suelos es uno de los más afectados por la presencia de sodio. En ese sentido, los beneficios de la materia orgánica y carbono sobre las propiedades físicas de los suelos han sido detallados por diversos autores. Es importante mantener el suelo cubierto por vegetación, para evitar la llegada de las sales a la superficie del suelo. En los sistemas agrícolas, los residuos de cosecha (rastrojo y raíces) constituyen el principal aporte de carbono orgánico al suelo, por lo que los planteos de rotaciones deberían apuntar a maximizar los aportes de materia seca en estos ambientes. La inclusión de un mayor porcentaje de gramíneas como maíz, sorgo y trigo en la rotación genera mayores aportes de carbono y balances más favorables de materia orgánica, como se evidencia en ensayos de larga duración y estimaciones en distintas regiones y ambientes de nuestro país".

"El proceso de mejoramiento de los suelos salino-sódicos en áreas de secano puede acelerarse mediante prácticas de fitorremediación, tendientes a mejorar las condiciones hidrofísicas, químicas y biológicas. La cobertura de los mismos, limita el flujo de sales a superficie manteniendo una salinidad del suelo similar o inferior a la de la capa freática, por lo cual el manejo de estos suelos debe orientarse a mantenerlos cubiertos. Se recomienda iniciar los trabajos de recuperación cuando la capa freática se encuentre en profundidad, en general coincidente con la primavera. Posteriormente, durante el otoño, se procederá a la siembra o intersiembra de especies tolerantes a la salinidad. La fertilización con fósforo principalmente se visualiza como una alternativa a integrar en el paquete tecnológico para la recuperación. El manejo de los suelos afectados por sales que ocupan las áreas más bajas del relieve, deberá complementarse con el

manejo de los suelos de los sectores más elevados propendiendo a utilizar rotaciones de cultivos, sistemas adecuados de pastoreo y prácticas mecánicas de control del escurrimiento, para evitar o disminuir el anegamiento y el agravamiento del halomorfismo en épocas húmedas especialmente" (FECIC, 2013)..

Curso Internacional: Suelos Afectados por Sales. Evaluación, Manejo y Recuperación

Organizado por el PROSA con el patrocinio de Los Mimbres S.A., se llevó a cabo el 6 de setiembre de 2017 el "Curso Internacional de Suelos Afectados por Sales. Evaluación, Manejo y Recuperación". El curso tuvo como docente al Dr. Ildefonso Pla Sentís, catedrático de la Universidad de Lleida, España.

El curso, que contó con la participación de unos 50 profesionales, abordó las siguientes temáticas: procesos de desarrollo de suelos afectados por sales; características y condiciones para el desarrollo de suelos afectados por sales; caracterización y evaluación de los problemas de salinidad y sodicidad; uso de indices y modelos (modelo "salsodimar". ejemplo de cálculo y aplicación del modelo); manejo y recuperación de suelos afectados por sales; estudio de casos.

El curso generó un nutrido intercambio de experiencias sobre la recuperación y manejo de suelos halomórficos, entre especialistas de distintas regiones. Esta problemática asume gran importancia para nuestro país, estimándose que existen alrededor de 17 millones de hectáreas afectadas.

Manual de Buenas Prácticas de Conservación del Suelo y del Agua: una propuesta de soluciones tecnológicas a nivel nacional

Según la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, las buenas prácticas agrícolas, consisten en la aplicación del conocimiento

disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procura la viabilidad económica y la estabilidad social (Izquierdo y Rodriguez Fazzone, 2006).

En el pasado, se han editado algunos manuales provinciales o incluso regionales que describían algunas prácticas de conservación de suelos. Esta información, es por lo tanto parcial y en la mayor parte de los casos ha quedado superada por el tiempo transcurrido desde su publicación y por los nuevos conocimientos y tecnologías desarrolladas en las distintas regiones del país. La situación consignada condujo al PROSA a plantear la elaboración del Manual de Buenas Prácticas de Conservación del Suelo y del Agua en Áreas de Secano a nivel nacional, convocando a numerosas instituciones y profesionales en la especialidad. El objetivo del manual, consistió en efectuar la descripción de las buenas prácticas de conservación del suelo y del agua, probadas exitosamente en diversos sistemas de producción de secano, en las distintas regiones agroproductivas de cada provincia. Las prácticas son referidas a los tipos de suelos más representativos y a las climosecuencias existentes en cada ámbito analizado, indicándose para qué zona se recomiendan, tomando como base el mapa de regionalización ecológica-productiva que los equipos técnicos han propuesto

El trabajo, coordinado por los Ings. Agrs. Roberto R. Casas y Francisco Damiano, fue editado en dos tomos en agosto de 2019. Incluye las buenas prácticas de conservación del suelo y del agua más importantes propuestas por los grupos de trabajo especializados en la temática, pertenecientes a diversas instituciones y a la actividad privada. Se considera que el Manual reúne información de significativa importancia para las regiones y a nivel nacional.

El desafío: transferencia de la tecnología disponible al campo

El análisis de las buenas prácticas propuestas por los especialistas de las diferentes provincias, señala claramente que existen tecnologías proba-

das en las regiones para producir de manera sustentable. A pesar de los esfuerzos de extensionistas, todavía hoy existe un abanico importante en cuanto al grado de aplicación en el terreno, pese a estar demostrada la eficacia para mejorar el manejo y conservación de suelos y aguas. Éste resulta un punto importante a la hora de encarar programas conservacionistas que continúan enfatizando aspectos de recolección de datos y generación de nueva información, en perjuicio de trabajos de transferencia a campo de tecnologías que intervengan sosteniblemente sobre los recursos naturales. Si bien aquellos aspectos son relevantes y naturalmente resulta importante mantenerlos, se considera que los conocimientos y tecnologías desarrollados por organismos oficiales, universidades, organizaciones no gubernamentales, asociaciones de productores y actores del sector privado, resultan suficientes para continuar aumentando la producción agropecuaria de nuestro país, evitando o reduciendo a un mínimo compatible con los umbrales de tolerancia, el deterioro de los suelos y demás recursos naturales.

En la autoría del libro, participaron los siguientes profesionales: Elena Abraham, Edgardo Adema, Ada Albanesi, Carina Álvarez, Cristian Álvarez, Mabel E. Amarilla, Horacio E. Andrada, Jimena Andrieu, Gabriel A. Angella, Cristina Angueira, Analía Anríquez, María V. Aramayo, Marcelo Arzelán, José L. Arzeno, Javier A. Ayesa, Héctor Bahamonde, Sebastián E. Bárbaro, Osvaldo Barbosa, Esteban Baridon, Gabriela A. Barraza, Mario Basán Nickisch, Dante J. Bedendo, Clara M. Bertón, Lisandro Blanco, Luciana Bolañez, Beatriz A. Bonel, Donaldo E. Bran, Elías F. Brest, Carlos G. Buduba, Soledad Cabrera, Germán Camussi, Hugo Canelo, Nelly I. Cano, Patricia F. Carfagno, Julieta Carmona, Roberto R. Casas, Octavio Caviglia, Diego Celdrán, Carmen G. Cholaky, José M. Cisneros, Emiliano Colazo, Juan C. Colazo, Sofía G. Contreras, Mariano Cony, José Corigliano, Mónica V. Cornacchione, Gustavo Coronel, Roque Correa, María V. Cremona , Francisco Damiano, Juan J. De Battista, Juan de Dios Herrero, Juan C. de la Fuente, Julio A. Denoia, Néstor Di Leo, Boris Díaz, Fabián Díaz, Laura G. Diez Yarade, José Domínguez Núñez, Alejandro R. Duffau, Ana C. Dufilho, Roxana P. Eclesia, Maximiliano Eiza, Andrea S. Enríquez, Roberto A. Fernández, Romina Fernández, Gabriela S. Fernández, Daniela Ferrante, Gustavo Ferraris, Ana Ferreras, Víctor A. Franco, Ileana Frasier, Enrique Frers, Franco D. Frolla, Mario Funes, Emmanuel Gabioud,

Fernando A. Galizzi, Néstor Garcíarena, Verónica Gargaglione, Rubén E. Godagnone, Adriana T. Gómez, Carlos A. Gómez, Jorge G. González, Daniel Grasso, Jorge Gvozdenovich, Ricardo Hevia, Gervasio Humano, Jorge Irisarri, Fernanda C. Izquierdo, Patricia Jordán, Esteban Kowaljow, Hugo Kruger, Raúl D. Kruger, Carlos R. Kunst, Ditmar B. Kurtz, Alejandro Lahitte, Fernando Lamuedra, Martín Ledesma, Roxana R. Ledesma, Silvia Ledesma, María V. Lencinas, Raúl D. Lértora, Marcelo D. Lescano, Lucrecia Lezana, Héctor D. Ligier, Enrique Livraghi, José Lizzi, Erica LLanos, Astor E. López, Juana M. López, Luis Gándara, Jorge L. Lutty Florentín, Roberto P. Marano, Mariana Martinelli, Guillermo Martínez Pastur, Laura I. Más, Francisco Mattenet, Hugo A. Micheloud, Lucas Monelos, Sergio Montico, Miguel Morandini, Daniel Muguerza, Néstor Munaretto, Viviana B. Nakamatsu, Marcelo Navall, Leonardo Novelli, Agustín Oderiz, Gabriel Oliva, Sebastián Ormaechea, Natalia Osinaga, Ramón Osinaga, José Oszust, Norberto M. Pahr, Eugenio L. Palazzo, Laura Palomeque, Federico A. Paredes, Julio A. Pavón, Pablo Peri, Olga Pernasetti, Claudio Pioto, Marcela Piscitelli, Ildefonso Pla Sentís, José D. Plaza, Omar Plevich, Salvador Prieto Angueira, Daniel Prieto Garra, Omar Puig , Alberto R. Quiroga, Emilio H. Rivera, Zinda Roberto, Gonzalo Robledo, Juan Romero, Oscar E. Romero, Javier Rosenberger, Cecilia Rubio, Clara Rubio, Claudio Sáenz, Mario Salomón, Jorge Salomone, Mariano Saluzzio, José I. Salvatierra, María C. Sánchez, Luciano Sánchez, Agustín Sanzano, María C. Sasal, Juan Scaglia, Eric Scherger, Mariela Seehaus, Alberto Sfeir, Guillermo L. Siffredi, Juan Silberman, Silvana Sione, Rosina Soler, Darío Soria, Domingo A. Sosa, Francisco Sosa, Dora Sosa, Carolina Sotomayor, Fernanda Spara, Ángel del R. Storniolo, María V. Sturzenbaum, Ariel Suárez, Miguel A. Taboada, Ariel Tamer, Raúl Tapia, Fabián Tejerina Díaz, Oscar Terenti , Elsa M. Terribile, Juan M. Thir, Pablo D. Tomsic, Carlos G. Torres, Rubén Tosolini, Walter M. Trejo, Mauricio Uhaldegaray, Víctor Utrilla, María V. Vaieretti, Natalia Van Opstal, Pablo Vázquez, Virginia Velasco, Paula Venier, Javier Ventura, Sixto R. Viale, Juan P. Villafañez, Amanda L. Vizgarra, Alejandra Von Wallis, Marcelo G. Wilson, Ana Wingeyer, Diego D. Ybarra, Josefina P. Zilio y Juan J. Zurita.

A continuación se transcribe información sumaria, a manera de conclusiones, que aporta el Manual sobre la aplicación de las principales prácticas conservacionistas en el terreno (Casas y Damiano, 2019).

Portada del libro Manual de Buenas prácticas de Conservación del Suelo y del Agua en Áreas de Secano, publicado por el PROSA-FECIC, *en 2019.*

"Sin duda alguna, la difusión del sistema de siembra directa ha constituido un avance de trascendencia para la conservación del suelo desde principios de la década del 90´. Este sistema, permitió mejorar la calidad de los suelos, basando su éxito en un efectivo control de la erosión, el incremento de la materia orgánica del suelo asociado a la rotación de cultivos y un mejor aprovechamiento del agua pluvial. Sin embargo, en los últimos años se ha producido una simplificación extrema de los sistemas productivos pampeanos y extrapampeanos, con un paulatino reemplazo de las rotaciones tradicionales por el monocultivo de soja, lo cual ha tenido un impacto desfavorable sobre las funciones del suelo y la sustentabilidad del agroecosistema. Se destaca el protagonismo que están cobrando los cultivos de cobertura en las rotaciones agrícolas, brindando servicios ecosistémicos en 338.200 has a nivel nacional. Otro hecho auspicioso que comienza a asomar de manera incipiente, en función de la mejora de los precios de la ganadería, es la inclusión de pasturas en el ciclo de la rotación, lo cual desde el punto de vista de mejora la calidad del suelo significaría un avance de importancia para la sostenibilidad de los planteos productivos".

"En relieves ondulados con pendientes empinadas y/o de gran longitud, la siembra directa no es suficiente para controlar el escurrimiento y los procesos erosivos. Entre el conjunto de prácticas propuestas para el control de la erosión hídrica, la sistematización de tierras abarca un conjunto de prácticas que tienen por objetivo disminuir la velocidad del agua de escurrimiento en las pendientes, aumentar la infiltración en el suelo y derivar los excedentes de agua hacia desagües especialmente preparados. Dentro de este conjunto de prácticas, se destacan las terrazas, que tienen por objetivo dividir la pendiente del terreno en paños o tramos, y así disminuir la velocidad y volumen del escurrimiento. Actualmente en la Argentina, se estima que la superficie sistematizada con terrazas para control de erosión es de unas 941.539 has, mientras que unas 265.000 has más, están protegidas por sistemas de cultivo en contorno. Estas prácticas han tenido un desarrollo importante en las Provincias de Salta, Entre Ríos y Córdoba, gracias a la acción de organismos oficiales en la promoción, y actores privados en la construcción de las estructuras. Afortunadamente, aunque más lentamente que lo deseable, se está difundiendo el concepto del manejo integral de los suelos tomando como unidad operativa la cuenca hídrica. La aplicación de las buenas prácticas agrícolas para control de la erosión hídrica debe propender al manejo integral de los recursos naturales (suelo, agua y vegetación) a nivel de cuenca".

"En cuanto al control de la erosión eólica se estima que actualmente las buenas prácticas se aplican sobre 102.580 has de acuerdo a la información relevada, aunque es posible que esta superficie pueda ser algo mayor dado que algunas provincias no disponen de información sobre la superficie de aplicación. Resulta relevante el trabajo de revegetación de áreas degradadas, mediante la implantación de especies arbustivas y herbáceas realizado en Patagonia, que alcanza unas 70.000 has en las Provincias de Rio Negro y Santa Cruz. Merece destacarse también la tarea para el control de médanos con especies fijadoras emprendida principalmente por las Provincias de Chubut y Santa Cruz, sobre un total de 11.230 hectáreas. Otra práctica que viene desarrollándose especialmente en suelos de texturas gruesas de la Región Semiárida Pampeana, con alta susceptibilidad a la erosión eólica, es la utilización de franjas de terreno cultivadas en forma alternada con especies anuales y perennes o con cultivos anuales de distinto ciclo o porte, establecidos perpendicularmente a la dirección de

los vientos predominantes. En esta región, el sistema de siembra directa, si bien morigeró los procesos eólicos, la falta de rotaciones adecuadas no permitió constituir las coberturas que impidieran dichos procesos. En la Provincia de La Pampa existen actualmente unas 20.000 has de cultivos en franjas ya que por reglamentación del gobierno provincial, el cultivo de maní se debe realizar en franjas alternadas con maíz o sorgo como cultivos protectores para reducir las pérdidas de suelo por erosión".

"El límite físico, ambiental y económico de la expansión de la frontera agrícola en nuestro país y los nuevos conocimientos en biotecnología, tornan imprescindible poner foco sobre las 12 millones de hectáreas cubiertas por suelos salino-sódicos en zonas húmedas. De las tecnologías disponibles para la recuperación del suelo, existen algunas largamente probadas como el enyesado, y otras de aplicación local como los abonos orgánicos y la mejora biológica a través de siembra de especies tolerantes como ser grama rhodes, agropiro y lotus. Para evitar la llegada de las sales a la superficie del suelo, el manejo del pastoreo por ganado doméstico ofrece una amplia gama de prácticas interrelacionadas como el manejo de la carga animal, el apotreramiento, el otorgamiento de descansos periódicos y el pastoreo rotativo, a lo que se suma la mejora de la oferta y calidad forrajera mediante intersiembra, fertilización y promoción de especies. Por otra parte, el manejo de los excesos hídricos superficiales, es abordado con estructuras hidráulicas rurales de sistematización de tierras (circuitos agrohidrológicos). En cambio, para drenar la zona radical saturada por ascenso freático, se aplican técnicas biológicas (forestación y rotación de cultivos), drenes abiertos (canales) y cerrados (topo y tubo). La superficie total reportada bajo rehabilitación de suelos y manejo hídrico asciende a 410.000 has.

"El cambio de uso del suelo y expansión de la agricultura registrada en la Argentina especialmente en los últimos años, ha sido muy positiva en términos del incremento récord de los rendimientos nacionales. Sin embargo, debe hacernos reflexionar acerca de cómo planificar a futuro la actividad, en la medida que compromete seriamente la estructura y funcionalidad de ecosistemas frágiles y también la posibilidad de afectación de servicios ecológicos, que adquieren mayor importancia y valor. Los factores señalados han sido determinantes en el desplazamiento de

la ganadería a regiones extrapampeanas con incremento de los procesos de desertificación. La degradación ambiental causada por sobrepastoreo constituye sin duda unos de los grandes temas a resolver a partir de un ordenamiento del uso del suelo en nuestro territorio. Desde hace algunos años se vienen difundiendo prácticas entre las que podemos mencionar la evaluación forrajera y ajuste flexible de carga, pastoreo rotativo, pastoreo de alto impacto, aplicación de fuego, potreros de reserva y clausuras, entre otras. Existen un total de 19.128.500 has sobre las que se realiza actualmente una adecuada gestión del pastizal, siendo muy importante el trabajo que viene realizando el INTA desde hace años en las Provincias de San Luis, Corrientes, Neuquén, Chubut, La Pampa, Santa Cruz y Entre Ríos. Estas prácticas, particularmente en las regiones semiáridas y áridas, poseen una importancia fundamental para mantener la productividad y la sustentabilidad ambiental".

"Los sistemas productivos de la República Argentina en los últimos años han registrado un cambio, por un lado, hacia una agricultura más intensiva y por otro, debido al corrimiento de la frontera agrícola hacia zonas más frágiles, tradicionalmente mixtas o ganaderas, en muchos casos ocupadas por bosques nativos. La implementación de sistemas silvopastoriles constituye así una alternativa que tiende a optimizar la utilización de los recursos naturales. En los últimos 15 años, los sistemas silvopastoriles están en constante expansión en la Argentina, principalmente con bosques cultivados en Misiones, Corrientes, Neuquén y la zona del Delta Bonaerense del Río Paraná, mientras que su implementación en bosques nativos se concentra en las regiones Chaqueña y Patagónica. Se estima que a nivel nacional, existen 7.208.800 has de bosques nativos manejados adecuadamente con sistemas silvopastoriles. Respecto de la región Chaqueña, la región forestal más grande del país, el término silvopastoril en muchos casos se aplica inadecuadamente a una diversidad de prácticas o tratamientos que van desde modalidades con poco manejo y planificación sobre bosques degradados, a prácticas tales como el desmonte selectivo con siembra de especies forrajeras megatérmicas con el fin de incrementar la producción de carne bovina. Para esta región, se estiman unas 6.000.000 has de sistemas silvopastoriles. El enriquecimiento del bosque nativo con plantación de especies forestales nativas, se está difundiendo sobre una superficie de unas 20.000 has a los efectos de lograr la recuperación de

bosques degradados. Por su parte, se estima que aproximadamente el 70 % de los bosques de Ñire en la Patagonia tienen un uso silvopastoril con un escaso manejo integral en los establecimientos. Esto representa unas 526.000 has con aplicación de esta práctica".

"La gestión integrada del recurso agua reúne a una serie de prácticas que pueden provocar un salto cuali y cuantitativo en la ganadería argentina. Entre ellas merecen mencionarse el diseño de represas para reducir pérdidas por evaporación e infiltración, la sistematización de las áreas de captación de escurrimientos para alimentar las represas y técnicas para recarga del acuífero. La construcción de represas, es aconsejable en zonas donde el agua subterránea es de mala calidad como para garantizar el abastecimiento de la ganadería. Esta técnica está validada para gran parte de la Argentina, especialmente en zonas semiáridas y áridas (aproximadamente un 70% del territorio). Las represas siempre deben tener un área de captación que permita facilitar el escurrimiento superficial del agua proveniente de las precipitaciones, para concretar su llenado. También se ha validado en el centro y norte de la Provincia de Santa Fe, la técnica de recarga del acuífero libre con precipitaciones, la que permite mejorar la calidad del agua de bebida para la ganadería, al desconcentrar el exceso de sales del acuífero libre".

En función del crecimiento demográfico, la demanda internacional de alimentos, agua y energía continuará en aumento, lo cual determinará la necesidad de generarlos con tecnologías sustentables y bajo normas de seguridad agroalimentaria. Esto será en el corto plazo una exigencia del comercio internacional, que ha comenzado a evaluar la huella de carbono e hídrica de los diferentes productos agropecuarios y la emisión de gases de efecto invernadero. La información recogida confirma que existe tecnología validada para la conservación del suelo y del agua en las distintas regiones de nuestro país y en los distintos sistemas productivos. En el manual publicado por el PROSA se han descripto las 214 prácticas que los autores consideraron más importantes, aunque aclaran que existen más prácticas que no se propusieron por falta de espacio en la publicación. Este aspecto es muy importante enfatizarlo porque resume las capacidades existentes en nuestro país, sus instituciones, su gente, para señalar con total claridad cuáles son las tecnologías desarrolladas y validadas para

afrontar y resolver el dilema de producir, a la vez que conservar los recursos naturales.

En el 2020, la obra recibió el Premio Al Mérito Geográfico, otorgado por la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos -GAEA-.

GAEA SOCIEDAD ARGENTINA DE ESTUDIOS GEOGRÁFICOS
Otorga el Premio
Al Mérito Geográfico
a los autores de la obra
"Manual de buenas prácticas de conservación del suelo y del agua en áreas de secano"
Buenos Aires, 2020
Lic. Germán Maidana
Secretario GAEA
Dr. Daniel Oscar Lipp
Presidente GAEA

Premio Al Mérito Geográfico, otorgado por la Sociedad de Estudios Geográficos -GAEA- en 2020, a la obra "Manual de buenas prácticas de conservación del suelo y del agua en áreas de secano".

Diplomatura Cuestiones Agronómicas y Jurídicas del Suelo y del Agua: una mirada interdisciplinaria sobre los problemas ambientales de la producción agropecuaria.

Con la finalidad de lograr una novedosa y necesaria mirada conjunta de los profesionales de la agronomía y del derecho sobre la problemática que afecta los recursos suelo y agua, a los efectos de mejorar las prácticas de producción y conservación y defender los recursos suelo y agua con las herramientas jurídicas adecuadas, FECIC programó la Diplomatura Cues-

tiones Agronómicas y Jurídicas del Suelo y del Agua con destino a egresados de carreras universitarias afines y productores con formación terciaria. Los objetivos perseguidos por la institución en su propuesta, fueron integrar los conocimientos de los profesionales de las áreas agronómicas y del derecho en temas del suelo y agua, impulsar la transferencia de buenas prácticas de producción y conservación en el agro con el marco jurídico adecuado, y aportar una mirada interdisciplinaria sobre los problemas ambientales de la producción agropecuaria.

Actuando como directores el Dr. Eugenio Palazzo y el Ing. Agr. Roberto R. Casas, y con la coordinación del Dr. Nahuel Urpi, se llevaron a cabo dos cursos durante los años 2020 (4 de agosto al 19 de noviembre) y 2021 (del 23 de marzo al 20 de julio) de modo virtual dado la pandemia de coronavirus que nos afectaba. Participaron 50 graduados de 14 provincias de nuestro país, uno de Uruguay y uno de España.

El curso se segmentó en módulos desarrollados en 32 clases, abarcando los temas que se consignan a continuación: caracterización ambiental de la Argentina; cambio y variabilidad climática; suelos: procesos de degradación y las buenas prácticas de conservación; uso eficiente del agua para una agricultura sustentable; bosques nativos y pastizales; producción agropecuaria y ambiente; buenas prácticas agropecuarias; indicadores de sostenibilidad; los recursos naturales y el ambiente en la Constitución Nacional; el paradigma ambiental como base de la formulación de procesos estatales estables; la participación ciudadana en la gestión ambiental; la jerarquía de las fuentes internacionales en nuestro ordenamiento jurídico; el derecho ambiental internacional; el productor agropecuario y el contratista rural; contratos agrarios; el impacto ambiental, caracterización y evaluación; régimen jurídico de la conservación de suelos, flora, fauna y biodiversidad; la Ley General del Ambiente; los principios de política ambiental.

Actuaron como docentes los siguientes profesionales: Dra. María G. Ábalos, Dr. Juan C. Acuña, Dra. María J. Apodaca, Dra. Eugenia Bustamante, Ing. Agr. Roberto R. Casas, Dra. Paulina Chiachera, Ing. Agr. Francisco Damiano, Dr. Facundo Díaz Araujo, Ing. Santiago García, Ing. Agr. Rodolfo C. Gil, Agr. Rubén E. Godagnone, Dr. Marcelo A. López Alfonsín, Dr. Mario Nuñez, Dr. Pablo Peri, Dr. Eugenio Palazzo, Dr. Ildefonso Pla Sentís, Dr.

Roberto De Ruyver, Ing. Agr. Jorge Salomone, Ing. Agr. Miguel A. Taboada, Ing. Agr. Gabriel Vázquez Amábile e Ing. Agr. Ernesto Viglizzo.

Además de las clases regulares del programa, la Diplomatura generó espacios para que los profesionales del grupo de estudios, tuvieran la posibilidad de interactuar con los expertos y colegas participantes a través de foros de discusión, espacios de trabajo donde se podían volcar preguntas, dudas y opiniones sobre los temas planteados.

Curso uso y manejo sostenibles de tierras para la producción agropecuaria: degradación de suelos y prácticas de manejo y conservación de suelos y agua en desarrollos agroindustriales bajo cambios climáticos

Organizado por el Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA) se llevó a cabo los días 21 y 22 de octubre de 2021. El curso fue desarrollado por el Dr. Ildefonso Pla Sentís, catedrático de la Universidad de Lleida, España y contó con la participación de 25 profesionales.

El curso abordó las siguientes temáticas: funciones de las tierras en la producción de alimentos para una creciente población mundial; uso y manejo sostenible de la tierra con fines agropecuarios; recursos suelo y agua como base de la capacidad productiva de las tierras y del medio ambiente; degradación de suelos y tierras; efectos sobre la producción y el medio ambiente; procesos físicos y químicos de degradación de suelos en condiciones de secano y de regadío; cambios en el uso y manejo de las tierras asociados a cambios globales; sistemas de manejo bajo los crecientes desarrollos agroindustriales en el mundo, Latino-América y Argentina; principios y bases para planificaciones sostenibles de uso y manejo de las tierras bajo cambios globales (crecimiento de la población y su desarrollo, condiciones sociales y económicas, cambios climáticos).

El curso se desarrolló de manera interactiva con presentación de casos lo que generó un nutrido intercambio de opiniones y experiencias entre los participantes y el Dr. Pla Sentís.

El Director Ejecutivo de la FECIC, Lic. Santiago Palazzo, el Dr. Ildefonso Pla Sentís, Catedrático de la Universidad de Lleida, y el Director del PROSA, Ing. Agr. Roberto Casas.

Difusión en medios de comunicación y en redes: uno de los objetivos del PROSA

Desde su creación, uno de los objetivos del PROSA ha consistido en divulgar el conocimiento sobre el estado y conservación de los recursos suelos y aguas para concientizar a la sociedad sobre la necesidad de protección y uso racional de estos recursos.

Para su cumplimiento, resulta de fundamental importancia la página web del Centro, así como la difusión de aspectos relativos a suelos y aguas en redes y medios masivos de comunicación, mediante una activa participación a través de jornadas técnicas, artículos, comunicados, entrevistas y videos. Se toman como referencia para las campañas de difusión las siguientes fechas conmemorativas: 2 de febrero día mundial de los humedales; 22 de marzo, día mundial del agua; 22 de abril, día de la tierra; 5 de junio, día mundial del medio ambiente; 7 de julio, día de la conservación del suelo; 5 de diciembre, día mundial del suelo.

PROSA: mantener viva en la sociedad la necesidad de conservar los suelos y los recursos naturales de la nación

Sin duda alguna, la llegada del Ing. Agr. Antonio J. Prego a la FECIC, significó el punto de partida para la ejecución de trabajos trascendentes para el país en relación a la conservación de suelos y aguas. El Ing. Prego llegaba con una visión muy clara de la información faltante en el país, producto de su extensa y proficua trayectoria en la especialidad. En la década de los 80' no existía a nivel nacional un diagnóstico del estado de los recursos naturales y en particular, de los suelos. El trabajo focalizado, sistemático y en red, liderado por el Ing. Prego, junto al equipo de colaboradores del PROSA, permitió contar en 1988 con un diagnóstico de situación que tuvo una amplia difusión y vigencia durante muchos años ya que cubrió un vacío de información. Esta obra denominada "El deterioro del ambiente en la Argentina" fue requerida y ampliamente citada por distintos organismos provinciales y nacionales. Recordemos que por esta época estaba activa la ley 22.428 de Fomento a la Conservación de Suelos y se registraba una intensa demanda de información sobre la temática por parte de la nación y las provincias. Este diagnóstico fue posteriormente actualizado y ampliado en el año 2015, abordando además del grado y distribución territorial de la erosión, las problemáticas de la agricultura en áreas de fragilidad ambiental, agua, bosques nativos, pastizales, biodiversidad y legislación vigente.

Para estos años y merced al trabajo continuo y efectivo del PROSA se había constituido, si bien de manera informal, una red nacional de conservacionistas que abarcaba numerosas instituciones públicas y privadas, y profesionales de la actividad privada de todo el país. Ya se contaba con el diagnóstico del estado de los suelos y los recursos naturales del país. Surgió así la idea de dar otro paso adelante: elaborar un "Manual de Buenas Prácticas de Conservación del Suelo y del Agua" que reuniera las buenas prácticas probadas desarrolladas por los equipos técnicos en cada provincia. Se describieron así las buenas prácticas principales sobre control de erosión, fertilización, siembra directa, gestión de pastizales, sistemas silvopastoriles, manejo de áreas deprimidas, cosecha de agua y control de salinidad. Por primera vez se lograba reunir en una publicación la tecnología disponible para un buen manejo del suelo, agua, pastizales y bosques.

El manual tuvo una difusión y demanda muy grande, y a partir del mismo se fueron publicando en provincias e instituciones, los capítulos provinciales.

A través del continuo accionar desde su creación e imbuido del espíritu entusiasta, emprendedor y visionario de su creador, el Ing. Agr, Antonio J. Prego, el Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA), continua con las tareas de inventario, investigación, difusión, capacitación y educación en conservación de suelos y aguas, de acuerdo con los objetivos delineados en su creación, a los efectos de mantener viva en la sociedad la necesidad de conservar los suelos y los recursos naturales de la nación.

Bibliografía

Casas, R.R., Irurtia C.B. y R.O. Michelena. 1978. Desmonte y Habilitación de Tierras para la Producción Agropecuaria en la República Argentina. INTA; Centro de Investigaciones de Recursos Naturales. Suelos, Publicación N° 157. Buenos Aires. 114 pp.

FECIC. 1984. Libro de Actas de la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Acta n° 236 del 12 de junio.

FECIC. 1988. El deterioro del ambiente en la Argentina. Editorial FECIC. Buenos Aires. 497 pp.

FECIC. 2013. Jornada manejo de suelos salino-sódicos en áreas de secano. Inédito. Buenos Aires

FECIC. 2024. Sobre FECIC. https:// fecic.org.ar

Izquierdo J. y M. Rodriguez Fazzone. 2006. Buenas prácticas agrícolas. En busca de sostenibilidad, competitividad y seguridad alimentaria. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 699 pp.

PROSA - FECIC. 1990. Manejo de tierras anegadizas. Editorial FECIC. 344 pp.

PROSA - FECIC. 2015. El deterioro del suelo y del ambiente en la argentina. Eds. Casas R.R. y G. Albarracín. Tomo 1 y 2. Editorial Dunken. Buenos Aires. Tomo 1, 604 pp y Tomo 2, 452 pp.

PROSA - FECIC. 2019, Manual de buenas prácticas de conservación del suelo y del agua en áreas de secano. Eds. Casas R. R. y F. Damiano. Tomo 1 y 2. Editorial Dunken. Buenos Aires. Tomo 1, 557 pp y Tomo 2, 519 pp.

Tonelli E. 1982. Informe de diez años de labor. Tomos I, II, y III. INTA – Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero. Santiago del Estero.

Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC)

En 1971, por iniciativa del Dr. Bernardo Houssay, se crea la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC), con el objetivo de promover actividades que contribuyan al desarrollo de la cultura nacional. Es custodia de su legado científico y humanista, de su premio Nóbel, de las distinciones que recibió y de la casa donde habitó.

La sede central de FECIC se encuentra en el solar natalicio de Mariano Moreno, en la ciudad de Buenos Aires. El entusiasmo cívico, la visión institucional y la fuerza en el debate del prócer, secretario de la Primera Junta de Gobierno Patrio, integran la identidad y el espíritu de la Fundación.

Desde su fundación, FECIC ha respaldado una gran cantidad de centros de investigación y numerosas iniciativas de prestigiosas instituciones. En la actualidad, la Fundación continúa esta línea de trabajo, llevando a cabo diversos proyectos y programas en sus Centros, y en colaboración con prestigiosas instituciones externas.

Por resolución unánime de su cuerpo directivo, la FECIC acordó crear el Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y el Agua (PROSA), el 12 de junio de 1984 con la finalidad de propender al desarrollo de acciones de investigación, extensión, educación, capacitación y difusión en relación con el aprovechamiento, el buen uso y la conservación de los recursos suelo y agua.

prosa
Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua

fecic

MÁXIMA UNIVERSAL

Conservarás tu suelo productivo;
Ayudarás a su mejoramiento;
Defenderás su integridad contra el agua y el viento;
Protegerás su superficie manteniéndola cubierta;
No le permitirás pasar sed ni hambre;
Cuidarás su salud como la de tus familiares;
Lo dejarás en herencia a tus hijos, tal como lo recibiste o aún mejorado;
Lo usarás mientras vivas, con prudencia y habilidad para que te rinda al máximo, sin perder su fertilidad ni aptitud prístinas.
Así, cuando llegues a la etapa inexorable, sentirás la satisfacción del deber cumplido y la sensación de haber asegurado para las generaciones futuras, el bienestar y el progreso a que aspira este mundo tan convulsionado que no repara en el inmenso valor que tiene este bien que desperdicia y destruye.

Ing. Agr. Casiano V. Quevedo

"Alertar a la nación sobre la gravedad, intensidad y trascendencia de la erosión del suelo y con ello evidenciar la necesidad de que las autoridades, las instituciones y la ciudadanía en general, adquieran una lúcida conciencia del problema y decidan afrontarlo con medidas acordes con su magnitud y velocidad de propagación"

Ing. Agr. Antonio j. Prego

"La erosión no es un problema que deba preocupar solo a los técnicos especializados y a los campesinos sino a todos los sectores de la sociedad. El hombre de la ciudad debe comprender que todos sus alimentos, tanto en cantidad como en calidad, provienen del suelo..., pues todos debemos aprender a conservar nuestro más preciado bien, del que depende el porvenir de la humanidad".

Hugh H. Bennett

ISBN 978-631-91205-1-6