

MANEJO DE MICROCUENCAS

UN ENFOQUE PARA LA CONSERVACIÓN DE

Propone el establecimiento de una rotación de cultivos que mejoren la fertilidad, el uso de maquinaria conservacionista de tiro animal y la construcción de curvas de infiltración del agua de lluvia.



Erosión en el secano interior.

Felipe Vergara M.
Ingeniero Agrónomo

Jorge Riquelme S.
Ingeniero Agrónomo M.S.
INIA Quilamapu

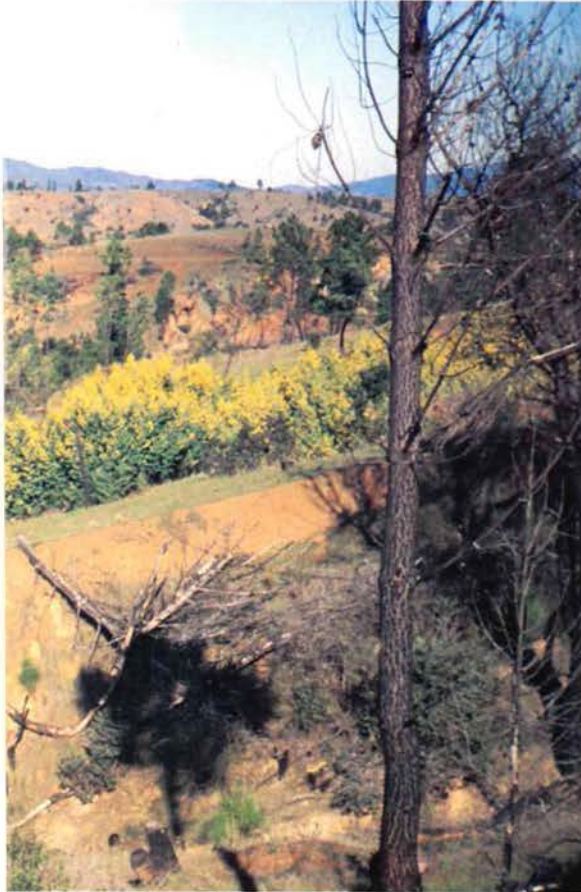
Fernando Fernández E.
Ingeniero Agrónomo
INIA Cauquenes

En nuestro país, la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa han definido dos marcadas zonas agroecológicas como son la Precordillera Andina y el Secano Interior, donde la actividad agropecuaria se desarrolla en suelos con grandes variaciones de pendiente. Los suelos en estas áreas, cuyas pendientes generalmente son mayores al 10 por ciento, y que a menudo llegan a superar el 100 por ciento, no son aptos para la agricultura convencional que favorece su

erosión (Cuadro 1). Como resultado de ello, el 50 a 60 por ciento de los suelos del sector están erosionados, comprometiendo alrededor de 19 millones de hectáreas, de las cuales el 20 por ciento está gravemente afectada.

Esta situación motivó, en los años 50, el desarrollo de propuestas conservacionistas basadas en la construcción de terrazas, tecnología que hoy ha sido desechada, ya que si bien controla el problema de pendiente, no apunta al origen del proceso erosivo, que es el impacto de la gota de agua sobre un

SUELOS Y AGUA



suelo descubierto, característica de la labranza convencional. Cuando se utiliza la cero labranza no se justifica hacer terrazas.

Manejo de microcuencas hidrográficas

Las microcuencas se caracterizan por tener un drenaje común y estar delimitadas por la línea divisoria de aguas, de naturaleza topográfica o freática. La microcuenca hidrográfica es una unidad espacial apropiada para un control eficiente

de la erosión, que considera a todos los productores de esa área.

En el estado de Paraná, Brasil, se desarrolló la metodología de conservación de suelos y agua bajo el nombre de manejo de microcuencas, que ha revertido la degradación de los suelos, detenido la erosión e incrementado la productividad del estado de Paraná, el cual produce el 25 por ciento de la producción de granos del país, teniendo sólo un 2.3 por ciento de la superficie total de Brasil.

Implementación del sistema

Motivados por los resultados de Brasil, en marzo de 1994 el INIA Quilamapu, con la asesoría de FAO y del Instituto Agronómico de Paraná (IAPAR) y la colaboración de INDAP, inició el manejo de microcuencas en pequeñas hoyas hidrográficas del secano interior.

Utilizando la información existente, en la VII y VIII Región se escogieron las microrregiones Sauzal y Trehuanco-Portezuelo, donde se seleccionaron «microcuencas pilotos» en Cauquenes, Portezuelo, Trehuaco y Ninhue. En esas microcuencas, con la participación de los agricultores, se hizo un

diagnóstico y una tipificación de los principales sistemas productivos, para identificar las tecnologías apropiadas a cada sistema y susceptibles de incorporar en la propuesta de intervención.

La propuesta fue diseñada para mejorar la productividad del sistema predominante, revertir la degradación del suelo y conservar el agua de la microcuenca. Finalmente, se hizo un inventario de la tecnología conservacionista disponible y apropiada al pequeño agricultor, para su adaptación, validación y difusión.

La estrategia de la propuesta dio prioridad al aumento de la cobertura del suelo, el aumento de la infiltración de la lluvia en el perfil del suelo y la detención del escurrimiento superficial. Para tales efectos, la tecnología disponible se agrupó en tres grandes líneas de acción:

- Establecimiento de una rotación de cultivos que mejoren la fertilidad del suelo (leguminosas de granos-cereal-pradera permanente, rotacional o suplementaria) y el uso de

Cuadro 1

Pérdidas de suelo extrapoladas para valores de pendiente con longitudes de 100 metros, en un suelo granítico del secano interior, sembrado con tres sistemas de labranza. Cauquenes, 1993

Sistema de labranza	Pendiente (%)	
	10	15
	(ton/ha/año)	
Convencional	30.8	58.0
Mínima	17.4	32.7
Cero	4.6	8.7

Fuente: Del Pozo *et al.*, 1993.

variedades de mayor potencial productivo.

- Uso de maquinaria de labranza conservacionista de tiro animal, que permitiese utilizar la tracción existente en las pequeñas propiedades y al mismo tiempo realizar siembras de cultivos con sistemas de mínima y cero labranza.
- Construcción de curvas de infiltración y microdiques, para mejorar la infiltración del agua lluvia, detener el arrastre de partículas y aprovechar mejor el agua lluvia. Además, se contempló el establecimiento de cordones vegetales en las curvas, para la producción de forraje.

Microcuencas sauzal y chequén

La microcuenca Sauzal, se ubica a 40 kilómetros al norte de Cauquenes, y Chequén en la comuna de Ninhue, a 60 kilómetros de Chillán. Los predios seleccionados pertenecen a don Orlando Morales y a don Olegario Silva, respectivamente. En estas microcuencas, las pérdidas de suelo alcanzan las 90 toneladas por hectárea al año, y las producciones máximas que obtienen los campesinos son de 15 qqm/ha de trigo, 5 de lenteja y 5 de garbanzo, y 1.000 kilogramos de materia seca por hectárea al año en la pradera natural. Estos bajos rendimientos se deben en parte al reducido aporte de insumos, ya que la fertilización que se aplica a cada cultivo no supera las 50 unidades de nitrógeno o fósforo por hectárea. Por lo tanto, la producción se realiza a expensas de la fertilidad natural del suelo, la que decrece paulatinamente a causa de la erosión y que hace no sustentable el sistema productivo.

Los sistemas productivos se desarrollan en superficies de 18 (Sauzal) y 10 hectáreas (Chequén), complementadas con superficies de mediería. Incluyen la producción de leguminosas de grano (lentejas, garbanzos y



Construcción de curvas de infiltración.

arvejas), uva, vino y trigo, para el autoconsumo y venta. El componente pecuario aporta la tracción animal (bovinos) para las labores agrícolas, e ingresos por consumo y venta de animales y subproductos de porcinos, ovinos y aves.

Tecnologías conservacionistas

Entre las diversas tecnologías incorporadas a los predios durante 1994, está el establecimiento de cultivos mediante sistemas conservacionistas (cero y mínima labranza) y las obras de control de escorrentías.

CERO LABRANZA

Sobre un barbecho químico realizado en otoño, se sembró trigo, variedad

Domo INIA, en dosis de 180 kg de semilla por hectárea, utilizando una máquina sembradora de tiro animal para cero labranza. La fertilización consistió en 60 kg de fósforo (P_2O_5) y 157,5 kg de nitrógeno por hectárea. Para el control de malezas gramíneas se aplicó Iloxán y para el de malezas de hoja ancha, MCPA y Fortrol.

MÍNIMA LABRANZA

Consistió en hacer la rotura con arado cincel de tiro animal en otoño. Posteriormente se sembró al voleo y se tapó con el mismo implemento, pero usando surcadores en lugar de los cinceles. En Chequén se usó la variedad Maqui INIA en dosis de 200 kg por

Cuadro 2

Rendimiento de variedades de trigo INIA y locales, bajo mínima labranza. Fandango, Ninhue, 1994

Variedades INIA	Rendimiento (qqm/ha)	Variedades locales	Rendimiento (qqm/ha)
Domo	41,1	Vilufén	29,7
Saeta	34,7	Chucho	27,4
Maqui	34,4	Oregón	27,2
Promedio	36,7	Promedio	28,1

hectárea. Tanto la fertilización como el control de malezas fueron similares a la siembra en cero labranza, pero aplicando esta vez sólo 120 kg de nitrógeno por hectárea. En Sauzal se utilizaron las variedades Domo INIA y Farfulla, esta última de uso local, sembradas en dosis de 180 kg y fertilizadas con 45 kg de fósforo (P_2O_5) y 90 kg de nitrógeno por hectárea. En el control de malezas se utilizó Iloxán mezclado con Tribunil.

OBRAS DE CONTROL DE ESCORRENTÍA

Con el objeto de controlar el escurrimiento superficial o escorrentía se hicieron las obras que se indican a continuación.

Curvas de infiltración: éstas fueron trazadas con nivel topográfico, arado de vertedera y subsolador, con una pendiente del dos por mil, y separadas a 10 metros una de otra.

Microdiques: el desagüe natural del terreno fue protegido con pequeños diques construidos con tapas de pino, para retener el arrastre de suelo.

Cordones vegetales: sobre la curva de infiltración se sembró una mezcla forrajera de falaris con trébol subterráneo o se plantó tagasaste, para favorecer la formación de cordones vegetales permanentes sobre las curvas y producir forraje.

Resultados

En trigo establecido con cero labranza, la variedad Domo INIA alcanzó un rendimiento de 42,8 qqm/ha, mientras que con mínima labranza fue de 36,7 en Chequén y de 36,8 qqm/ha en Sauzal. La variedad Maqui INIA bajo mínima labranza rindió 29,1 qqm/ha. Con ambos métodos de labranza el rendimiento es muy superior al que obtienen los agricultores con el sistema convencional. Estos resultados son producto de los sistemas de labranza propuestos y

Cuadro 3

Margen bruto (qqm/ha) de siembras de trigo, en tres sistemas de labranza. Fandango, Ninhue, 1994

Sistema	Ingreso	Costo	Margen bruto
Convencional	15	11,3	3,7
Mínima labranza	30	18,7	11,3
Cero labranza	40	19,4	20,6



Cordón vegetal de Tagasaste.

del uso de las variedades de mayor potencial productivo. En Sauzal la variedad Domo INIA superó a Farfulla, la que alcanzó sólo 18,8 qqm/ha. Lo mismo ocurrió en Chequén (Cuadro 2), donde las variedades INIA superaron claramente a las locales, en un ensayo realizado con mínima labranza. Si bien ambos sistemas, de mínima y cero labranza, requieren mayor cantidad de insumos, al hacer un análisis económico (Cuadro 3) se aprecia que con cero labranza el margen bruto es 5,6 veces mayor al de la labranza convencional. Además, se reduce la erosión y mejora la fertilidad del suelo. Esta tecnología se traduce en una mejor calidad de vida, al reducir el uso de mano de obra y elevar el ingreso del

sistema productivo.

Durante la temporada de lluvia las curvas de infiltración retuvieron gran parte de la escorrentía y otra parte de los sedimentos fue retenida por los microdiques, de tal forma que el diseño de las curvas es apropiado a las condiciones de terreno de un 10 a un 35 por ciento de pendiente.

Desafíos de enfoque

Como metodología de conservación de suelos y agua, el manejo de una microcuenca plantea desafíos que involucran a agentes de extensión, a profesionales de diversas disciplinas y autoridades, que deben contribuir a su implementación. Entre esos desafíos cabe mencionar:

1. Que los agricultores puedan financiar la mayor inversión que se requiere al incorporar esta tecnología a su sistema productivo, a través de créditos blandos, proyectos o subsidios.
2. Que en el mercado exista un número suficiente de equipos y máquinas sembradoras de cero labranza y mínima labranza, de modo que los pequeños agricultores los puedan adquirir o solicitar servicios.
3. Incorporar a otros agricultores de la microcuenca a la propuesta de conservación de suelo y agua. La solución de estos desafíos permitirá mejorar las condiciones de vida de los pequeños agricultores y, por sobre todas las cosas, desarrollar sistemas productivos sustentables, que preserven el medio ambiente. ▲