

# EL ROL DE LOS MALLINES Y SUS CUENCAS ASOCIADAS EN LA CONSERVACIÓN DEL AGUA

## Serie de Divulgación N°2

María Victoria Cremona  
*cremona.mv@inta.gob.ar*  
Área Recursos Naturales - INTA Bariloche

---

**La presencia de agua es el elemento fundamental que determina la existencia de los mallines. El artículo propone aportar algunos conocimientos acerca del origen de esa agua y su movimiento en el paisaje, ya que la comprensión de su dinámica es central para diseñar planes de conservación, manejo y restauración de estos ambientes.**

---

En el número 63 de la Revista Presencia presentamos a los mallines como ecosistemas claves en la actividad ganadera de la región Norte de Patagonia, pero advertimos acerca de la necesidad de conocer su funcionamiento para hacer un uso adecuado de los mismos preservando los servicios ecosistémicos que brindan a la sociedad. Entre las funciones ambientales que se les reconoce a los humedales en general se destaca la regulación de los flujos de agua de las cuencas que los alimentan, por lo que en este artículo vamos a detenernos en el análisis de los procesos que se involucran en este rol.

Cuando hablamos de mallines hacemos referencia a zonas relativamente más bajas del paisaje que reciben aportes de agua superficial y subsuperficial del área que los circunda, generando suelos temporalmente saturados de agua. Estos suelos son generalmente ricos en nutrientes y capaces de sostener una elevada producción de forraje de buena calidad. Es decir que los procesos relacionados con el agua influyen no sólo en la formación sino también en las características físicas, químicas y biológicas de los mallines. Muchos de los impactos

humanos sobre ellos provocan, directa o indirectamente, una alteración de la hidrología de los mallines o de las cuencas que los alimentan. Es por esto que analizar y comprender los procesos ligados a la dinámica del agua es muy necesario para planificar y diseñar programas exitosos de manejo y conservación.

### **¿Cuál es el origen del agua de los mallines?**

En la mayoría de los mallines del norte de la Patagonia el agua proviene de los escurrimientos de zonas relativamente próximas a los mismos. Pero ... ¿por qué y dónde se originan esos escurrimientos?

Empecemos por analizar el balance hídrico regional. En cualquier sistema el agua disponible será la resultante de los ingresos menos las pérdidas. En el oeste de la región Norte de Patagonia, en general, las precipitaciones se concentran en la época invernal. Como ejemplo podemos analizar la marcha de las precipitaciones a lo largo del año en el Campo Experimental Pilcaniyeu de INTA, ubicado en las proximidades de la localidad de Pilcaniyeu (ver Gráfico 1).

Allí las lluvias y/o nieve se concentran entre los meses de mayo y septiembre y constituyen el único ingreso en el sistema a nivel regional. En contraposición, los egresos o pérdidas de agua están dados por la evapotranspiración potencial (consumo potencial de la vegetación) que depende directamente de la marcha de la temperatura, por lo que es mínima en el invierno y máxima en el verano. La resultante de este balance indica que en el invierno existe un excedente de agua, mientras que en el verano se observa un marcado déficit.

Pero ¿qué ocurre con esa agua “excedente”? Hasta ahora no hemos considerado la intervención del suelo, un actor fundamental en esta historia, que según sus características puede tener la capacidad de almacenar o no parte de ese excedente. Analicemos en detalle el balance hídrico de las estepas (Gráfico 2) que representan en términos de superficie los pastizales más abundantes de nuestra región:

$$\text{Almacenamiento} = \text{Precipitación} - \text{Evapotranspiración} - \text{Esguerrimiento superficial} - \text{Drenaje}$$

Gráfico 1: Balance hídrico regional en base a la marcha anual de las precipitaciones y Evapotranspiración potencial (ETP) en el Campo Experimental de INTA en Pilcaniyeu.

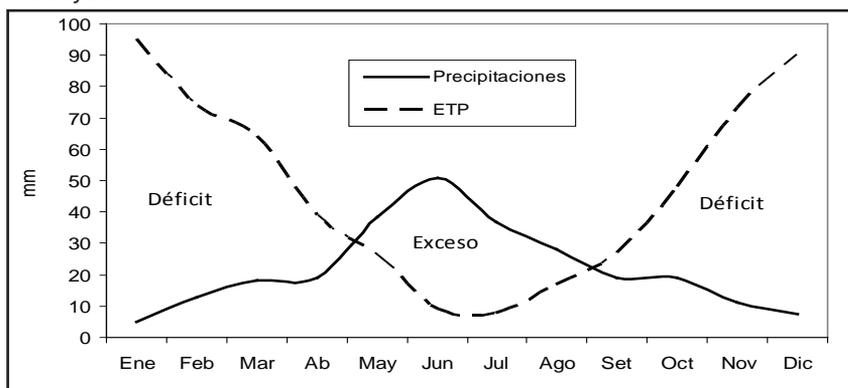
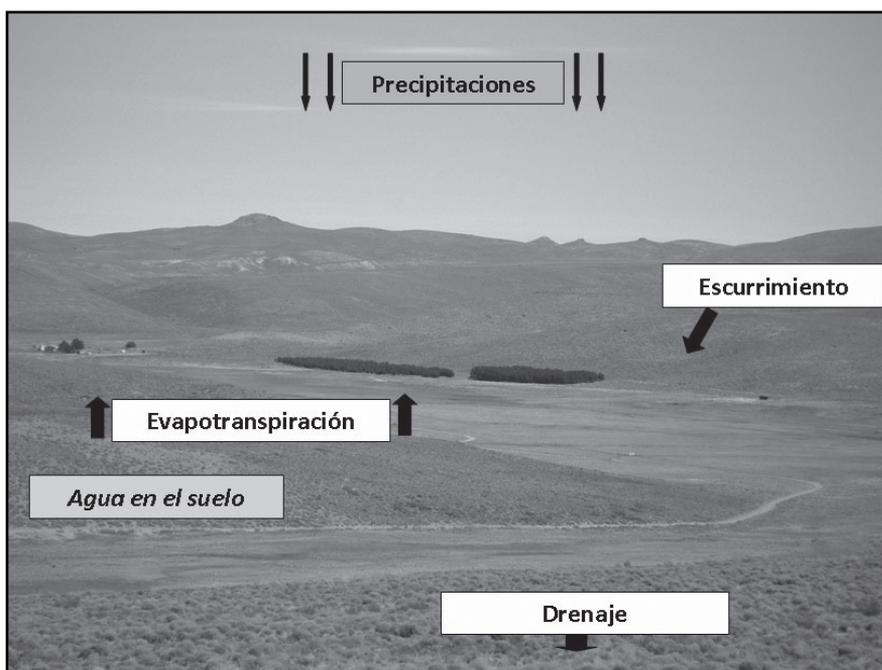


Gráfico 2: Componentes del balance hídrico de las estepas.



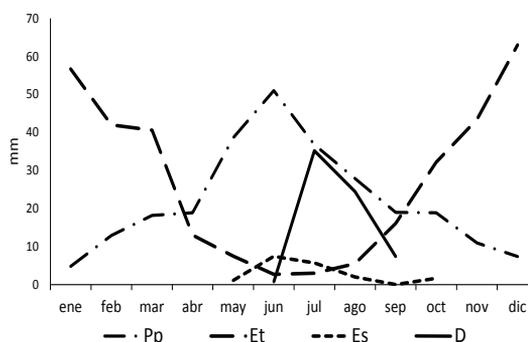
En nuestro balance tienen signo positivo los ingresos: la precipitación; y signo negativo las pérdidas: la evapotranspiración, el escurrimiento superficial (el agua que no infiltra en el suelo y corre por la superficie del mismo) y el drenaje (el agua que no es retenida por el suelo, y se mueve por debajo del nivel de las raíces de las plantas).

En las estepas, como a nivel regional, el ingreso de agua está dado fundamentalmente por la precipitación. El agua (en forma de lluvia o de nieve) debe entrar al perfil (infiltrar) para poder ser almacenada, de lo contrario, escurre, lo que depende de las características de la superficie, en particular de la cobertura vegetal. Si la cobertura vegetal es elevada, ésta actúa más eficientemente como "trampa" del agua de lluvia o nieve y una mayor proporción del agua ingresará al perfil del suelo. Esto implica mayor disponibilidad de agua para el crecimiento de las plantas. Si por el contrario escurre por la superficie del suelo, el agua se desperdicia e incluso puede producir pérdidas de suelo en el proceso que se conoce como erosión hídrica. Hagamos aquí una primera afirmación: **es muy importante preservar la cobertura (el buen "estado del pastizal") en las áreas de estepa para que puedan atrapar en forma más eficiente el agua que cae en el invierno sobre el suelo y evitar así procesos de erosión hídrica.**

Pero ocurre que la mayor parte de la precipitación cae en invierno, cuando las plantas tienen un bajo consumo de agua por las bajas temperaturas. A esto se suma que los suelos de la estepa tienen en general muy baja capacidad de retención del agua (perfiles someros, texturas gruesas) por lo que en gran parte se pierde por drenaje. Algunas estimaciones de estas componentes del balance hídrico en estepas con buen estado del pastizal,

realizadas por nuestro grupo, están resumidas en el Gráfico 3:

Gráfico 3: Estimaciones de las componentes del balance hídrico de la estepa a lo largo de un año.



Allí se observa que el pico de escurrimiento (Es) es coincidente con la precipitación (Pp) mientras que el pico de drenaje (D) se desfasa unos días, luego que se alcanzó la máxima capacidad de almacenaje del suelo, y será cada vez menor en la medida que aumente el consumo por parte de las plantas. En zonas con paisaje quebrado el agua de escurrimiento y de drenaje se moverá a otras zonas topográficamente más bajas, en forma superficial el primero, y como aportes a la freática o escurrimiento subsuperficial el segundo. De esta manera se originan en nuestra región los ambientes de mallines.

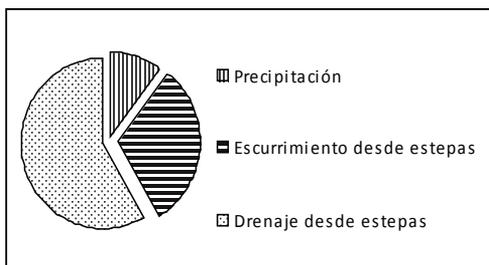
El balance hídrico en el mallín tendrá otros componentes diferentes a los de la estepa:

$$\text{Almacenaje} = \text{Precipitación} + \text{Ese} + \text{De} - \text{Esm} - \text{Etm}$$

A los ingresos de la precipitación se le suman los aportes provenientes de las zonas más altas (Ese y De, escurrimiento y drenaje desde la estepa). Las salidas o egresos serán el consumo de la vegetación (Etm = evapotranspiración del mallín) y el escurrimiento superficial desde el mallín (Esm) del que hablaremos más adelante.

En el Gráfico 4 se observa, de acuerdo a algunas estimaciones realizadas para un caso de estudio, el aporte del drenaje desde las estepas y de los escurrimientos en el ingreso de agua a los mallines:

Gráfico 4: Componentes del ingreso de agua a un mallín.



Mientras que en las estepas el ingreso más importante son las precipitaciones, en los mallines son proporcionalmente más significativos los ingresos de agua por la vía del escurrimiento superficial y subsuperficial.

**¿Pero de qué estepas recibe aportes un mallín?**

Aquí es donde debemos introducir el concepto de cuenca hidrográfica. La cuenca es el área de captación de las precipitaciones que en forma de escurrimiento superficial y subsuperficial escurren hacia un cuerpo receptor. Es decir que el mallín recibe agua de toda la cuenca que lo circunda. Los escurrimientos superficiales son más rápidos (casi coincidentes con las lluvias, como se ve en el Gráfico 3) y pueden ser erosivos. En cambio, los escurrimientos subsuperficiales son más lentos porque deben recorrer un largo camino por el sub-suelo hasta llegar al mallín.

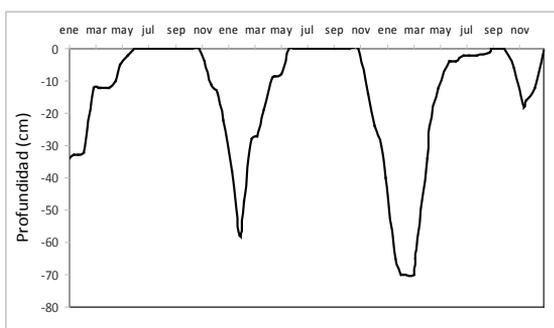
El mallín, en el fondo de los valles, será el cuerpo receptor de las aguas excedentes de los ambientes que la circundan. Como existe una enorme diversidad de formas y tamaños de cuencas de aporte, igualmente variables

son las dinámicas de agua que estos aportes impondrán al mallín. Pero una cosa sí es general: si estos ambientes están en buen estado, el agua llegará lenta y paulatinamente a lo largo de un período prolongado de tiempo. Si ocurre lo contrario, el agua llegará rápidamente luego de las lluvias y puede “transmitir” el efecto erosivo de las laderas al fondo del valle, deteriorando el mallín aun cuando éste tenga buena cobertura vegetal.

**La napa freática**

La llegada del agua al mallín se evidencia en la dinámica del agua freática. En el Gráfico 5 se observa la evolución de la profundidad de la napa a lo largo del año en un mallín central con dominio de juncos, con muy buena condición del pastizal, en el Campo Experimental de INTA en Pilcaniyeu. Allí se observa que el nivel de agua freática se encuentra cercana a la superficie durante el invierno cuando está recibiendo el agua de escurrimiento superficial y no hay egreso por consumo de la vegetación que está inactiva (en este punto el almacenamiento es máximo). El excedente de agua se irá perdiendo en el transcurso del tiempo con los escurrimientos superficiales y subsuperficiales y por el incremento en el consumo de la vegetación a medida que la temperatura aumenta.

Gráfico 5: Variación de la profundidad freática a lo largo de tres años en un “mallín central de junco” en Pilcaniyeu.



El suelo del mallín, a diferencia del de la estepa, tiene una enorme capacidad de retener agua, por lo que decimos que actúa como una "esponja" reteniendo los excedentes de agua invernales y cediéndolos lentamente durante la estación seca (ver Gráfico 5). La mayor capacidad para absorber agua de esta "esponja" reside en aspectos tanto edáficos como biológicos. En primer lugar, los mallines tienen suelos con textura más fina y con mayores contenidos de materia orgánica respecto de las estepas circundantes. En segundo lugar, las estructuras aéreas de la vegetación contribuyen a multiplicar esta función mediante la captación de agua superficial (lluvia y escurrimiento de zonas más altas) y canalizarla al suelo. Por último, las estructuras subterráneas de la vegetación, especialmente la gran producción de raíces que conforman una densa matriz (que contribuye grandemente al término "esponja"), colaboran enormemente en retener sedimentos y evitar la rápida pérdida del agua desde el sistema. Todas estas variables edáficas y biológicas que otorgan a los mallines el rol de reguladores de los flujos hídricos pueden verse afectadas por el uso del pastizal (por ejemplo por el manejo del pastoreo) y deben tenerse en cuenta al momento de hacer uso del forraje que proveen los mimos.

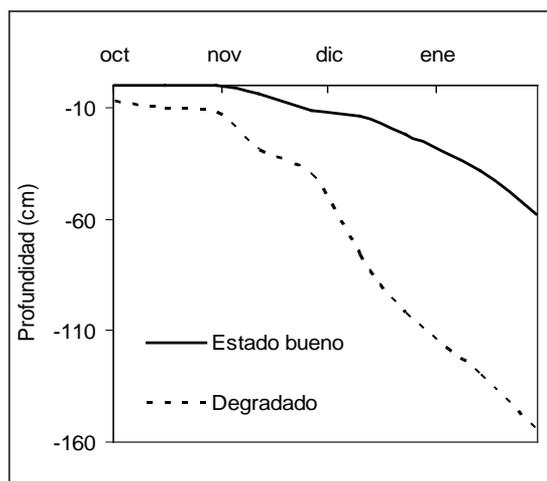
A la vez, la capacidad de retener agua hace que el suelo tenga buena disponibilidad del recurso para las plantas en el momento de máxima temperatura. Eso se traduce en una elevada productividad vegetal, que es variable según la magnitud de esa disponibilidad, pero que sin duda alcanza valores muy superiores a los que alcanzarían sólo con las precipitaciones regionales. Algunas estimaciones aseguran que la productividad de forraje del mallín puede superar en 10 o 20 veces al de las estepas

que las circundan, pero analizaremos en profundidad este "valor" del mallín en un artículo específico de una siguiente entrega.

### El deterioro de los mallines y la hidrología

Si los mallines sufren deterioro del suelo y la cobertura vegetal, se ve disminuida su capacidad de actuar como "esponja". En esos casos parte del agua que precipita en el invierno y la que se recibe por escurrimiento superficial, en vez de ingresar al suelo del mallín, puede generar escurrimientos no deseados y desencadenar procesos de deterioro. Estos se evidencian primero por la presencia de canalículos de erosión que luego pueden terminar convirtiéndose en cárcavas. Éstas provocan que el agua drene directamente en vez de almacenarse en el mallín (Ver Gráfico 6).

Gráfico 6: Dinámica de la napa freática de dos mallines cercanos (línea entera: con pastizal en buen estado; línea punteada: mallín degradado, con una cárcava que actúa como drenaje).



Esto no sólo limita la capacidad del mallín de reservar el agua para la temporada seca sino que también acelera los escurrimientos aguas abajo. De esta manera, los procesos de deterioro pueden tener efectos también en la cuenca inferior en forma de eventos torrenciales o crecidas. Además la pérdida de cobertura puede generar evaporación directa desde la superficie del suelo, provocando el ascenso de sales y desencadenando procesos de salinización.

El proceso de deterioro de la hidrología el mallín es el que se busca revertir con la construcción de canales, por lo que dedicaremos otro capítulo a analizar más en detalle esta práctica.

## Conclusiones

La disponibilidad de agua en el mallín es la resultante de los excedentes de precipitaciones invernales caídos en su cuenca de aporte, que se mueven por el paisaje y se almacenan en ellos, para ser cedidos lentamente durante la estación seca. De la adecuada preservación de los pastizales de la cuenca dependerá la eficiencia de la captación de esas precipitaciones y la posibilidad de evitar escurrimientos no deseados. De la buena conservación de la estructura del mallín dependerá la capacidad de almacenamiento del agua, y la posibilidad de que la misma sea utilizada por las plantas durante la estación seca para producir abundante forraje. Estos conceptos cobran mucha relevancia en el contexto de las regiones áridas y semiáridas donde se desarrollan estos ecosistemas.

