



Las inundaciones, los pastizales y los suelos

José Otondo, Esteban Melani, Alejandra Verónica Casal, Juan Daniel Coria, María Julia Martinefsky, Juan Pablo Némoz

Grupo Pastizales Naturales - INTA EEA Cuenca del Salado

Las abundantes precipitaciones registradas sobre el centro-este y sud-este de la provincia de Buenos Aires durante el otoño y principios del invierno (principalmente entre abril y julio) han provocado un exceso hídrico en superficie con grandes zonas anegadas e inundadas. La Cuenca del Salado es una de las regiones más afectadas, con una importante superficie con graves problemas de anegamientos y campos inundados, provocado no sólo por las abundantes lluvias caídas in situ, sino también, debido al desborde de los numerosos canales, arroyos y lagunas de diverso tamaño que reciben importantes excesos de agua que se originan en los partidos ubicados en las zonas más altas de la cuenca, y a su vez, las que estos reciben de otras localidades. Los partidos más afectados han sido Pila, Guido, Dolores, Castelli, Gral. Belgrano, Gral. Alvear y Las Flores, afectando alrededor de 1.500.00 hectáreas en la zona de influencia de la EEA Cuenca del Salado del INTA.

Esta situación, si bien es problemática, no resulta novedosa ya que la región se caracteriza por inundarse periódicamente debido a su relieve extremadamente plano, y al escaso desarrollo de cursos de agua. Además, la mayor parte de los suelos presenta en profundidad un horizonte arcilloso sódico poco permeable, conocido como horizonte nátrico, que impide que el agua se infiltre rápidamente. Según un relevamiento de suelos realizado por INTA en 1990, más del 60 % de los suelos de esta región están afectados en algún momento por excesos de agua. Se estima que uno de cada 5 años presenta un exceso hídrico moderado, mientras que un año de cada diez, se manifiesta un evento hídrico de mayor magnitud que puede generar inundaciones.

Las explotaciones agrícolas y lecheras son fuertemente afectadas durante los períodos de excesos hídricos principalmente por problemas para el transporte de la producción debido a las carencias de una buena infraestructura regional, y en segundo orden por reducirse su superficie, aunque este tipo de explotación se realiza en las zonas de relieve elevado o lomas. Los sistemas ganaderos de cría, que ocupan generalmente los campos más bajos, suelen recibir mayor cantidad de agua y mantener sus potreros saturados durante meses. Aquí podemos distinguir diferentes situaciones, por un lado aquellos establecimientos que por estar a la vera de un río, arroyo o canal suelen recibir una gran cantidad de agua, que generalmente no está por mucho tiempo, pero que en el momento disminuye la superficie del campo de manera muy significativa. En estos casos deben preverse lugares donde la hacienda se pueda echar y, si es necesario, donde suplementar. Si se achica mucho la superficie debería disminuirse la carga, priorizando siempre a la vaca de cría. Por otra parte existen establecimientos que se encharcan casi en su totalidad pero la profundidad del agua no supera los 30 cm, por lo que el pasto en pocos días sale a la superficie y puede crecer bien. En estos casos, mientras dure el evento puede desparramarse la hacienda en los potreros evitando su concentración, bajando la carga instantánea en cada potrero hasta que la situación se estabilice. Deberían evitarse los movimientos innecesarios de hacienda, y una vez que el agua comience a retirarse pastorear siempre los potreros más encharcados dejando en descanso los que se van secando hasta que haya piso. Debe analizarse cada campo en particular y evaluar la

duración potencial de la inundación y en qué época estamos. Si será un evento prolongado y estamos aún en invierno deben buscarse soluciones más estructurales (bajar la carga, alquilar campo). Si en cambio el agua suele retirarse rápidamente y estamos a la salida de invierno se puede buscar algo más coyuntural (eliminar descartes, dar suplementos, rollos, etc.).

Cuando el agua comienza a retirarse surgen interrogantes para quienes no han sufrido alguna vez una situación de inundación. Aparecen algunos miedos como el de suponer que deberá aguardarse un largo período para la recuperación de los suelos y los pastizales. Por ello, en el presente artículo intentaremos transmitir algunos conocimientos generados por diversas instituciones de investigación acerca del comportamiento de los pastizales y los suelos durante y luego de las inundaciones. Estas investigaciones, conducidas durante varios años en Cuenca del Salado, concuerdan en que siempre y cuando, la acumulación de agua permita la llegada de luz al suelo, la vegetación no se verá perjudicada, sino que por el contrario será favorecida. Está demostrado que en el verano posterior a una inundación moderada es mayor el volumen y la calidad de forraje del campo natural. Además los suelos no se salinizan ni disminuyen su contenido de materia orgánica luego de una inundación, sino que por el contrario pueden presentar efectos beneficiosos, mejorando algunos de sus parámetros físicos y químicos. A continuación mencionaremos más en detalle cuales son los efectos de la inundación sobre el pastizal y sobre los suelos, y qué cuestiones de manejo deben tenerse en cuenta en la situación actual:

Efectos de la inundación sobre el pastizal:

Los pastizales naturales son sistemas que muestran gran tolerancia a las inundaciones, a diferencia de la mayoría de los cultivos y pasturas implantadas, que suelen ser notablemente perjudicados. Cuando el suelo está encharcado (saturado) el movimiento de oxígeno es muy reducido y, por lo tanto, también se reduce la respiración y se ve afectada la absorción de agua y nutrientes por las raíces de especies que no poseen adaptaciones. En el corto plazo, se reduce su productividad, mientras que en el largo plazo puede aumentar las tasas de mortalidad en la población, causando la disminución en la cobertura de dichas especies. Sin embargo, los pastizales de nuestra región, al haber coevolucionado con eventos de inundación frecuentes, presentan una gran cantidad de especies que crecen durante las inundaciones e incluso se benefician con la misma. Debido a que la tolerancia a la inundación varía ampliamente entre especies, es razonable esperar cambios importantes en la composición del pastizal de acuerdo a la intensidad y duración del anegamiento. En este sentido estudios realizados por la UNLP sobre pastizales de bajos alcalinos dominados por *Distichlis sp.* ("pelo de chancho") sometidos a inundación han verificado un reemplazo de esta especie durante la inundación por otras de mayor productividad y valor forrajero. Esta situación también ha sido registrada durante este invierno en la región norte de Cuenca del Salado por el monitoreo estacional de pastizales que lleva adelante INTA, registrándose en estos ambientes un aumento en la presencia de especies de valor forrajero como canutillos (*Paspalidium paludivagum*), y *Eliocharis spp*, acompañado de un aumento de la cobertura total del suelo.

Las especies de nuestros pastizales pueden agruparse de acuerdo a sus estrategias en el aprovechamiento de la luz. Las graminoides (gramíneas, ciperáceas y juncáceas), especies muy utilizadas por el ganado, son generalmente erectas, mientras que las dicotiledóneas suelen ser de hábito más rastrero, y muchas veces se las considera malezas. Estos dos grupos de especies responden de manera diferente a los disturbios causados por el pastoreo y las inundaciones. Por

un lado el pastoreo provoca un aumento en la abundancia de especies dicotiledóneas, por ser poco preferidas y quedar fuera del alcance del ganado. Estas especies disminuyen su abundancia o algunas casi desaparecen durante las inundaciones. Por otro lado, las gramíneas nativas disminuyen su biomasa con el pastoreo continuo, y aumentan su producción durante la inundación. Este aumento de las gramíneas sobrecompensa la disminución de las dicotiledóneas en términos de producción total del pastizal. Las gramíneas pasan a ocupar suelo y canopeo vacantes debido a la desaparición de las dicotiledóneas; ya que por estar adaptadas a la inundación pueden utilizar los nutrientes disponibles en el suelo. Esta situación ha sido estudiada detalladamente por investigadores de la UBA y se ha visto reflejada durante los monitoreos estacionales de pastizales de INTA Cuenca del Salado realizados en la CT Cuenca Norte (Figura 1).

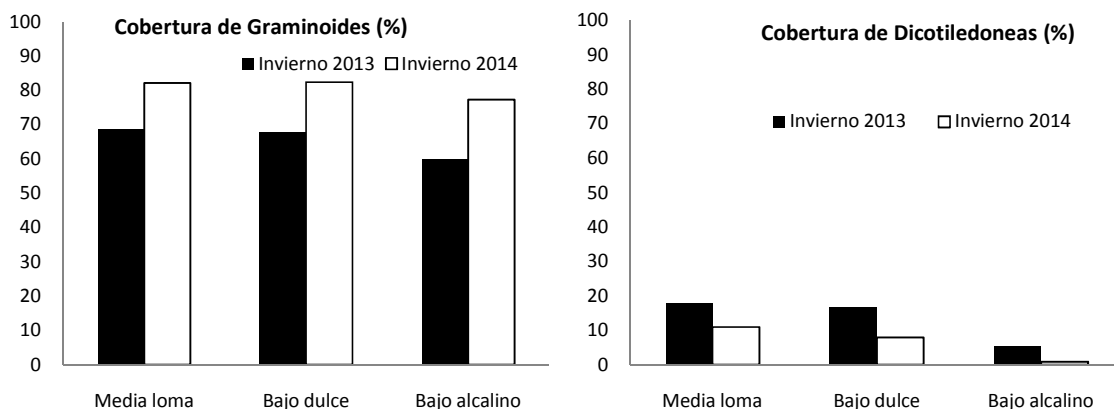


Figura 1: % de cobertura de gramíneas (izquierda) y Dicotiledóneas (derecha) para ambientes de media loma, bajo dulce y bajo alcalino. Barras negras indican invierno 2013 (no inundado) y barras blancas invierno 2014 (inundado).

En conclusión, para estos pastizales las inundaciones pueden generar efectos opuestos a los generados por el pastoreo y de su intensidad y duración depende que un grupo funcional avance sobre el otro. El hecho que las inundaciones actúen favoreciendo las gramíneas y desfavoreciendo las dicotiledóneas permite considerarlas como un servicio natural capaz de revertir, al menos en parte y transitoriamente, el deterioro de la vegetación provocado por el pastoreo. Desde el punto de vista del uso del pastizal natural, dicho servicio mejora la cantidad y calidad del forraje disponible. Sin embargo, debe notarse que la duración de los efectos benéficos de la inundación sobre el pastizal dependerá en gran medida del manejo del pastoreo (carga y frecuencia) y de las condiciones climáticas imperantes luego de la inundación.

Efectos de las inundaciones sobre los suelos

Las consecuencias de las inundaciones difieren si la inundación es causada por agua de lluvia, o por agua subterránea. Alrededor del 90 % de los problemas de salinidad y sodicidad en los suelos se asocian con ascensos de agua subterránea, es decir aguas que emergen desde la profundidad. La modalidad de estos ascensos difiere según que los suelos posean, o no, horizontes con mayor o menor permeabilidad en profundidad, lo que se asocia en gran medida con la presencia de horizontes Bt nátricos. En épocas de balance hídrico positivo, en suelos sin horizontes o capas impermeables, el agua freática asciende y se aproxima a la superficie. Las sales presentes en el agua se mueven y eventualmente alcanzan la superficie del suelo. El potencial de salinización de

este proceso está relacionado con la concentración de sales del agua freática que asciende. La posibilidad de salinización de la superficie del suelo después de estos anegamientos depende entonces de la combinación de dos variables: salinidad y profundidad de la napa freática. La presencia de horizontes poco permeables (B texturales), generalizada en los suelos bajos de la Pampa Deprimida determina que el ascenso freático no pueda alcanzar la superficie de los suelos, salinizándolos. El agua de lluvia que infiltra desde la superficie del suelo es agua dulce, incapaz de causar salinización de la superficie de los suelos. De manera que la presencia de horizontes texturales (arcillosos) es un elemento que lejos de perjudicar a los suelos, termina favoreciéndolos.

Por lo tanto, los efectos de un anegamiento con agua de lluvia en nuestra región son básicamente dos:

- baja capacidad portante del suelo, o "*falta de piso*", compactación
- desarrollo de anaerobiosis:

Respecto al primer punto, se verifica que en suelos agrícolas dicho estrés proviene esencialmente del paso de la maquinaria agrícola durante y luego de la inundación y, en los ganaderos, del tránsito de animales luego de la inundación. El funcionamiento de la estructura de los suelos inundables se diferencia de lo conocido para suelos agrícolas. En estos suelos se percibe a los períodos con alta humedad edáfica como los más propensos a sufrir daño estructural por manejo. Sin embargo ocurre lo contrario, ya que estudios realizados por INTA-UBA han demostrado que los períodos de inundación en nuestra región provocan una recuperación de daños previos, como los generados por el pisoteo animal. Esta resiliencia natural se asienta sobre el desarrollo de cambios de volumen por procesos de expansión-contracción. El principal causante de la expansión volumétrica es el entrapamiento de aire en los poros del suelo. Este entrapamiento es causado por el ascenso de la capa freática, y su confinamiento contra el subsuelo arcilloso impermeable. El aire entrapado no puede burbujear y escapar a la atmósfera, pues sobre el horizonte impermeable mencionado se deposita una capa "colgante" de agua de lluvia, que en última instancia causa la inundación. Ambos efectos provocan una regeneración del deterioro a pocos meses de finalizada la inundación.

Existe un período en el cual el agua se está retirando, donde la susceptibilidad a la compactación y la pérdida de forraje por pisoteo y enterrado se hace máxima, especialmente en suelos afectados por sodio, de baja estabilidad estructural. En estas situaciones la estrategia de manejo ideal es evitar la concentración de hacienda.

El segundo efecto se refiere al reemplazo del aire, que normalmente está ubicado en los poros del suelo, por agua, durante la inundación, por lo que el suelo pasa a una condición de ausencia de oxígeno. Bajo ésta condición comienzan a prevalecer procesos de reducción química, en lugar de los de oxidación, produciendo la reducción de los nitratos (desnitrificación), disminuyendo su concentración en la solución del suelo rápidamente (dos o tres días). Sin embargo, las pérdidas por desnitrificación sólo pueden alcanzar una magnitud importante en suelos sometidos a ciclos alternados de anaerobiosis - aerobiosis, que permiten la nueva formación de nitratos por procesos de mineralización. Por ello, no es esperable un impacto muy grande de las inundaciones sobre las pérdidas de nitrógeno desde el suelo, además, el pastizal natural posee plantas nativas capacitadas para absorber nitrógeno como amonio en suelos inundados.

Otro efecto que ocurre cuando en los suelos prevalece un ambiente reductor es la formación de compuestos con hierro ferroso y manganeso reducido. Estos cambios pueden traer beneficios en el caso de la disponibilidad de fósforo, ya que las fracciones minerales de fósforo unidas al hierro y

al manganeso se solubilizan. En la Pampa Deprimida se encontraron, mayores contenidos de fósforo total y orgánico en suelos bajos sometidos a mayor grado de inundación, hecho que se verifica en muchas regiones del globo.

A partir de lo expuesto, puede afirmarse que las inundaciones no afectan ni severa ni permanentemente ningún componente de la fertilidad química de los suelos de la Cuenca del Salado, o dicho en términos más vulgares, no “lavan” los suelos ganaderos. Lejos de ser perjudiciales, las inundaciones con agua de lluvia, frecuentes en ésta región, representan un evento natural de la dinámica de estos suelos.

Bibliografía:

Insausti, P., Chaneton, E.J. y Grimoldi, A. 2005. Las inundaciones modifican la estructura y el funcionamiento de la vegetación en los pastizales de la pampa deprimida. En: Oesterheld, M. et al. (eds), Heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Ed. Facultad de Agronomía (UBA), ISBN 950-29-0902-X.: 253-269.

Taboada, M.A.; Damiano, F.; Lavado, R.S. 2009. Inundaciones en la Región Pampeana. Consecuencias sobre los suelos. 2009. pag. 103-127. En: Taboada y Lavado (Ed.). Alteraciones de la fertilidad de los suelos: el halomorfismo, la acidez, el hidromorfismo y las inundaciones. EFA, Buenos Aires. ISBN 978-950-29-1162-5.