

Medición de humedad en suelos de praderas bajo riego en la Patagonia

Christian Hepp K. - Pier Barattini - Diego Arribillaga

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INFORMATIVO N°47



INTRODUCCIÓN

El crecimiento de las plantas forrajeras depende en gran medida de la temperatura ambiente, de un adecuado suministro de nutrientes y, especialmente, del abastecimiento de agua desde el suelo.

En gran parte del sur de Chile y la Patagonia, predominan las praderas de secano, es decir dependen exclusivamente del suministro de agua de las precipitaciones. Por otra parte, la temperaturas no puede controlarse y ello hace que la producción forrajera dependa fuertemente de cómo se comporten estas dos variables en la temporada de crecimiento.

En la primavera, la mayor limitante suelen ser las bajas temperaturas en esta época, que atrasan el inicio del crecimiento o hacen que la pradera crezca a tasas demasiado lentas. Por otra parte, en el verano la mayor

limitante es la falta de agua en el suelo. Los períodos estivales con baja pluviometría limitan fuertemente el crecimiento de praderas en una época en que la temperatura es muy adecuada. Las sequías estivales se han hecho cada vez más frecuentes en la Patagonia húmeda, particularmente en la zona intermedia y la zona de estepa. Por ello, en algunas zonas se está considerando el uso de riego, como estrategia frente al cambio climático.

RIEGO

El uso de riego estratégico exige un conocimiento mínimo de las condiciones que aseguren un adecuado manejo del agua, que permita así usar este recurso en forma eficiente. Así, es importante definir cuándo regar (momento de inicio del riego) y cuánto regar (cantidad de agua por aplicar). Lo anterior requiere de cierto conocimiento de algunas características de los suelos.

TEXTURA DEL SUELO

Ésta se refiere a la proporción de arena, limo y arcilla que tiene un suelo particular, y ello va a incidir directamente en la forma como se mueve el agua en el suelo, cómo infiltra y cuánta agua es capaz de almacenar éste. En la zona intermedia de Aysén predominan los suelos conocidos como Andisoles, que son de origen volcánico y se caracterizan por un muy bajo contenido de arcillas (Cuadro 1) y texturas generalmente areno francosas a franco arenosas (es decir, predominan las arenas). Las arenas son las partículas de mayor diámetro, es decir influyen en que el suelo tenga poros de mayor tamaño y donde el agua se desplaza con mayor facilidad y está más sujeta a pérdidas por gravedad.

	% Arena	% Limo	% Arcilla
Promedio	63,8	30,3	5,9
Mínimo	52,0	19,9	2,9
Máximo	76,8	39,0	10,0

Cuadro 1. Contenido de arena, limo y arcilla en siete suelos de la zona intermedia de Aysén. (INIA, 2014)

Ello hace que estos suelos tengan un drenaje rápido y el agua no sea retenida con fuerza por el suelo. La consecuencia es que el suelo se secará más rápido.

CONSTANTES HÍDRICAS DEL SUELO

El ordenamiento de las partículas del suelo deja espacios entre ellas, lo que genera una amplia red de poros en el suelo, los que van desde poros grandes (macroporos) hasta poros muy pequeños (microporos) y hasta capilares. Por ellos circula el agua (y los nutrientes) y las raíces de las plantas. Después de una lluvia intensa o de un riego, en que el suelo se satura, la fuerza de gravedad hace que el agua tienda a bajar por los macroporos en forma más o menos rápida. Luego de 24 a 48 horas de drenaje, los macroporos han ido perdiendo el agua y va quedando solamente aquella que es retenida por fuerzas de succión en poros de menor diámetro (ese punto se denomina capacidad de campo (CC) del suelo). Esta agua está ahora disponible para las plantas, que la empiezan a absorber hasta un punto en que el agua está retenida cada vez por más fuerza por los microporos del suelo. El punto en que las plantas ya no pueden absorber más el agua se conoce como punto de marchitez permanente (PMP) y éstas van a morir. Las plantas solamente pueden aprovechar el agua que se encuentra entre CC y PMP, lo que se define como humedad aprovechable (HA).

CC, PMP y HA son consideradas constantes hídricas de un suelo y van a ser muy importantes a la hora de definir cómo hay que regar un suelo determinado.

MONITOREO DE HUMEDAD

En un sistema ganadero que incorpore praderas o cultivos forrajeros bajo riego es importante poder conocer estas constantes hídricas y junto a ello poder monitorear cómo se va modificando la humedad del suelo. Ello permitirá definir los momentos en que es necesario iniciar un riego y también por cuánto tiempo será necesario regar.

Existen diferentes formas de realizar un monitoreo de la humedad del suelo. El uso de tensiómetros es una forma económica y sencilla de hacer una primera aproximación. El uso de sensores y data loggers es otra forma más precisa de hacerlo.

El tensiómetro es un instrumento que se compone de una cápsula porosa de cerámica (en la parte de abajo) en el extremo de un tubo (de longitud variable) transparente y que se conecta con un vacuómetro (medidor de vacío) (Figura 1).



Figura 1. Tensiómetro.

El tubo se rellena con agua y se produce así un continuo entre el suelo, la cápsula porosa, el tubo con agua y el vacuómetro. Este último registra la tensión con la que está retenida el agua en el suelo que se indica en kilopascuales (kP) o centibares. Es un indicador de cómo se va secando o hidratando el suelo y permite planificar los momentos en que hay que iniciar un riego. La idea es que la cápsula porosa se sitúe en la zona de mayor concentración de raíces.



Figura 2. Tensiómetros instalados a diferentes profundidades del suelo.

Los tensiómetros habitualmente tienen una escala que va de 0 a 100 kP, en que 0 kP indica un suelo "saturado", mientras que valores elevados muestran un suelo muy "seco". La figura 3 muestra los rangos aproximados para diferentes estados hídricos del suelo. Los momentos en que se requiere regar dependen de la textura del suelo, siendo a lecturas menores en suelos arenosos y mayores en aquellos más arcillosos.

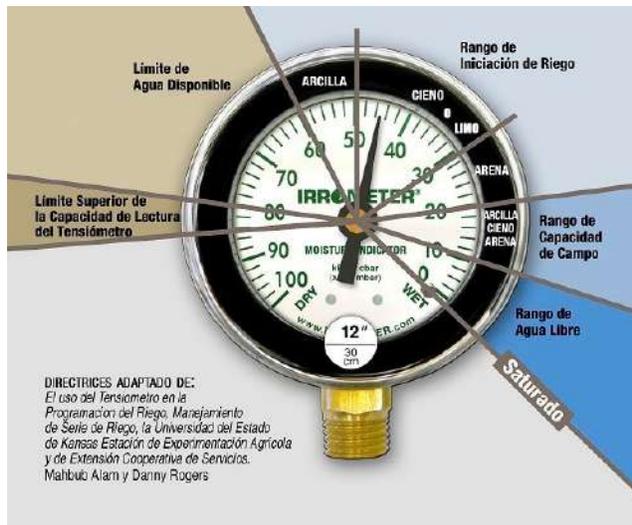


Figura 3. Vacuómetro de un tensiómetro y los rangos para decidir los momentos de riego.

Lecturas frecuentes de un tensiómetro pueden dar indicaciones muy buenas para tomar decisiones respecto del manejo de riego y evitarán que se realicen riegos demasiado largos (pérdida de agua) o demasiado cortos (riegos poco efectivos).

En las condiciones de suelo franco arenosos de la zona intermedia de Aysén, lecturas de entre 30-40 kP en el

tensiómetro podrían indicar la necesidad de iniciar un riego.



Figura 4. Tensiómetro y su vacuómetro, que muestra el estado hídrico del suelo.

Existe también otro tipo de instrumentos, cuyo uso frecuente puede dar buenas indicaciones para conocer el estado hídrico del suelo. Es el denominado TDR por su nombre en inglés (Time Domain Reflectometry), los que permiten estimar la humedad volumétrica del suelo en forma directa. Este instrumento entrega en forma inmediata el porcentaje de humedad del suelo en el punto de medición y a la profundidad en que se mide. Son de mayor costo y requieren también de calibración a las condiciones del suelo en particular (Figura 5).



Figura 5. Medición de humedad del suelo mediante instrumento TDR.

Finalmente existen otros medios para medir la humedad (y la temperatura) del suelo, como los sensores que se ubican a diferentes profundidades.

Estos sensores se conectan con un equipo que permite almacenar los datos hasta su descarga (data logger). También existe la posibilidad de que los datos sean descargados en forma remota, mediante el uso de módems que funcionan en zonas con cobertura celular. De otra forma, los datos pueden ser descargados con cierta periodicidad a un PC en terreno para ser luego analizados. Asimismo, existen sensores que permiten lecturas en terreno y que pueden programarse para indicar los momentos en que la humedad aconsejaría el inicio de un riego.

Esta tecnología permite monitorear en forma permanente el estado hídrico de un suelo, a varias profundidades y así conocer incluso el movimiento del agua a través del perfil.

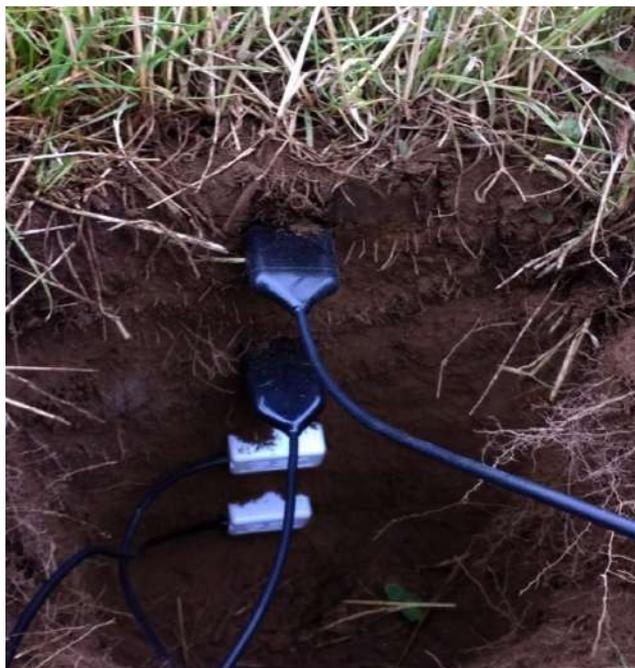


Figura 6. Sensores de humedad de suelo conectados a diferentes profundidades del suelo.



Figura 7. Sensor de humedad y temperatura de suelo.

EL CONOCIMIENTO DEL ESTADO HÍDRICO DEL SUELO PERMITE OPTIMIZAR EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE FORRAJERAS BAJO RIEGO, CON UN USO EFICIENTE DEL AGUA.



Figura 8. Almacenador de datos (data logger) al que se conectan los sensores.



Figura 9. Data logger instalado y descarga de información mediante notebook en terreno.

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor.

La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA.

Editor: Christian Hepp K.

INIA Tamel Aike, Km 4,5 camino Coyhaique Alto Fono (56-67) 2-252320.

www.inia.cl

Año 2020
INFORMATIVO N° 47

