

Riego

Palabras Claves: *Riego — Salinidad — Sodicidad — Toxicidad — RAS — drenabilidad — aguas de retorno — edafología — calicata — riego por gravedad.*

Existen muchas definiciones de riego, una de ellas es que es una herramienta para producir alimentos. Regar no es solo tirar agua, es una labor cultural dentro del sistema agropecuario. Se debe regar con criterio y pensando siempre que el agua es un recurso natural escaso.

El riego es un requisito indispensable para lograr buenas cosechas en climas secos, que mejoran aún más con la aplicación de fertilizantes. Existen países como Irak o India donde no se puede confiar en la lluvia y es necesario regar para obtener resultados. En Argentina el área regada ocupa alrededor de 1.500.000 ha y representa el 5 % del área total cultivada.

Cuando se riega un cultivo, se aplica una cantidad de agua superior a la que éste consume, debido a que los sistemas de riego nunca son completamente eficientes. Además, es necesario que una cierta cantidad de agua circule a través del suelo y arrastre sales y otros compuestos, evitando la acumulación excesiva de contaminantes, naturales o antrópicos, en el suelo. Por lo tanto, el regadío siempre usa más agua que la que consume, y el agua aplicada y no consumida vuelve al río o al acuífero (lo que se llama “aguas de retorno del riego”), y lo hace con una pérdida de calidad.

La contaminación de las masas de agua por sales, fertilizantes y pesticidas provenientes del regadío son un problema creciente en muchas áreas del mundo (<https://www.esferadelagua.es/ciencia-y-agua/uso-del-agua-en-agricultura-de-regadio-y-investigacion-publica>).

La calidad del agua constituye una variable a controlar en la agricultura de regadío, tanto a nivel fuente como sumidero (Tartabull Puñales, T., et al., 2016). Es importante no solo por razones de seguridad, debido a su potencial efecto sobre la salud humana y de los ecosistemas en general (Graczik et al., 2011). Cuando se habla de calidad de agua para el riego se deben analizar las características del agua que puedan afectar a los recursos suelo y cultivo en su uso a largo plazo (Bosch et al., 2012). Una forma de evaluar la calidad del agua para el riego es analizando:

- Salinidad
- Sodicidad
- Toxicidad

Para evaluar la **salinidad** es necesario considerar el tipo y cantidad de sales disueltas. La salinidad dificulta la absorción de agua y cuando es alta aumenta la velocidad de infiltración, mientras que cuando es baja la disminuye, debido a su naturaleza corrosiva. Los principales indicadores a tener en cuenta son la concentración total de sales solubles, calcio, magnesio, sodio, potasio, sulfatos, cloruros, carbonatos, bicarbonatos, la conductividad eléctrica y el pH).

La **sodicidad** se mide en relación a la concentración relativa del sodio con respecto a otros cationes (Lingaswamy et al., 2015). Una proporción alta de sodio sobre el calcio produce descenso en la infiltración como consecuencia de su efecto dispersante sobre los agregados del suelo.

La **toxicidad** es un problema interno que se produce cuando determinados iones, absorbidos

principalmente por las raíces, se acumulan en las hojas mediante la transpiración, llegando a alcanzar concentraciones nocivas. Para evaluar la toxicidad se consideran la concentración de boro y otros elementos como el sodio y el cloruro (Ayers et al., 1985).

En general, los productores pueden controlar la salinidad, pero el peligro de sodicidad es más complejo y difícil de manejar. Los suelos sódicos no sólo se encuentran física y químicamente degradados sino también biológicamente degradados. El riego a largo plazo con aguas sódicas deteriora significativamente propiedades del suelo como el pH, la conductividad eléctrica, etc. Altos valores de sodio en el agua también afectan la germinación de la semilla y dificultan la aireación del suelo enfermando la planta y sus raíces (Ayers et al., 1985). También provocan un incremento de la presión osmótica de la solución del suelo, lo cual dificulta la toma de agua por las raíces con la consecuente disminución de la disponibilidad de agua para las funciones de la planta (Asamoah et al., 2015).

La toxicidad del sodio depende en gran medida de los niveles de calcio y magnesio. Si el magnesio y calcio son altos, éstos atenúan el efecto dañino del sodio; esto explica que para un Relación de Absorción de Sodio (RAS) dada, la infiltración del agua aumenta conforme la salinidad se incrementa. Los valores altos de RAS pueden ser tolerados cuando la salinidad del agua de riego aumenta; en contraposición, bajos valores de RAS del agua puede ser peligrosa en el suelo si la conductividad eléctrica es baja (Arzola et al., 2013).

En las regiones húmedas de Argentina, la situación de deterioro es causada por la presencia de sodio y el consecuente deterioro de la matriz del suelo. Según Siebert et al. (2006), en Argentina la superficie afectada por sales era de 600.000 ha. Las sales se encuentran en el agua de riego, a partir de la meteorización de las rocas, además de la disolución lenta del carbonato de calcio, sulfato de calcio y otros minerales, transportados por el agua de riego y depositados en el suelo donde se acumulan, en la medida que el agua se evapora o es consumida por los cultivos.

La salinidad denominada cíclica, es el continuo retorno de las sales del mar a la tierra. Las partículas de polvo funcionan como núcleo, para las sales que el viento lleva, hasta encontrar las cortinas forestales (a estas las obliga a sedimentar). La drenabilidad es una de las propiedades que el usuario de un suelo regado debiera considerar (determina el ascenso o descenso del plano freático que, siendo por lo general más salino que el agua de riego, al evaporarse el agua del perfil traccionada por la evapotranspiración, deposita las sales en superficie previamente a la vaporización atmosférica).

Por qué se riega, ¿dónde se riega y por qué no se realiza en otro lado?

En cualquier cultivo hay que considerar 3 factores fundamentales:

- Clima
- Suelo
- Economía o política

Con respecto al clima se puede hacer poco y depende del lugar en donde esté ubicado el campo.

El suelo se origina a partir de la materia madre producida por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas de la superficie terrestre. A esta materia madre se agregan el agua, los gases, sobre todo el dióxido de carbono, el tiempo transcurrido, los animales y las

79 plantas que descomponen y transforman el humus, dando por resultado una compleja mezcla
80 de materiales orgánicos e inorgánicos.

81 Es decisivo al momento de determinar que se va a plantar y cuanto voy a producir.

82 En la naturaleza, cada suelo tiene un conjunto de características dentro de determinados lí-
83 mites. El superior es la superficie de la tierra; el inferior, se ubica donde ya no actúan los
84 procesos formadores de suelos y, los laterales, son los contactos con otros tipos de suelos. En
85 consecuencia, existen en el mundo muchas clases individuales de suelos, aunque en el ambiente
86 no se los encuentre como unidades separadas. Por eso es necesario establecer los límites dentro
87 de los cuales deben ser estudiados. Las características de cada uno pueden conocerse a través
88 de las observaciones e investigaciones de campo, gabinete y laboratorio. Su reconocimiento,
89 clasificación y representación cartográfica es lo que se llama "Mapa de Suelos".

90 El suelo puede estudiarse desde 2 puntos de vista:

- 91 1. desde la geotécnica son los ingenieros geotécnicos y también los geólogos los que investigan
92 el suelo y las rocas por debajo de la superficie para determinar sus propiedades para el
93 diseño de estructuras tales como edificios, puentes, centrales hidroeléctricas, etc.
- 94 2. desde la edafología son los biólogos y los agrónomos los que estudian la composición y
95 naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea.

96 Cuando se estudia un suelo la calicata permite la inspección directa del suelo que se desea
97 estudiar y, por lo tanto, es el método de exploración que normalmente entrega la información
98 más confiable y completa. Calicata (Figura 1) se define como la exploración que se hace con
99 labores mineras en un terreno o perforación que se practica para determinar la existencia de
100 minerales o la naturaleza del subsuelo.

101 En cada calicata se deberá realizar una descripción visual o registro de estratigrafía compro-
102 metida. Es necesario registrar la ubicación y elevación de cada pozo, los que son numerados
103 según la ubicación. Si un pozo programado no se ejecuta, es preferible mantener el número del
104 pozo en el registro como "no realizado." en vez de volver a usar el número en otro lugar, para
105 eliminar confusiones. La profundidad está determinada por las exigencias de la investigación,
106 pero es dada, generalmente, por el nivel freático. La sección mínima recomendada es de 0,80
107 m por 1,00 m, a fin de permitir una adecuada inspección de las paredes. El material excavado
108 deberá depositarse en la superficie en forma ordenada separado de acuerdo a la profundidad y
109 horizonte correspondiente.



Figura 1: Pozos de Cateo

Una vez que se realizó el estudio del suelo, el edafólogo me indica que cultivos son recomendables para ese lugar. Luego el factor climático ayudará a descartar de esa lista otros de los cultivos. Finalmente el economista desde su punto de vista elimina otro u otros por la facilidad de venta del lugar.

Una vez que decidí que plantar tengo que ver la forma de riego (las unidades de riego son: litro/seg/hectárea). La determinación de las necesidades de agua de los cultivos es el paso previo para establecer los volúmenes de agua que será necesario aportar con el riego.

Posteriormente debe consultarse la legislación sobre derecho del agua en el lugar. No se puede sacar agua sin la autorización.

Puedo utilizar una bomba colocada a la orilla del río, pero este sistema es sumamente costoso por los caudales que necesito. Luego la utilización de bombas es costosa por la cantidad de energía necesaria para obtener ese volumen de agua. Un método no costoso es el riego por gravedad.

El aumento de la demanda de alimentos y el incremento de sus precios, junto con los impactos generados por el Cambio Climático, presentan desafíos y oportunidades para el riego como herramienta de desarrollo.

En Argentina, el riego es una actividad fundamental para el desarrollo rural de vastas regiones. Teniendo en cuenta que el 70 % de su territorio es árido o semiárido, esta actividad permite poner en valor grandes superficies que de otra manera solo estarían valorizadas por ganadería de muy baja densidad y productividad.

El relevamiento realizado en la República Argentina (<http://www.fao.org/3/a-i5183s.pdf>) indica que, la superficie en producción bajo riego, alcanza un total de 2,1 millones de ha, representando un consumo anual aproximado de 44.213 Hm³. Esta cifra corresponde a un 5 % de la superficie total cultivada en el país. El 65 % de los 2,1 millones de has, se riega a partir de fuentes superficiales, y el resto con agua subterránea.

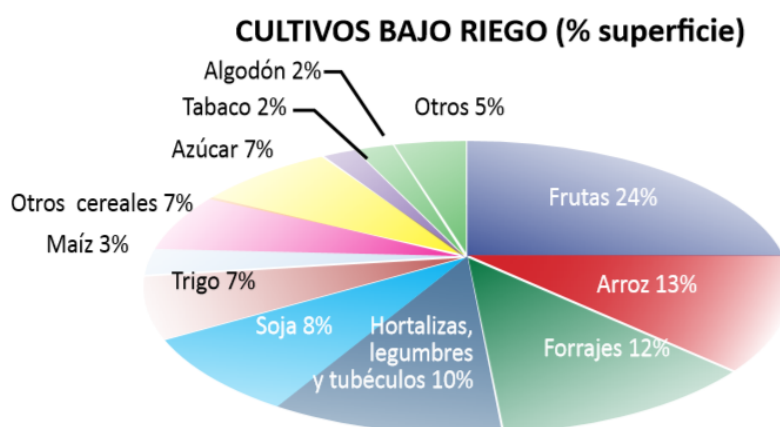


Figura 2: Distribución de superficie irrigada por provincia y por fuente hídrica (superficial o subterránea). Fuente: <http://www.fao.org/3/a-i5183s.pdf>

En cuanto a Argentina en particular, es importante destacar que su superficie total cultivada, presenta en los últimos veinte años (1992-2012), un crecimiento sostenido (de 27,80 millones de hectáreas en 1992 a 39,04 millones de ha en 2012), con un impulso particular desde 2002.

138 En el siguiente link (<http://www.fao.org/3/a-i5183s.pdf>) se detalla por región las áreas y el
139 tipo de riego existente.

140 Referencias

- 141 Arzola, N.C., Fundora, O., de Mello, R. (2013). Manejo de suelos para una agricultura sostenible.
142 Jaboticabal: FCAV/UNESP,. 509 p.
- 143 Asamoah, E., Nketia, K.A., Sadick, A., Asenso, D., Kwabena, E., Ayer, J., Owusu, E. (2015).
144 Water Quality Assessment Of Lake Bosomtwe For Irrigation Purpose, Ghana. Intl J Agri Crop
145 Sci. Vol., 8 (3), 366-372
- 146 Ayers R.S., Westcot D.W. (1985). Water quality for agriculture. Irrig. Drain. FAO, Rome, pp
147 174
- 148 Bosch M., Costa, J.L., Cabria, F.N., Aparicio, V.C. (2012). Relación entre la variabilidad
149 espacial de la conductividad eléctrica y el contenido de sodio del suelo. Ciencia del Suelo,
150 30 (2), 27-38.
- 151 Graczik Z., Graczik, T., Naprauska, A. (2011). A rol some food arthropods as vectors of human
152 enteric infections. Center Eur. J. Biol. 6(2): 145-149.
- 153 Lingaswamy, M., Saxena, P.R. (2015). Water Quality of Fox Sagar Lake, Hyderabad, Telangana
154 State, India, Its Suitability for Irrigation Purpose. Int. J. Adv. Res. Sci. Technol., 4(8), 490-494.
- 155 Tartabull Puñales, T., & Betancourt Aguilar, C. (2016). La calidad del agua para el riego.
156 Principales indicadores de medida y procesos que la impactan. Revista Científica Agroecosiste-
157 mas [seriada en línea], 4 (1). pp. 47-61. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/ras>