



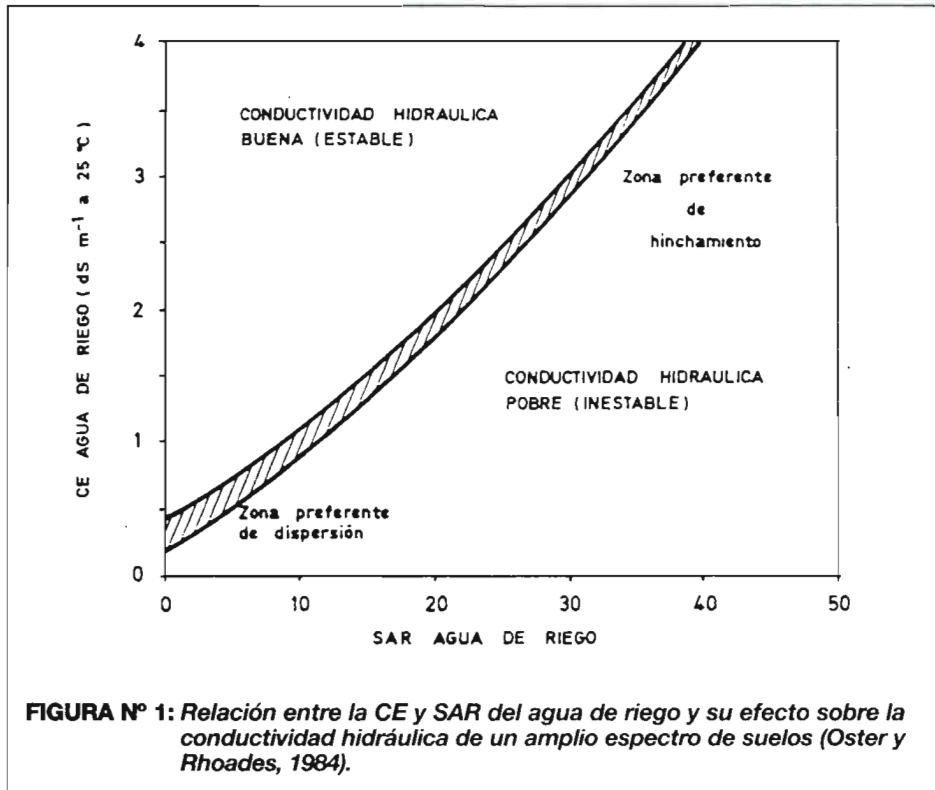
# El riego con agua de baja salinidad

Por: Manuel Vidal Bardán\*

En su acepción más clásica, los índices que caracterizan la calidad y los sistemas más generalizados de clasificación de aguas de riego se basan en tres parámetros: la salinidad, la sodicidad y la fitotoxicidad. En la actualidad, la FAO propone unas directrices generales para interpretar la aptitud del agua empleada en el riego, en las que la salinidad y la sodicidad se evalúan conjuntamente en orden a predecir los futuros trastornos inducidos sobre la permeabilidad del suelo de cultivo. La tabla nº 1 recoge parte de aquellas directrices e intenta predecir la posible reducción que puede originarse en la conductividad hidráulica por el uso de aguas de riego de diferente salinidad (CE en dS/m) y distinto valor del SAR (relación de adsorción de sodio). La figura nº 1 corresponde a la representación gráfica de dichos criterios. Aquella gráfica ilustra elocuentemente que hay múltiples combinaciones CE-SAR para las que la permeabilidad puede resultar buena o estable (condiciones desfavorables), así como el hecho ya repetido de que incluso para aguas de riego de SAR=0 se requiere cierta concentración de sales (CE) para evitar la reducción de la conductividad hidráulica. Estos hechos contradicen, aparentemente, la filosofía de la clasificación de aguas de Richards (1954), y que tan ampliamente se ha utilizado, en la que el riesgo de sodicidad para aguas de un mismo valor del SAR aumenta con el incremento de la CE, concepto que en la actualidad ha demostrado ser erróneo y que ha conducido a serios problemas de permeabilidad en muchas áreas regadas del mundo.

**TABLA Nº 1**  
**Grado de restricción de uso**

		ninguno	medio	severo
<b>SAR=</b>	0-3	> 0,7	0,7-0,2	<0,2
	3-6	>1,2	1,2-0,3	<0,3
	6-12	>1,9	1,9-0,5	<0,5
	12-20	>2,9	2,9-1,3	>1,3
	20-40	>5,0	5,0-2,9	>2,9



(\*) Escuela Politécnica Superior de Lugo



Praderas de agua en Terra Cha (Lugo).

Aún a riesgo de simplificar excesivamente unos mecanismos fisicoquímicos ciertamente complejos, y de los que existen todavía incertidumbres científicas importantes, puede establecerse que, a bajos porcentajes de sodio de cambio y en soluciones muy diluidas ( $<0,01N$ ), el principal responsable del descenso de la conductividad hidráulica es el fenómeno de la dispersión, migración y bloqueo de la porosidad del suelo.

Los dos mecanismos que afectan sustancialmente a la conductividad hidráulica son la dispersión y el hinchamiento de los coloides del suelo. La dispersión de las partículas del suelo se produce cuando las fuerzas de repulsión predominan sobre las fuerzas de atracción, con el resultado del desmoronamiento de los agregados del suelo e individualización de sus partículas, pudiendo de esta manera emigrar y taponar los poros conductores. Mientras que las fuerzas de atracción son prácticamente independientes de la concentración de la solución del suelo, las fuerzas de repulsión aumentan conforme disminuye la concentración del electrolito y/o conforme aumenta la proporción de cationes monovalentes, como el  $Na^+$  adsorbidos en las posiciones de cambio del suelo. Por todo ello, la dispersión sólo se produce cuando la concentración de la solución del suelo disminuye por debajo de una concentración umbral. El otro posible mecanismo, el hinchamiento de las partículas coloidales, puede también afectar negativamente a la conductividad hidráulica como resultado del incremento del volumen que experimentan los agregados del suelo al aumentar el grosor de la capa de agua asociada a las partículas del suelo.

De igual modo, en la figura nº 2 se expre-

sa la relación existente entre la CE del agua de riego-conductividad hidráulica-SAR, poniéndose de manifiesto el aumento de la permeabilidad con el incremento de la CE, independientemente del valor del SAR del agua.

#### EL CASO DE UNA ZONA DE LUGO

Las principales zonas de regadío de la provincia de Lugo, Terra Cha, Valle de Le-

mos y Valle de Sarriá, se encuentran enclavadas en dos grandes cuencas sedimentarias con abundantes materiales terciarios de naturaleza arcillosa. Las aguas de riego proceden del río Miño, en el primer caso, y de la presa de Vilasouto sobre el Cabe, en el segundo. Se trata de aguas de muy reducido contenido salino (50-110  $\mu S/cm$ ), y por tanto de carácter oligosalino, con variaciones del SAR a lo largo del año comprendidas entre 0,5-1,5. Por otra parte, se trata de suelos de marcada acidez y con elevada proporción de arcilla. Estas circunstancias hacen que, según las normas de clasificación Riverside, estas aguas de riego caigan sistemáticamente en la subclase  $C_1S_1$ ; es decir, se trata de aguas de buena calidad y su uso, en principio, no presenta ningún tipo de restricción. De esta manera queda enmascarada la peligrosidad potencial que conlleva la utilización de aguas de baja CE y reducido SAR, y a la que se ha aludido anteriormente, en medios de cultivo con elevado contenido de arcilla y en donde el drenaje subterráneo se encuentra, además, comprometido a causa de la impermeabilidad natural del sustrato. Según la gráfica nº 1, la naturaleza oligosalina de estas aguas las sitúa en la zona de conductividad hidráulica inestable, donde pueden predominar los fenómenos de dispersión, desfloculación y migración de la fracción coloidal del suelo.

#### EL MANEJO DE ESTAS AGUAS

Por otra parte, es importante considerar conjuntamente los aspectos particulares

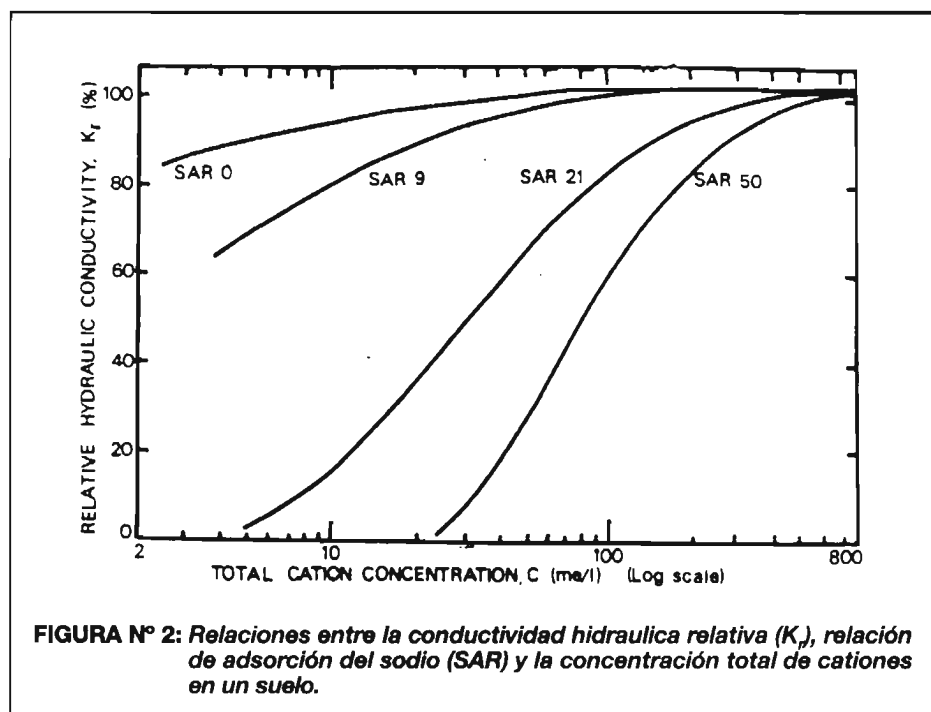


FIGURA Nº 2: Relaciones entre la conductividad hidráulica relativa ( $K_r$ ), relación de adsorción del sodio (SAR) y la concentración total de cationes en un suelo.



*Sustratos impermeables y niveles freáticos altos.*

que revisten las prácticas de manejo del riego en las zonas anteriormente mencionadas. En su mayor parte, se trata de riegos de gravedad dotados de una infraestructura deficiente, produciéndose, como consecuencia, grandes pérdidas y, por tanto, con coeficientes de eficiencia reducidos. En muchos casos, se emplean módulos de riego excesivos que potencian el

efecto corrosivo y de lavado y, en general, el empobrecimiento y desequilibrio nutricionales del medio de cultivo.

La problemática anteriormente mencionada es de naturaleza muy diferente a la que se presenta en el resto de las cuencas hidrográficas de nuestro país. Por el contrario, a escala mundial son numerosas las experiencias que se tienen con este tipo

de aguas de riego. Así, la FAO resalta los problemas surgidos en el Valle de San Joaquín (California) con aguas de riego de CE semejantes a las encontradas en los regadíos anteriormente señalados, y que ocasionaron serios problemas de permeabilidad. Se ha podido comprobar que estos trastornos tuvieron su origen en la baja salinidad del agua de riego, ya que el valor del SAR presentaba valores inferiores a la unidad.

Resulta preciso establecer una subclasificación de aguas de riego que particularice esta peculiar problemática, y en especial los trastornos de orden trófico que pueden surgir en las plantas de cultivo y los de orden físico inducidos sobre el suelo, además de estudiar la viabilidad de una enmienda o corrección realizada sobre la propia agua de riego que amortigüe aquellos efectos.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- FAO, 1987. *La calidad del agua en la agricultura*. Nº 29 rev. 1.
- University of California Committee of Consultants. *Guidelines for interpretation of water quality for agriculture*. University of California, Davis. 13p.
- Aragües, R., 1986. *Calidad del agua y efectos sobre el suelo*. Jornadas sobre salinidad en el suelo. Huesca, 1985.

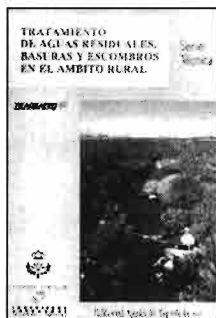


## **INSTALACIONES DE BOMBEO DE AGUA PARA RIEGO Y OTROS USOS**

*Autor:* Pedro Gómez Pompa

392 pp.

P.V.P. 3.500 PTA



## **TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, BASURAS Y ESCOMBROS EN EL AMBITO RURAL**

*Autor:* Varios

408 pp.

P.V.P.: 3.500 PTA

(Coedición con TRAGSATEC y Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias)

**Editorial Agrícola Española, S.A.**

Caballero de Gracia, 24, 3º izqda.

28013-Madrid

Tel.: (91) 521 16 33

Fax: 522 48 72.