

Empleo de humidímetros neutrónicos en Egipto para estudios sobre riegos

por Yehia Barrada

El Dr. Barrada es Jefe de la Sección de Fertilidad de Suelos, Riegos y Producción Agrícola de la División Mixta FAO/OIEA de la Energía Atómica en la Agricultura y la Alimentación.

INTRODUCCION

Egipto posee una de las historias más antiguas en cuanto a regadíos. No obstante, hasta hace relativamente pocos años el método principal de riego se basaba en las crecidas anuales del Nilo que inundaban los campos. El agua quedaba retenida en grandes cuencas e iba saturando el suelo y proporcionando a la tierra la suficiente humedad para producir una cosecha anual. La construcción de la primera presa de Asuán y de otras varias escalonadas a lo largo del río permitieron ampliar las zonas de regadío en la llanura que queda anegada anualmente por el Nilo y proporcionaron agua de riego suficiente para poder obtener dos cosechas al año en la mayor parte de dicha planicie. Ahora bien, en general, las condiciones en la cuenca fluvial apenas cambiaron: alto nivel de la corriente e inundación de parte del terreno en pleno verano, y un bajo nivel de las aguas durante el resto del año. Este ritmo se traducía en una renovación del humus, cienos y elementos esenciales, y en un constante drenaje de los suelos entre una época de crecida y la siguiente. Se había conseguido un razonable equilibrio con alto nivel de fertilidad.

En fecha más reciente, con la construcción de la Gran Presa de Asuán y la consiguiente amplia capacidad de almacenamiento de agua de las crecidas, a la que podía darse salida a discreción durante todo el año, surgió la posibilidad de un riego constante en las dos estaciones agrícolas principales, extendiéndose el beneficio de las aguas no solo a las antiguas zonas de regadío en la planicie que el Nilo inunda, sino también a nuevas tierras que quedaban a un nivel más alto. Ahora bien, el riego excesivo, en ausencia de las debidas condiciones de drenaje, originó una elevación del nivel freático y ocasionó una sobresaturación del terreno así como problemas de salinidad.

Para hacer frente a estos problemas, el Gobierno de Egipto ha iniciado un plan decenal de drenaje por tubos. El Instituto de Estudios sobre Suelos y Aguas del Ministerio de Agricultura, así como varias universidades y otras entidades, están cooperando con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para realizar estudios sobre un mejor aprovechamiento del agua, y la FAO dirige tres proyectos que se ejecutan con fondos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. El OIEA proporciona asistencia técnica en relación con el empleo de humidímetros neutrónicos que facilitarán la realización de mediciones en gran escala de la humedad de los suelos, estudios éstos que encierran importancia esencial para un aprovechamiento más racional de los limitados recursos hídricos.

PROBLEMAS CON QUE SE ENFRENTA LA PRODUCCION AGRICOLA

El total de 54 000 millones de m³ a que ascienden las aguas del Nilo medidas en la Gran Presa de Asuán, se emplea para regar unos 6 500 000 acres, lo que da un promedio de rendimiento hídrico ligeramente superior a los 8000 m³ anuales por acre.

Un millón de acres aproximadamente del total de tierras de regadío han sido puestas en cultivo recientemente. Las aguas del Nilo ofrecen, por término medio, una concentración de 200 ppm de sales en disolución. El actual sistema de riego continuo y la falta de las debidas condiciones de drenaje en la planicie de inundación han originado problemas de salinidad y de sobresaturación del suelo. Se estima en dos millones de acres la extensión total de las tierras afectadas por la salinidad, es decir, un 20% aproximadamente de la antigua planicie de aluvión, y el resto de esta zona sufre quizá los efectos de una constante sobresaturación o bien de un nivel freático alto. Las tierras puestas recientemente en cultivo, que suman casi un millón de acres y se encuentran a un nivel superior al de la planicie de inundación, están comenzando a experimentar también, en diverso grado, esos mismos problemas de sobresaturación y salinidad.

En el Delta el problema se agudiza aún más por el escasísimo drenaje interno en los suelos de textura fina. En las zonas desérticas que se pusieron recientemente en cultivo después de introducirse el regadío, el empleo excesivo de agua en suelos de baja capacidad de retención y la falta de un drenaje suficiente han dado lugar a sobresaturación y a la subsiguiente disolución de sales de origen marino. Las infiltraciones de agua salobre hasta canales de regadío situados a nivel más bajo en el noroeste del país han tenido como consecuencia la salinización de las aguas de riego y, con ello, la salinización del suelo.

El plan de drenaje emprendido por el Gobierno de Egipto costará, por lo menos, 500 millones de dólares en los diez próximos años. La ejecución de este plan se combinará con la de otro destinado al mejoramiento de los suelos, incluido el empleo de técnicas de vuelta del subsuelo (consistente en arar el subsuelo hasta una profundidad de 40 a 100 centímetros con ayuda de una máquina especial), el empleo de yeso y el empleo intensivo de fertilizantes. El Gobierno proyecta también desarrollar otras actividades en la esfera del aprovechamiento del agua. Dichas actividades, todas ellas encaminadas a economizar agua y a aumentar la productividad, comprenden la implantación de nuevos métodos de riego, sistemas para una mejor distribución de las aguas, y una estimación más exacta de las necesidades de agua de los cultivos, a fin de lograr un aprovechamiento más eficaz del agua, principal factor que limita la producción agrícola. Todo ello tiene importancia primordial para lograr el aumento de esta producción que tan urgentemente necesita Egipto, donde solo se cultiva el 3% aproximadamente de la superficie total del país, existiendo vastas extensiones de terreno que se podrían cultivar si se dispusiera de agua para regarlas gracias a economías conseguidas con un aprovechamiento más racional del agua. El clima cálido de un país árido como lo es Egipto acentúa la gran importancia de un buen aprovechamiento del agua, ya que el promedio de lluvia anual solo alcanza en el litoral mediterráneo los 150 mm y va descendiendo gradualmente hasta llegar a 25 mm en El Cairo, que dista solo 200 kilómetros de la costa.

Los estudios sobre el mejor aprovechamiento de las aguas en Egipto se proponen los siguientes objetivos:

1. Emplear la cantidad adecuada de agua de riego, al ritmo debido y en el momento oportuno, lo que conduciría:
 - a) a la obtención de cosechas más abundantes, al proporcionarse a los cultivos el agua debida y evitarse así los efectos perjudiciales no sólo de la sequía sino también del exceso de agua;
 - b) a un ahorro considerable de agua, con lo que será posible proporcionar agua suficiente a otras tierras de regadío o incluso destinar a regadío nuevas tierras;
 - c) a que los problemas que plantean el drenaje y la salinidad perderán gran parte de la importancia que hoy tienen.
2. Poder hacer predicciones cuantitativas de las necesidades de agua de riego, lo que facilitaría valiosa información para la planificación de nuevos proyectos de riego.

3. Obtener resultados experimentales que permitan asignar un valor definido a la disminución recurrente medida de las cosechas como consecuencia de una insuficiente humedad del suelo. Cuando se hace un estudio comparado del costo de los riegos y del aumento en el producto bruto, puede estimarse el beneficio que cabe esperar de un determinado proyecto de riego a lo largo de varios años.

4. Comparar los resultados experimentales de diversos cultivos y de su rotación, de suerte que pueda calcularse en términos monetarios el beneficio óptimo que puede conseguirse con una determinada cantidad de agua. De esta forma los planificadores agrícolas podrán elegir los cultivos y su modalidad de rotación que ofrezcan las mejores condiciones económicas.

EMPLEO DE EQUIPO NEUTRONICO EN LOS ESTUDIOS SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS

Los humidímetros neutrónicos portátiles para determinar la humedad del suelo, y de los que se dispone ya en el comercio, constituyen instrumentos muy útiles para la investigación agronómica. Este equipo ha venido a resolver el problema de realizar gran número de mediciones fiables de la humedad del suelo, y ha abierto el camino para el estudio intensivo del aprovechamiento óptimo del agua. El humidímetro neutrónico es prácticamente insensible a las variaciones de la concentración salina del suelo, y sus lecturas no se ven afectadas por la concentración de fertilizantes. En una palabra, este instrumento permite realizar mediciones fiables, rápidas y no destructivas de la humedad del suelo a la profundidad deseada.

Dos de los proyectos del PNUD cuya ejecución dirige la FAO se refieren, uno de ellos, al control de la sobresaturación y de la salinidad en las regiones al oeste del Canal de Nubaria y el otro al mejoramiento de la productividad de los campos. El tercer proyecto del PNUD dirigido también por la FAO está encaminado al desarrollo del llamado "Valle Nuevo". Para estos proyectos del PNUD se han adquirido cuatro humidímetros neutrónicos que se están utilizando actualmente en investigaciones aplicadas para mejorar el aprovechamiento del agua. El OIEA ha facilitado asistencia y capacitado a científicos del país en la calibración y empleo de equipo y en la planificación de la labor de investigación aplicada.

Como parte de su programa de asistencia técnica para 1976, el OIEA ha facilitado también un humidímetro neutrónico a la Comisión de Energía Atómica de Egipto. Este instrumento se empleará para llevar a cabo estudios sobre el aprovechamiento del agua en la región costera occidental del país, donde se tiene el propósito de ejecutar un proyecto de desalación. La Comisión de Energía Atómica de Egipto ha establecido una pequeña parcela experimental de regadío. Los estudios sobre aprovechamiento del agua se llevarán a cabo con agua del Nilo hasta que se disponga de agua desalada. Aunque el proceso de desalación del agua será muy caro, se confía en que su empleo llegue a resultar económico en el futuro gracias a un aprovechamiento adecuado del agua, a la obtención de cosechas más abundantes de alta calidad, y al debido aprovechamiento de las precipitaciones pluviales, que ascienden a unos 200 mm anuales en una faja de tres kilómetros de anchura lindante con el mar, y gracias también al sistema de cultivar grandes extensiones de tierra en la estación lluviosa invernal, en la que el índice de evaporación es relativamente bajo.