

## **Sin lluvia no hay alimentos**

por Louise Potterton

*Formas en que las técnicas nucleares pueden apoyar a la agricultura en condiciones áridas*

El acceso a suministros de agua suficientes es esencial para una agricultura fructífera y sostenible. Sin agua, los cultivos mueren, los agricultores pierden sus ingresos y las personas pasan hambre.

Existen dos tipos de sistemas de cultivo, a saber, de regadío y de secano.

La agricultura que depende del agua de lluvia representa alrededor del 80% de la superficie total cultivada y produce la mayor parte, o aproximadamente un 60%, de los alimentos en el mundo.

En muchas partes del mundo, llueve demasiado o no lo suficiente, a menudo en momentos inoportunos, provocando escasez de agua, sequías y pérdidas de las cosechas.

La Sección de Gestión de Suelos y Aguas y Nutrición de los Cultivos del OIEA está utilizando técnicas nucleares y otras técnicas afines para ayudar a los agricultores del mundo en desarrollo a conservar el agua y afrontar mejor las condiciones áridas.

Louise Potterton habló con el experto en suelos y aguas del OIEA, Karuppan Sakadevan.

### **¿Cuáles son los principales desafíos de la agricultura de secano y en qué se diferencian de los de la agricultura de regadío?**

La agricultura de secano es un sistema de pocos insumos. La productividad puede variar mucho de moderada a baja en función de las precipitaciones anuales totales y su distribución, así como del tipo de suelos.

La agricultura que depende de las precipitaciones es más arriesgada ya que se pueden perder cosechas en zonas más áridas debido a la irregularidad y la imprevisibilidad de las lluvias. Por lo general, la agricultura de secano es más eficaz en suelos que pueden almacenar mucha agua de lluvia (por ejemplo, suelos limosos y arcillosos).

Por otra parte, la agricultura de regadío puede ser muy productiva y de poco riesgo pero los costos de los insumos son muy elevados (equipo de riego, energía).

### **¿Cómo puede el OIEA ayudar a los agricultores que practican la agricultura de secano a conservar y gestionar el agua?**

A través de sus programas de investigación y cooperación técnica, el OIEA ha ejecutado 30 proyectos de conservación del agua en la agricultura de secano en Estados Miembros del OIEA de Asia, África y América Latina. Estos proyectos se centran en prácticas como la labranza mínima, la retención de los residuos de cultivos y la rotación de cultivos.

En promedio, un 65% del agua de lluvia se pierde y no está disponible para los cultivos agrícolas de secano. Los agricultores deben captar y almacenar el agua para poder utilizarla durante el período seco.

La labranza mínima o de conservación es una práctica agrícola en la que los cultivos se realizan con una perturbación mínima del suelo. Mediante esta práctica se reduce la degradación de la materia orgánica del suelo y por consiguiente aumenta la capacidad de retención de agua del suelo. Esta práctica de labranza junto con la incorporación de los residuos de cultivos en el suelo reduce la pérdida de agua por evaporación y el efecto de las lluvias en la erosión del suelo.

Otra manera de abordar la escasez de agua es procediendo a su recuperación. Ello implica la captación y el almacenamiento de las aguas de escorrentía en estanques y humedales naturales o artificiales que pueden utilizarse para el riego suplementario o como agua potable para el ganado.

También llevamos a cabo programas que apoyan la selección de cultivos tolerantes a las sequías y la salinidad, como el arroz y el trigo.

### **¿Qué técnicas nucleares se utilizan?**

Para poder ahorrar hasta la última gota de agua, necesitamos saber a dónde va. Las técnicas isotópicas pueden ayudar a rastrear el movimiento del agua entre el suelo, la planta y la atmósfera.

En la recuperación del agua, se utiliza un isótopo del oxígeno (oxígeno 18) para determinar fuentes de agua como escorrentías superficiales y corrientes de filtración que llegan a los estanques y humedales agrícolas. Esto permitirá a los agricultores diseñar el tamaño de esos estanques y humedales agrícolas y determinar los mejores emplazamientos para su construcción.

Puesto que el oxígeno es un elemento esencial del agua, la utilización del isótopo oxígeno 18 puede ayudar a separar la pérdida de agua del suelo causada por la evaporación y la absorción de la planta. Esto ayuda a elaborar prácticas de gestión como la labranza, la retención de residuos, la densidad de las plantas y la rotación de cultivos a fin de reducir las pérdidas por evaporación del suelo.

La capacidad de un cultivo para captar hasta la última gota de agua depende de su salud. Por esa razón es importante saber si un nutriente como el nitrógeno, elemento esencial para el crecimiento de los cultivos, está lo suficientemente disponible. El nitrógeno 15, un isótopo estable del nitrógeno, puede utilizarse para medir el uso eficiente del nitrógeno fertilizante empleado en cultivos explotados mediante prácticas de gestión diferentes y de esa manera determinar el uso eficiente del agua por los cultivos.

Habida cuenta de que el carbono es otro elemento esencial para el crecimiento de las plantas, la cantidad de isótopos estables del carbono en fracciones ligeras (carbono 12) y pesadas (carbono 13) puede ayudarnos a determinar los cultivos que son tolerantes a las sequías.

También utilizamos la sonda de neutrones, un instrumento que sirve para medir la cantidad de agua almacenada en el suelo y para evaluar el efecto de las distintas prácticas de gestión, como la labranza y la retención de los residuos de cultivos, en la capacidad de retención de humedad de los suelos.

### **¿Podría darme más detalles sobre la recuperación de agua?**

El acopio y almacenamiento de agua está adquiriendo cada vez más importancia en regiones áridas y semiáridas de todo el mundo, puesto que los recursos hídricos escasean cada vez más debido a las condiciones climáticas cambiantes, los fenómenos meteorológicos imprevisibles o el uso no sostenible del agua existente. Mediante esta técnica, se capta el agua de lluvia, normalmente en el estanque de una explotación agrícola.

La recuperación del agua sirve de amortiguador contra las sequías, proporcionando agua para el ganado y una capacidad limitada para el riego y la protección contra incendios.

### **¿Puede darme un ejemplo de proyecto del OIEA en el que estén funcionando estas prácticas?**

El OIEA ha aplicado tecnologías para la recuperación del agua en China, Estonia, Irán, Lesotho, Nigeria, Rumania, Túnez y Uganda a fin de aumentar la productividad del arroz, el trigo y los cultivos de hortalizas a través de una red de proyectos coordinados de investigación.

Mediante proyectos de cooperación técnica y proyectos coordinados de investigación, se han ejecutado prácticas de agricultura de conservación en Argentina, Brasil, Chile, India, Kenya, Marruecos, México, Níger, Pakistán, Turquía, Uganda y Uzbekistán con miras a aumentar la disponibilidad del agua para los cultivos

durante el período de crecimiento. Y nuestros proyectos han logrado buenos resultados. En el Níger, la producción de caupí se multiplicó por nueve gracias a la rotación de cultivos con el mijo y la retención de los residuos de cultivos. En el Pakistán, la retención de los residuos de cultivos y la rotación de cultivos hizo aumentar la producción del trigo en un 18%.

### **Y ante las situaciones de sequía extrema, ¿cómo pueden ser de ayuda las técnicas nucleares en esos casos?**

Las situaciones de sequía extrema se producen cuando una región recibe precipitaciones inferiores a la media o no recibe precipitaciones durante meses o años. Durante sequías prolongadas, las pérdidas pueden alcanzar un 50% o más de la producción de los cultivos y el ganado. Nuestros proyectos que apoyan la conservación y la recuperación del agua son útiles en estas condiciones puesto que el agua almacenada en estanques y humedales de explotaciones agrícolas puede servir de ayuda para regar los cultivos durante una o dos estaciones de crecimiento.

Tenemos también proyectos que utilizan investigaciones de ámbito nuclear para apoyar el cultivo de plantas tolerantes a las sequías. Por ejemplo, el guandú y el caupí son tolerantes a las sequías puesto que desarrollan raíces profundas y extraen agua de profundidades de hasta dos metros por debajo de la superficie del suelo.

### **El OIEA también desarrolla técnicas de gestión de suelos. ¿Desempeña el suelo una función importante en la gestión del agua?**

Sin duda alguna. Los suelos son diferentes en todo el mundo. Algunos cultivos crecen mejor en ciertos suelos y distintos suelos pueden retener cantidades de agua variables.

Las propiedades físicas del suelo, como el tamaño de las partículas y las proporciones de arcilla, limo y arena, sus propiedades químicas y su mineralogía puede determinar cuánta agua retiene el suelo, durante cuánto tiempo y a qué profundidad.

La cantidad de agua retenida en la zona radicular que puede ser usada por el cultivo depende de la actividad de los organismos del suelo y las lombrices de tierra que influyen en las escorrentías en toda la superficie del suelo o en el movimiento y la retención de agua en el suelo. Por consiguiente, las tecnologías que ayudan a mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos son vitales para mejorar la gestión de los recursos hídricos para fines agrícolas.

### **¿Qué técnicas nucleares se utilizan para mejorar la fertilidad del suelo?**

Se utilizan isótopos estables del nitrógeno y del carbono. Estas técnicas no se emplean directamente para mejorar la fertilidad del suelo, sino que nos ayudan a determinar factores de gestión de las explotaciones agrícolas que inciden en el grado de movimiento de los nutrientes de la materia orgánica añadida entre el suelo y la planta en distintos terrenos agrícolas.

Esta información resulta útil para proporcionar asesoramiento sobre las mejores prácticas en la gestión de suelos y nutrientes con el fin de mejorar la fertilidad de los suelos y reducir su degradación.

Louise Potterton, División de Información Pública.

Correo-e: [L.J.Potterton@iaea.org](mailto:L.J.Potterton@iaea.org)