



Agricultura Razonada®

West Analítica y Servicios S.A. de C.V.  
Esmeralda No. 2847 Colonia Verde Valle  
44550 Guadalajara, México  
Teléfonos: (33)31231823, 31217925  
Portal Web: [www.westanalitica.com.mx](http://www.westanalitica.com.mx)  
Correos: [eaquilar@allabs.com](mailto:eaquilar@allabs.com)  
[maldana@allabs.com](mailto:maldana@allabs.com) [mgarcia@allabs.com](mailto:mgarcia@allabs.com)

# FAO: EFECTOS DE LA AGRICULTURA EN LA CALIDAD DEL AGUA

- 1.Efectos del riego en la calidad del agua superficial**
- 2.Repercusiones en la salud pública**
- 3.Decisiones que deben adoptarse**

## 1. Efectos del riego en la calidad del agua superficial

Si se confirman las previsiones de las Naciones Unidas sobre el crecimiento de la población mundial hasta el año 2025, se requerirá una expansión de la producción de alimentos de aproximadamente el 40-45 por ciento. La agricultura de regadío, cuya superficie representa sólo el 17 por ciento de todas las tierras agrícolas y sin embargo produce el 36 por ciento de los alimentos mundiales, será un componente esencial de toda estrategia para aumentar el suministro mundial de alimentos. En la actualidad, el 75 por ciento de la tierra de regadío se encuentra en países en desarrollo; en el año 2000 se estima que estos países concentrarán el 90 por ciento de dichas tierras.

Además de los problemas de anegamiento, desertificación, salinización, erosión, etc., que repercuten en las superficies regadas, otro efecto ambiental grave es la degradación de la calidad de los recursos hídricos, aguas abajo, por efecto de las sales, productos agroquímicos y lixiviados tóxicos. "Sólo recientemente se ha reconocido que la salinización de los recursos hídricos es un fenómeno importante y de gran alcance, con efectos quizá todavía más graves para la sostenibilidad del riego que la misma salinización de los suelos. De hecho, sólo en los últimos años se ha hecho patente que los oligoelementos tóxicos, como Se, Mo y As en las aguas procedentes del drenaje agrícola pueden provocar problemas de contaminación que representan una amenaza para la supervivencia del riego en algunos proyectos" (Letey *et al.*, citado en Rhoades, 1993).

## 2. Repercusiones en la salud pública

El agua contaminada puede producir efectos muy negativos, ya que provoca enfermedades humanas, miseria y hasta la muerte. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), nada menos que 4 millones de niños mueren al año como consecuencia de enfermedades diarreicas debidas a infecciones transmitidas por el agua. Las bacterias más frecuentes en las aguas contaminadas son coliformes que se encuentran en las heces humanas. La escorrentía superficial y, por consecuente, la contaminación de mientes no localizadas contribuye de forma significativa al alto nivel de agentes patógenos en las masas de agua superficiales. Las deficiencias de los servicios rurales de higiene contribuyen también a la contaminación del agua subterránea.

La contaminación agrícola es causa tanto directa como indirecta de efectos en la salud humana. Según informes de la OMS, los niveles de nitrógeno en el agua subterránea han aumentado en muchas partes del mundo como consecuencia de la "intensificación de las prácticas agrícolas" (OMS, 1993). Este fenómeno es bien conocido en algunas partes de Europa. Los niveles de nitrato han aumentado en algunos países hasta el punto de que más del 10 por ciento de la población bebe agua con niveles de nitrato superiores a la norma de 10 mg/l. Aunque la OMS considera que no hay ninguna vinculación significativa entre el nitrato y el nitrito y los cánceres humanos, la directriz sobre el agua potable se ha establecido con la finalidad de evitar la metahemoglobinemia, a la que están especialmente expuestos los lactantes (Organización Mundial de la Salud - OMS).

**Cuadro 1**

<b>EFFECTOS DE LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS EN LA CALIDAD DEL AGUA</b>		
<b>Actividad agrícola</b>	<b>Efectos</b>	
	<b>Aguas superficiales</b>	<b>Aguas subterráneas</b>
Labranza/arado	<b>Sedimentos/turbidez:</b> los sedimentos transportan fósforos y plaguicidas adsorbidos a las partículas de los sedimentos; <b>entarquinamiento</b> de los lechos de los ríos y pérdida de hábitat, desovaderos, etc.	
Aplicación de fertilizantes	Esorrentía de nutrientes, especialmente fósforo, que da lugar a la eutrofización y produce mal gusto y olor en el abastecimiento público de agua, crecimiento excesivo de las algas que da lugar a desoxigenación del agua y mortandad de peces	Lixiviación del nitrato hacia las aguas subterráneas; los niveles excesivos representan una amenaza para la salud pública
Aplicación de estiércol	Esta actividad se realiza como medio de aplicación de fertilizantes; si se extiende sobre un terreno congelado provoca en las aguas receptoras elevados niveles de contaminación por agentes patógenos, metales, fósforo y nitrógeno, lo que da lugar a la eutrofización y a una posible contaminación.	Contaminación de las aguas subterráneas, especialmente por el nitrógeno.
Plaguicidas	La esorrentía de plaguicidas da lugar a la contaminación del agua superficial y la biota; disfunción del sistema ecológico en las aguas superficiales por pérdida de los depredadores superiores debido a la inhibición del crecimiento y a los problemas reproductivos; consecuencias negativas en la salud pública debido al consumo de pescado contaminado. Los plaguicidas son trasladados en forma de polvo por el viento hasta distancias muy lejanas y contaminan sistemas acuáticos que pueden encontrarse a miles de millas de	Algunos plaguicidas pueden lixivarse en las aguas subterráneas, provocando problemas para la salud humana a través de los pozos contaminados.

	distancia (por ejemplo, a veces se encuentran plaguicidas tropicales o subtropicales en los mamíferos del Ártico).	
Granjas/parcelas de engorde	Contaminación del agua superficial con numerosos agentes patógenos (bacterias, virus, etc.), lo que da lugar a problemas crónicos de salud pública. Contaminación por metales contenidos en la orina y las heces.	Posible lixiviación de nitrógeno, metales, etc. hacia las aguas subterráneas
Riego	Escorrentía de sales, que da lugar a la salinización de las aguas superficiales; escorrentía de fertilizantes y plaguicidas hacia las aguas superficiales, con efectos ecológicos negativos, bioacumulación en especies ícticas comestibles, etc. Pueden registrarse niveles elevados de oligoelementos, como el selenio, con graves daños ecológicos y posibles efectos en la salud humana.	Enriquecimiento del agua subterránea con sales, nutrientes (especialmente nitrato).
Talas	Erosión de la tierra, lo que da lugar a elevados niveles de turbidez en los ríos, entarquinamiento del hábitat de aguas profundas, etc. Perturbación y cambio del régimen hidrológico, muchas veces con pérdida de cursos de agua perennes; el resultado es problemas de salud pública debido a la pérdida de agua potable.	Perturbación del régimen hidrológico, muchas veces con incremento de la escorrentía superficial y disminución de la alimentación de los acuíferos; influye negativamente en el agua superficial, ya que reduce el caudal durante los períodos secos y concentra los nutrientes y contaminantes en el agua superficial.
Silvicultura	Gran variedad de efectos; escorrentía de plaguicidas y contaminación del agua superficial y de los peces; problemas de erosión y sedimentación.	

Acuicultura	Descarga de plaguicidas (por ejemplo, TBT*) y altos niveles de nutrientes en el agua superficial y subterránea a través de los piensos y las heces, lo que da lugar a fenómenos graves de eutrofización.	
-------------	--	--

<sup>1</sup> (\* TBT = Tributilestaño)

La contaminación de las aguas subterráneas por el nitrógeno constituye también un problema. La contaminación del agua es al mismo tiempo causa y efecto de las relaciones entre agricultura y salud humana. Los efectos sobre la salud, en orden descendente de importancia sanitaria, son los siguientes:

- Las modificaciones ambientales adversas ofrecen mejores condiciones de reproducción a los vectores de enfermedades (por ejemplo, mosquitos). Existe una relación entre la difusión de la malaria en varios países de América Latina y la construcción de embalses. La esquistosomiasis (bilharziasis), enfermedad parasitaria padecida por más de 200 millones de personas en 70 países tropicales y subtropicales, ha aumentado espectacularmente en la población después de la construcción de embalses para riego o la generación de energía. Los dos grupos con mayor riesgo de infección son los trabajadores agrícolas dedicados a la producción de arroz, caña de azúcar y hortalizas, y los niños que se bañan en aguas infestadas.
- Contaminación del abastecimiento de agua sobre todo por plaguicidas y fertilizantes. Está comprobado que los niveles excesivos de muchos plaguicidas repercuten negativamente en la salud.
- Contaminación microbiológica de los cultivos alimentarios como consecuencia del uso de agua contaminada por desechos humanos y la escorrentía procedente de las zonas de pastoreo y corrales de engorde. Este efecto está asociado tanto a la utilización del agua contaminada para regadío como a la contaminación directa de los alimentos al lavar las hortalizas y otros productos, antes de la venta, en aguas contaminadas. En muchos países en desarrollo las aguas residuales urbanas se tratan poco o nada, a pesar de lo cual los desechos urbanos se utilizan cada vez más en la agricultura de regadío bien de forma directa o previamente reciclados de las aguas receptoras. Las enfermedades más comunes asociadas a las aguas de riego contaminadas son cólera, fiebre tifoidea, ascariasis, amibiasis, giardiasis y *E. coli*. enteroinvasiva. Los cultivos más asociados a la difusión de estas enfermedades son los que crecen a ras del suelo y que usualmente se comen crudos, como coles, lechugas, fresas, zanahorias, brócoli, etc.
- Contaminación de los cultivos alimenticios con productos químicos tóxicos.
- Diversos efectos sobre la salud, en particular, tratamiento de las semillas por compuestos orgánicos de mercurio, turbidez (que limita la eficacia de la desinfección para consumo humano), etc.

A esta lista se pueden sumar factores como la posible perturbación hormonal (perturbadores de las glándulas endocrinas) en peces, animales y hombres. Las hormonas son producidas por el sistema endocrino corporal. Dada la importancia decisiva de las hormonas durante las primeras fases de desarrollo, los efectos toxicológicos en el sistema endocrino tienen muchas veces repercusiones en el sistema reproductor). Si bien se ha señalado la influencia de plaguicidas como el DDT, el estudio de la perturbación de las glándulas endocrinas está todavía dando sus primeros pasos, y los datos que parecen confirmar la relación de causa a efecto no son todavía definitivos. No obstante, parece que lo más razonable es concluir que los niveles elevados de contaminantes agrícolas en los alimentos y en el agua son una característica frecuente de muchos países en desarrollo y tienen graves repercusiones en la reproducción y la salud humana.

### 3. Decisiones que deben adoptarse

Las decisiones que deben adoptarse en el sector de la agricultura para combinar la contaminación debida a plaguicidas no localizadas pueden situarse en diversos planos. Sobre el terreno, las decisiones dependen de factores muy locales, como el tipo de cultivos y las técnicas de aprovechamiento de la tierra, en particular la utilización de fertilizantes y plaguicidas. Estas decisiones deben inspirarse en las prácticas más adecuadas de ordenación que permitan las circunstancias locales, y el objetivo debe ser multiplicar la rentabilidad económica de los agricultores sin olvidar la protección del medio ambiente. Las decisiones locales se basan en las relaciones conocidas entre las prácticas agrícolas y la degradación ambiental, pero por lo general NO requieren una evaluación específica de las de las prácticas agrícolas en el contexto más amplio de los efectos provocados en las hidrográficas por otros tipos de contaminación. Las decisiones relativas al aprovechamiento de las aguas residuales, fangos, etc. Para su ampliación en la agricultura se adoptan también teniendo en cuenta los conocimientos generales sobre los efectos conocidos y las medidas más eficaces para mitigarlos o reducirlos. En cada uno de los capítulos de esta publicación se ofrecen recomendaciones específicas al respecto. No obstante, el problema que se plantea a la agricultura es movilizar la base de conocimientos necesaria y ponerla a disposición de los agricultores.

**Cuadro 2**

<b>ESCENARIO REPRESENTATIVO DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES</b>
<b>1. Situación ambiental:</b>
Lago o río fuertemente eutrófico o contaminado
Turbidez elevada
Disfunción del ecosistema
<b>2. Situación habitual de la base de datos y la capacidad institucional:</b>
Ausencia total de control de las fuentes localizadas y no localizadas
Escasez de datos relevantes
Laboratorios deficientes
Falta de conocimientos científicos sobre el problema

Escasez de fondos

### **3. Las Preguntas más habituales en estas situaciones son las siguientes:**

Cuál es el efecto de la agricultura en comparación con otras fuentes en relación con los siguientes aspectos:

Nutrientes

Patógenos

Contaminantes

Sedimentos

Salinización

### **4. Tipo de solución:**

Cuál es el medio de rehabilitación o corrección más eficaz en función de los costos?

Ordenación integrada de cuencas

Actuación en las cuencas localizadas o en las no localizadas

Cuando se trata de actuar en las cuencas hidrográficas, el proceso de toma de decisiones es muy diferente. No es posible describir detalladamente en esta publicación los instrumentos que se utilizan para resolver el problema de la ordenación en las cuencas hidrográficas. Además, muchos de esos instrumentos no se han sistematizado todavía hasta el punto de que sean de fácil acceso para quienes se dedican a la práctica de la agricultura.

**West Analítica y Servicios S.A. de C.V.**  
Esmeralda No. 2847 Colonia Verde Valle  
44550 Guadalajara, México  
Teléfonos: (33)31231823, 31217925  
Portal Web: [www.westanalitica.com.mx](http://www.westanalitica.com.mx)  
Correos: [eaguilar@allabs.com](mailto:eaguilar@allabs.com)  
[maldana@allabs.com](mailto:maldana@allabs.com) [mgarcia@allabs.com](mailto:mgarcia@allabs.com)