Contaminación agrícola

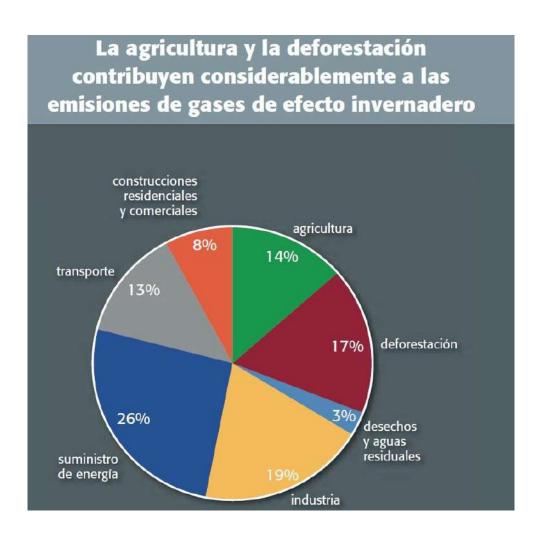
COMPONENTES ABIÓTICOS AGUA **SUELO** AIRE TEMPERATURA **LUZ SOLAR**

Contaminación:

«La introducción por el hombre, directa o indirectamente, De sustancias o energía en el medio ambiente, Que pueden crear riesgos para la salud humana, Dañar los recursos vivos y los ecosistemas marinos "

 La contaminación agrícola es, por lo tanto, Introducción directa o indirecta de sustancias, en particular nutrientes excesivos (como nitratos (N) y fósforo (P)) o energía en el medio ambiente como resultado de las actividades agrícolas.

Contaminación del aire



FUENTE: FAO

Emisiones de GEI en las cadenas

EMISIONES

Causadas por:

1. Establecimiento

- 2. Pastoreo y producción de piensos
- 3. Ganado

4. Fuera de la finca

Deforestación (Liberan grandes cantidades de carbono almacenado en la vegetación y el suelo) Fabricación y uso de fertilizantes químicos Uso de energía fósil en la finca Cambio de uso de suelo Metano procedente de la rumia Metano de manejo de residuos Respiración del ganado

elaboración y transporte - Uso combustibles fósiles

-Desarrollo de infraestructura

Sacrificio,

* Fuente: FAO

GANADERÍA COMO EMISOR A NIVEL MUNDIAL

EL GANADO GENERA:



9% de las emisiones de CO₂ antropogénicas (deforestación)



37% de las emisiones de metano (digestión de rumiantes)



65% de las emisiones de óxido nitroso (estiércol)

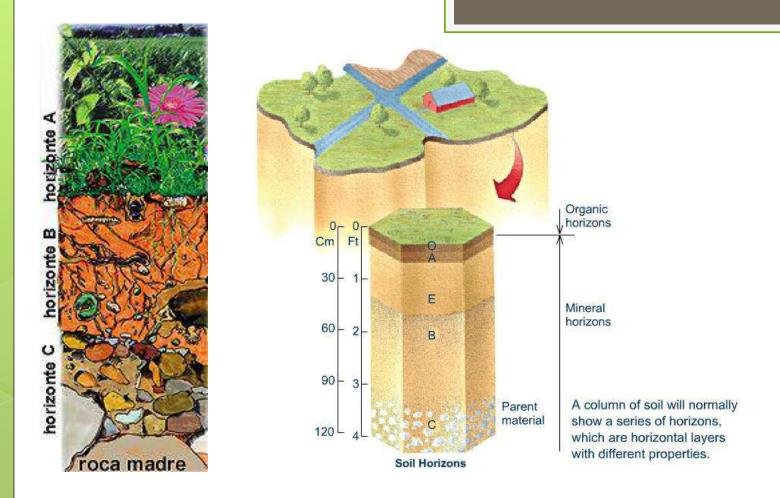
Calculadas conjuntamente y expresadas en CO₂ equivalente, las emisiones de la ganadería representan el 18% de las emisiones GEI antropogénicas

Contaminación del suelo Que es un suelo contaminado?

Se considera suelo contaminado, aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes peligrosos de origen humano, en concentración tal que comparten un riesgo para la salud humana o el medio ambiente.

Causas de la contaminación del suelo

- Contaminación física: La erosión / degradación del suelo, Salinización
- Contaminación química: Uso excesivo de fertilizantes y pesticidas, residuos



Bajo condiciones ideales, la creación de 1 cm de suelo tarda 15 años

Destrucción de horizontes

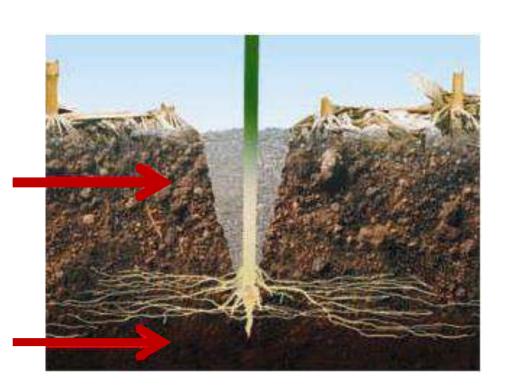
• Escorrentía superficial



Compactación del suelo: suela de labor

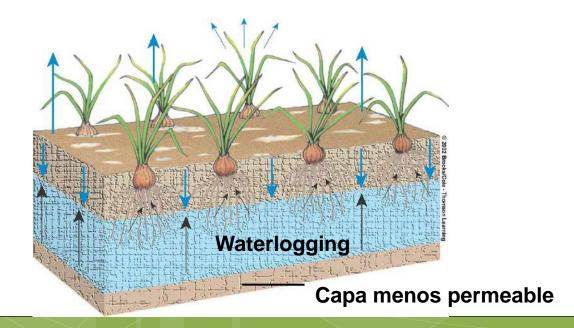
Porción Labrada

Suela de labor



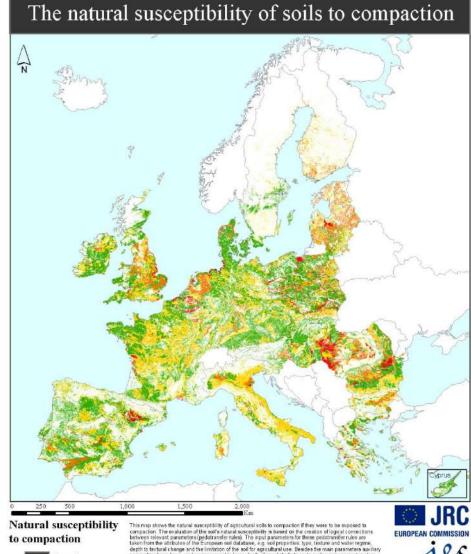
Compactación del suelo: Waterloging

- La suela de labor impide que el suelo drene correctamente
- Pueden acumularse bolsas de agua



Compactación del suelo

 Actualmente en europa se estima que hay 33 millones de hectareas



No soil Medium

No evaluation

depth to textural change and the limitation of the soil for agricultural use. Besides the main parameters appliant parameters have been used as impermeable layer, depth of an obstacle to note, water management system, forminant and secondary land use. It was assumed that every soil, as a porous medium, could be compacted

MAP INFORMATION

Spatial coverage: 27 Member States of the European Union where data available

Pixel size: 1km Projection: ETRS89 Lambert Az muthal Equal Area

input data - source Soil data - European Soil Database v2 Land Use - C ORINE Land Cover 2000

BIBLIOGRAPHIC INFORMATION

For more information Beata Houlková, European Commission netitute of Environment and Sustainability Land Management and Natural Hazarda Unit

Email: beata houskova@irc.it Digital datasets can be downloaded from http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/





Salinización

- Se calcula que el costo global de la salinidad inducida por el riego es de US \$ 11.000 millones por año.
- La salinización primaria ocurre naturalmente en áreas donde las rocas son ricas en sales solubles, en presencia de agua subterránea salina superficial, donde la precipitación es insuficiente para lixiviar las sales solubles del suelo, o donde el drenaje está restringido.
- La salinización secundaria ocurre cuando cantidades significativas de agua son proporcionadas por el riego sin la provisión adecuada del drenaje para la lixiviación y la eliminación de sales.
- Los suelos afectados por la sal reducen la capacidad de los cultivos de absorber el agua y la disponibilidad de micronutrientes.

Contaminación química

- La contaminación ecológica proviene principalmente de:
 - Aplicación excesiva de fertilizantes químicos
 - Uso excesivo y almacenamiento inadecuado de plaguicidas y eliminación inadecuada de plaguicidas obsoletos
 - Uso excesivo de láminas de plástico y eliminación inadecuada
 - Aplicación excesiva o inapropiada de estiércol de ganado y aves de corral (también emite gases de efecto invernadero).
 - El uso de aguas residuales que contienen contaminantes químicos y biológicos
- La contaminación de la agricultura es difícil de controlar y controlar y puede causar serios problemas a los agricultores, ecosistemas y consumidores.

uso excesivo de fertilizantes químicos

- La intensificación de la agricultura ha dado lugar a un uso excesivo de fertilizantes minerales, en particular los que contienen nitrógeno (N) y fósforo (P).
- Cuando grandes cantidades de N (como nitrato) y P (como fosfato) entran en los cuerpos de agua por escorrentía, percolación o filtración de tierras de cultivo, pueden producir contaminación del agua potable
- Los excesos de nitratos también son absorbidos por las verduras. El nitrato se convierte en el cuerpo humano en compuestos que son perjudiciales para la salud (nitrosaminas).

Contaminación por metales pesados

- Muchos suelos contienen naturalmente metales pesados, pero en algunas el uso excesivo de agroquímicos, el uso de estiércol contaminado, lodos de depuradora o aguas residuales y lixiviación o deposición de actividades industriales o mineras, han aumentado sus concentraciones.
- Los altos niveles los suelos pueden ser tóxicos para las plantas y el ganado o acumularse en la cadena alimentaria.
- Los metales más comunes en la agricultura son el arsénico (As), el cadmio (Cd), el cromo (Cr), el cobre (Cu), el plomo (Pb), el mercurio (Hg) y el zinc (Zn).

Contaminación por plásticos

- La película plástica se utiliza extensamente en agricultura como cubiertas, las bolsas del ensilaje, envoltura de las balas, las cubiertas del invernadero, las cubiertas del ensilaje...
- En los últimos años, el uso de películas plásticas agrícolas ha aumentado.
- Las películas plásticas no son fácilmente reciclable o biodegradable. Los residuos pueden ser transportados por el viento a largas distancias. Pueden afectar la calidad del suelo, el crecimiento de los cultivos e incluso la calidad de los productos agrícolas.



Contaminación del agua

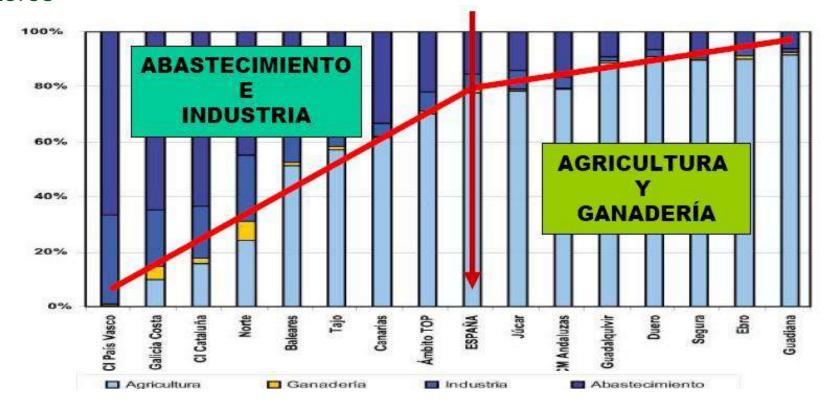


Balance global

- 250 hm3/año

MIMAM, 2007

Porcentaje de consumo de agua por sectores



La disponibilidad de agua para agricultura se va a reducir significativamente en los próximos años

Contaminación del agua

- o la agricultura es al mismo tiempo causa y víctima de la contaminación de los recursos hídricos
 - Es causa, por la descarga de contaminantes y sedimentos en las aguas superficiales y/o subterráneas, por la pérdida neta de suelo como resultado de prácticas agrícolas desacertadas y por la salinización y anegamiento de las tierras de regadío.
 - Es víctima, por el uso de aguas residuales y aguas superficiales y subterráneas contaminadas, que contaminan a su vez los cultivos y transmiten enfermedades a los consumidores y trabajadores agrícolas

CUADRO 2 Causas principales de deterioro de la calidad del agua en los Estados Unidos (US-EPA, 1994)

Orden de importancia	Ríos	Lagos	Estuarios
1	Agricultura	Agricultura	Fuentes localizadas municipales
2	Fuentes localizadas municipales	Alcantarillas de agua de lluvia/escorrentía urbana	Alcantarillas de agua de lluvia/escorrentía urbana
3	Alcantarillas de agua de lluvia/escorrentía urbana	Modificación hidrológica/del hábitat	Agricultura
4	Extracción de recursos	Fuentes localizadas municipales	Fuentes localizadas industriales
5	Fuentes localizadas industriales	Descarga de aguas residuales in situ	Extracción de recursos

CUADRO 3
Porcentaje de la longitud de los ríos y superficie de los lagos evaluados donde se han observado efectos ecológicos negativos (US-EPA. 1994)

Fuente de contaminación		Lagos
	(%)	(%)
Agricultura		56
Fuentes localizadas municipales		21
Alcantarillas de agua de lluvia/escorrentía urbana		24
Extracción de recursos		
Fuentes localizadas industriales		
Silvicultura		
Modificación hidrológica/del hábitat		23
Descarga de aguas residuales in situ		16
Modificación del caudal		13

Contaminación del agua

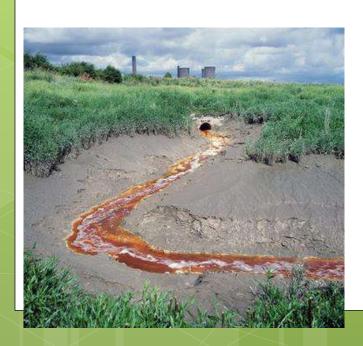
- Fuentes puntuales: Las fuentes puntuales descargan contaminantes en localizaciones específicas a través de tuberías y alcantarillas.
- Fuentes no puntuales: grandes áreas de terreno que descargan contaminantes al agua sobre una región extensa

Fuentes puntuales de contaminación:

Vertidos locales

o Mas fáciles de corregir ya que son

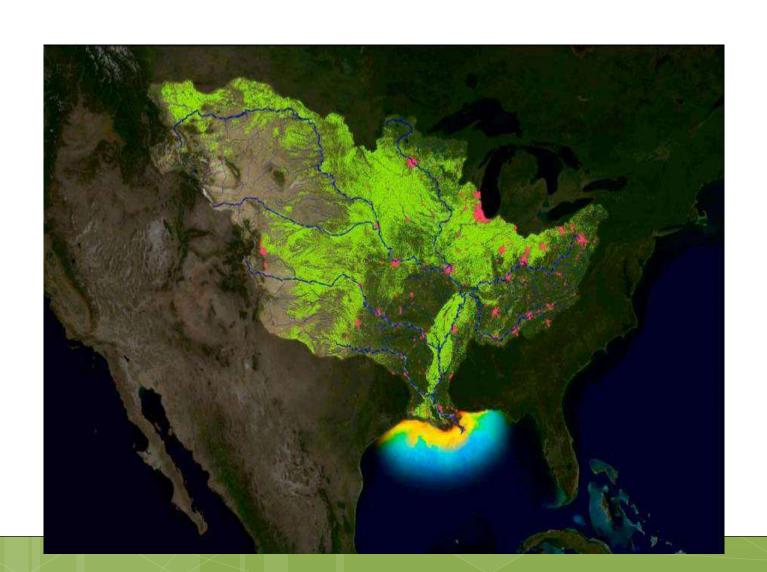
localizados



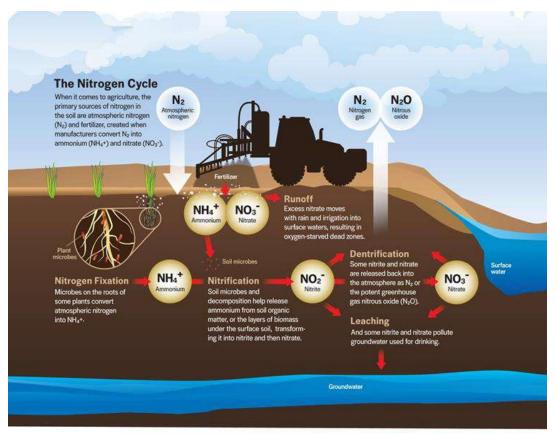


Fuentes no puntuales

- Se producen al acumular en una pequeña zona los contaminantes provenientes de grandes extensiones de terreno
- Muy difíciles de corregir ya que a pequeña escala, los agricultores no lo perciben como dañino

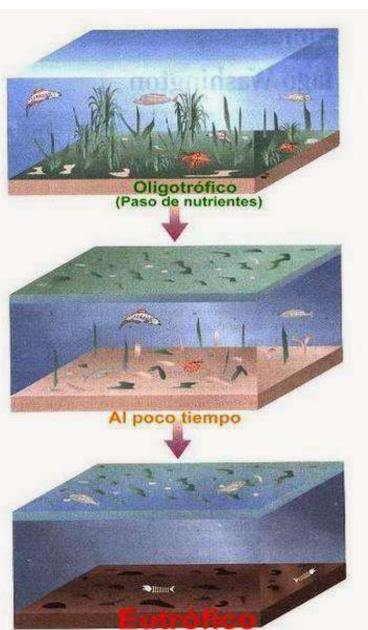


El ciclo del nitrógeno



Eutrofización

• Proceso natural y/o antropogénico que consiste en el enriquecimiento de las aguas con nutrientes, a un ritmo tal que no puede ser compensado por la mineralización total, de manera que la descomposición del exceso de materia orgánica produce una disminución del oxigeno en las aguas profundas.



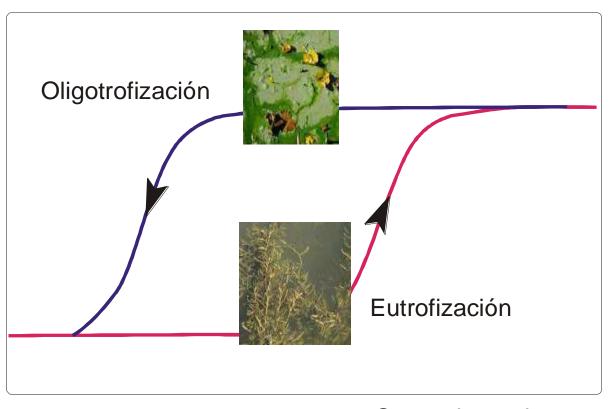
- Agua clara.
- La luz penetra.
- Prospera la vegetación acuática sumergida.

- Agua turbia.
- La vegetación acuática sumergida queda en la oscuridad.

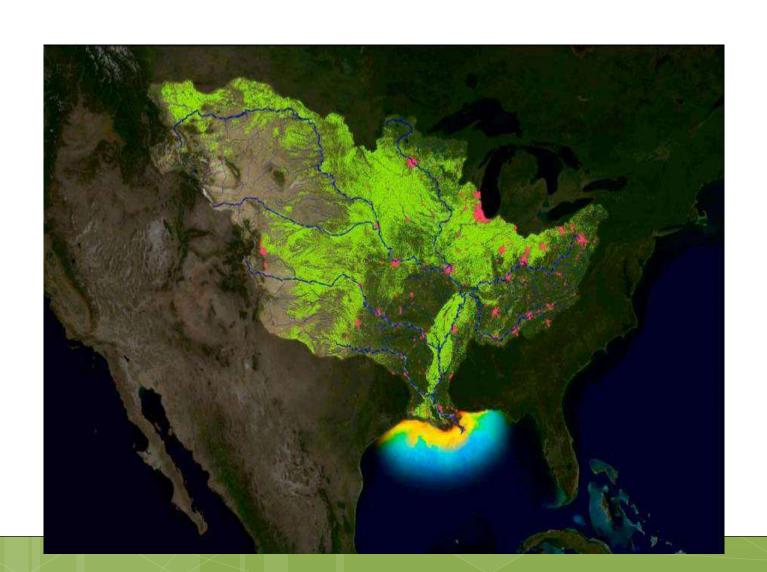
- Agotamiento del oxígeno.
- Muerte de los vertebrados por sofoco.

Eutrofización

Biomasa algal



Carga de nutrientes







Consecuencias de la eutrofización

 la desecación de lagunas por el depósito durante largas temporadas de sedimentos y restos orgánicos sobre los que crece la vegetación, transformándose la laguna en pantano y luego en bosque o pradera. Este proceso se lleva a cabo durante largos periodos de tiempo a menudo de forma natural y se denomina colmatación.





La Consejería alerta de que el deterioro del Mar Menor ha llegado a un «punto crítico»

El ecosistema se puede romper en cualquier momento de forma irreversible; el agua es verde y turbia incluso en invierno



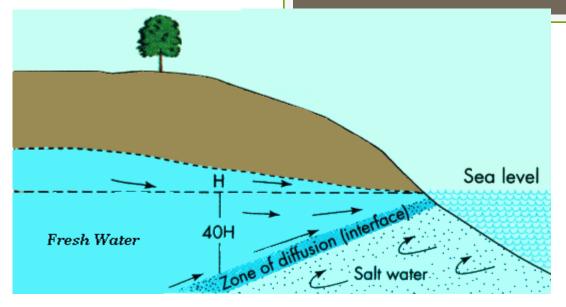


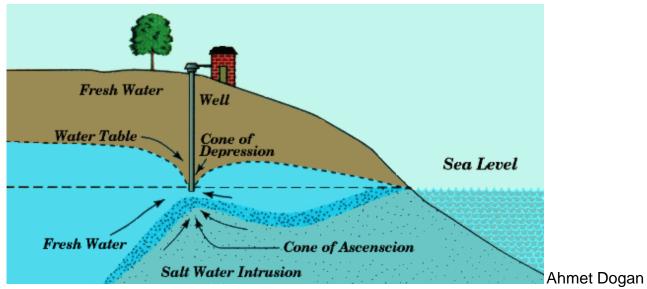
La concentración de nitratos es 50 veces más alta que hace seis años; los niveles de fósforo han crecido ocho veces, y el agua mantiene un color verde y turbio incluso en los meses de invierno. Existe un riesgo

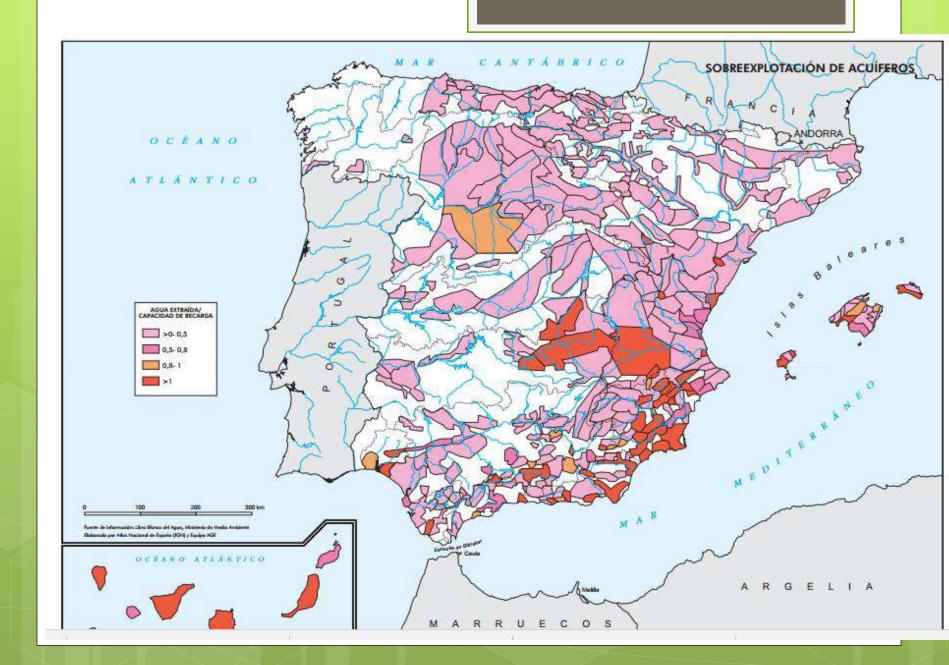


Salinización de acuíferos

- La intrusión salina se produce cuando el agua salada se introduce desde el mar hacia los acuíferos costeros.
- Se produce si se reduce el nivel freático de agua dulce, o se eleva el nivel medio del mar. En ambos casos, disminuye la altura de la falda por encima del nivel del mar y por lo tanto también la que está por debajo del nivel del mar: el agua salada se eleva y se mueve penetrando en el continente.
- La principal causa de la intrusión marina es la sobreexplotación de los acuíferos



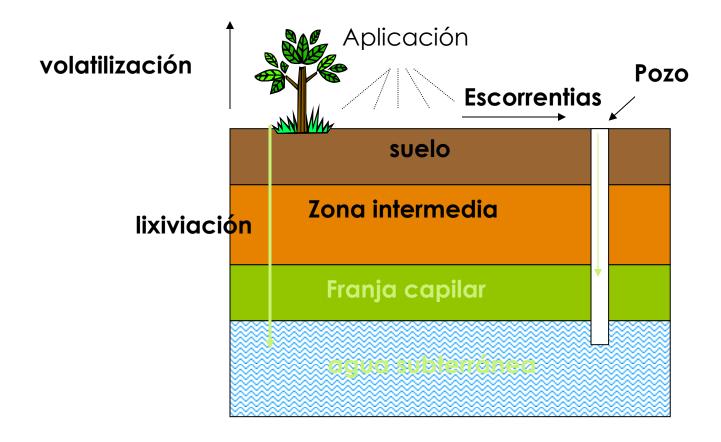




Contaminación por plaguicidas



Plaguicidas y medio ambiente



Plaguicidas en suelos

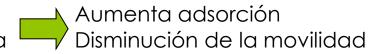
■ MOVILIDAD

- Lixiviación Contaminación de aguas
- Volatilización Transporte por vía atmosférica
- Biodisponibilidad Efectos sobre los organismos y ecosistemas

Plaguicidas en suelos

- Movilidad en suelos
 - ✓ Lipofilicidad del plaguicida (Kow)
 - Mineralogia del suelo, pH
 - Contenido en materia orgánica
 - ✓ Humedad del suelo

Disminución del contenido en agua Aumento de arcillas y materia orgánica



Aumento de temperatura



Reduce adsorción Aumenta la movilidad

Plaguicidas. Movilidad

Plaguicida	Grupo Químico	log Kow	Koc (cm³/g)	Vida media (dias)
Chlorotoluron	Urea	2.41	175	135
Metolachlor	Cloroacetanilid a	3.13-3.28	175	101
Tridemorph	Morfolina	4.2	2034	33
Trifluralin	Dinitroanilina	3.97-5.1	6417	170
Terbutryn	Triacina	3.53	657	66

Movilidad alta, movilidad baja, movilidad intermedia

Plaguicidas en suelos

Movilidad en suelos

GUS: Ground ubiquity score

GUS = log (vida media en suelos) (4-log K_{OC})

GUS > 2.8 Alta probabilidad de lixiviación

GUS < 1.8 No lixiviación

Plaguicidas. Lixiviación

- > Profundidad del agua subterránea
- Topografía de la zona (mayor o menor pendiente)
- > Composición del suelo
- Composición del acuífero
- Capacidad de recarga de agua subterránea por precipitación e irrigación
- > La conductividad hidráulica del acuífero

Plaguicidas. Aguas Subterráneas

Aguas subterráneas

suministro de agua potable del 90% de las zonas rurales y 75 % de las ciudades (USA)

47 % de 105 muestras de agua subterránea con residuos de plaguicidas

Triacinas

Carbofuran (1 µg/I)

Carbaryl

Chlorpyrifos

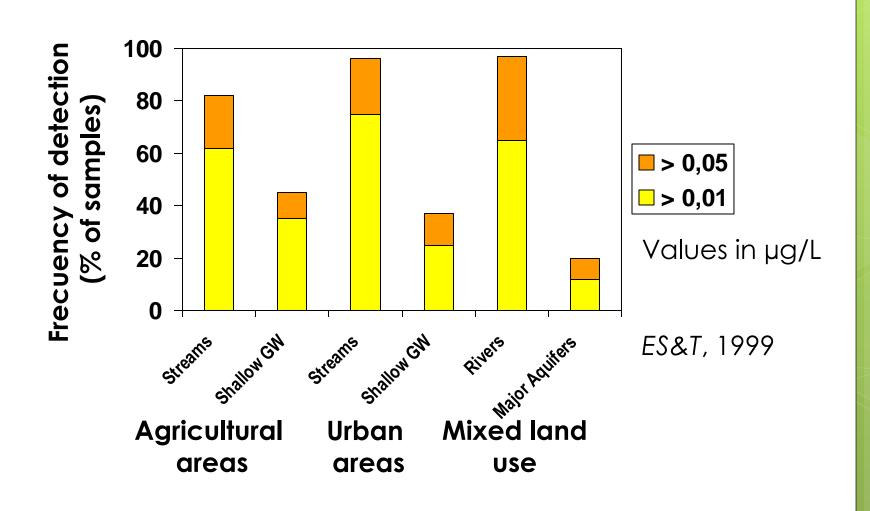
Dimethoate

Deltamethrin

Plaguicidas. Aguas superficiales

- > Contaminación de ríos, estuarios y mar
 - ✓ Deposición atmosférica
 - ✓ Drenaje de zonas agrícolas
 - ✓ Descarga de aguas subterráneas
- >Solubles en agua
 - √ 90-99 % en fase disuelta
 - ✓ Transporte por vía acuática
- Aprox. 0.4 % de la cantidad aplicada de atracina pasa a los ríos

National Water Quality Assessment



Plaguicidas. Contaminación en zonas costeras

- → Estimación de las entradas fluviales de un contaminante en el mar
 - $L = \Sigma CiQi$, donde Ci es la concentración del contaminante en el mes i, y Qi cantidad total de agua que desembocó en el mes i
 - $L = 365/12 \Sigma CiQi$, donde Ci es la concentración en el dia i, y Qi es la descarga de agua en el dia i.

Plaguicidas Organonitrogenados en el Mar Mediterráneo



Consumo anual (Tn) y descarga estimada en el Mar Mediterráneo (kg) de plaguicidas organonitrogenados en la zona del rio Ebro

Compuesto	Consumo Anual (Tn)	Método 1 (kg)	Método 2 (kg)
Atracina	130	970	817
Simacina	13	485	503
De-etilatracina		496	414
Alachlor	58	112	92
Metolachlor	37	236	194

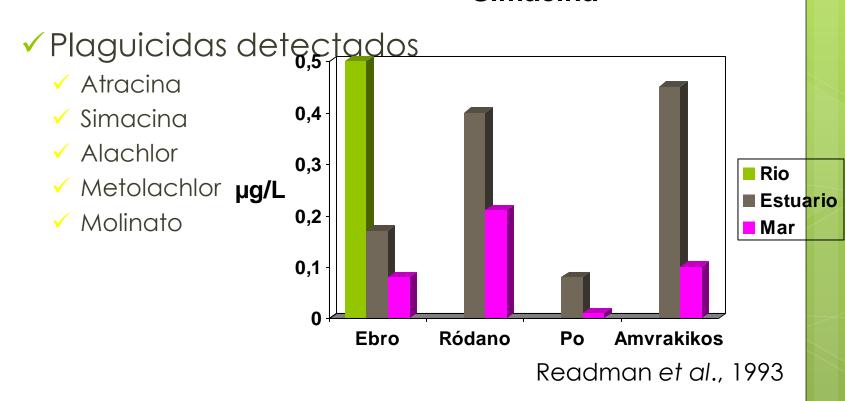
Barceló et al., 1996

Plaguicidas en océanos

- Chesapeake Bay
 - Clorotriacinas
 - No se transportan a mar abierto
 - ≥ No se acumulan en el sedimento
 - Degradación en sedimentos marinos?
- ≥ Estuarios estudiados:
 - Se o la compara de la compara (se o la compara de la
 - Se la contra sur de Francia (rio Ródano)
 - Norte del mar Adriático (rio Po)
 - Golfo Termaikos y Amvraikos (Grecia, diferentes rios)

Plaguicidas en océanos

Simacina



Fenitrothion en estuarios

- → Degradación. Fotólisis (aumenta al aumentar la T y la radiación)
 - √ 3-metil-4-nitrofenol
 - ✓ fenitrooxon
 - ✓ S-metil fenitrothion
- → Volatilización (aumenta al



Fenitrothion

Fenitrooxon

3-metil-4-nitrofence

Fenitrothion. Vida media en agua

Vida media (h)	рН	Temperatura (°C)	Zona
15-168	6.7	11 (verano)	Lago Palfrey (Canadá)
11-19.3	7.8-8.2	25-30 (verano)	Campos de arroz Delta del Ebro (España)
36-48	7.0-7.5	19-23	Lago (Bourgeous (Quebec)
26.4	7.4	25	Muko river (Takarazuka, Hyogo, Japon)

Adaptado de Barceló y Hennion (1997)

Plaguicidas en zonas tropicales

⇔Plaguicidas en uso en su mayoría incluidos en las clases 1a y 1b de la WHO (productos químicos solo manipulables por personal autorizado y entrenado).

\$Entre 64-77 % de los agricultores de Costa Rica reconocen no haber recibido ningún tipo de entrenamiento para la aplicación de plaguicidas

♥ Uso inadecuado

Transporte y almacenamiento en malas condiciones

Aplicaciones innecesarias y/o uso abusivo

Aplicación en cercanías de ríos o corrientes de agua

Aplicación aérea sobre aguas superficiales

Tratamiento inadecuado de los residuos

 Lavado de los equipos de aplicación en ríos y corrientes de agua
 Tratamiento inadecuado de los excedentes de

Tratamiento inadecuado de los excedentes de plaguicidas y sus contenedores

Plaguicidas en zonas tropicales

Vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos tropicales frente a las zonas templadas

>Temperaturas e insolación mayores

- ✓ Mayor degradación
- Mayor toxicidad (mayor solubilidad al aumentar la T, mayor velocidad de ingesta, mayor bioconcentración, disminución de la disponibilidad de oxigeno)

>Mayor precipitación

- Aumentan las escorrentías urbanas y agrícolas
- Mayor probabilidad de lixiviación a aguas
 subterráneas