



Formación Técnica Avanzada (REGROW ATF)

*REGROW Advanced Technical
Formation (REGROW ATF)*

Curso on-line sobre Restauración Ambientalmente Sostenible de Balsas en desuso de Alpechín (ERAOWP)

*E-learning Course on Ecological Restoration of
Abandoned Olive Waste Ponds (ERAOWP)*

Coordinador:

Socios:

4.3 Principales tipos de contaminación y sus consecuencias

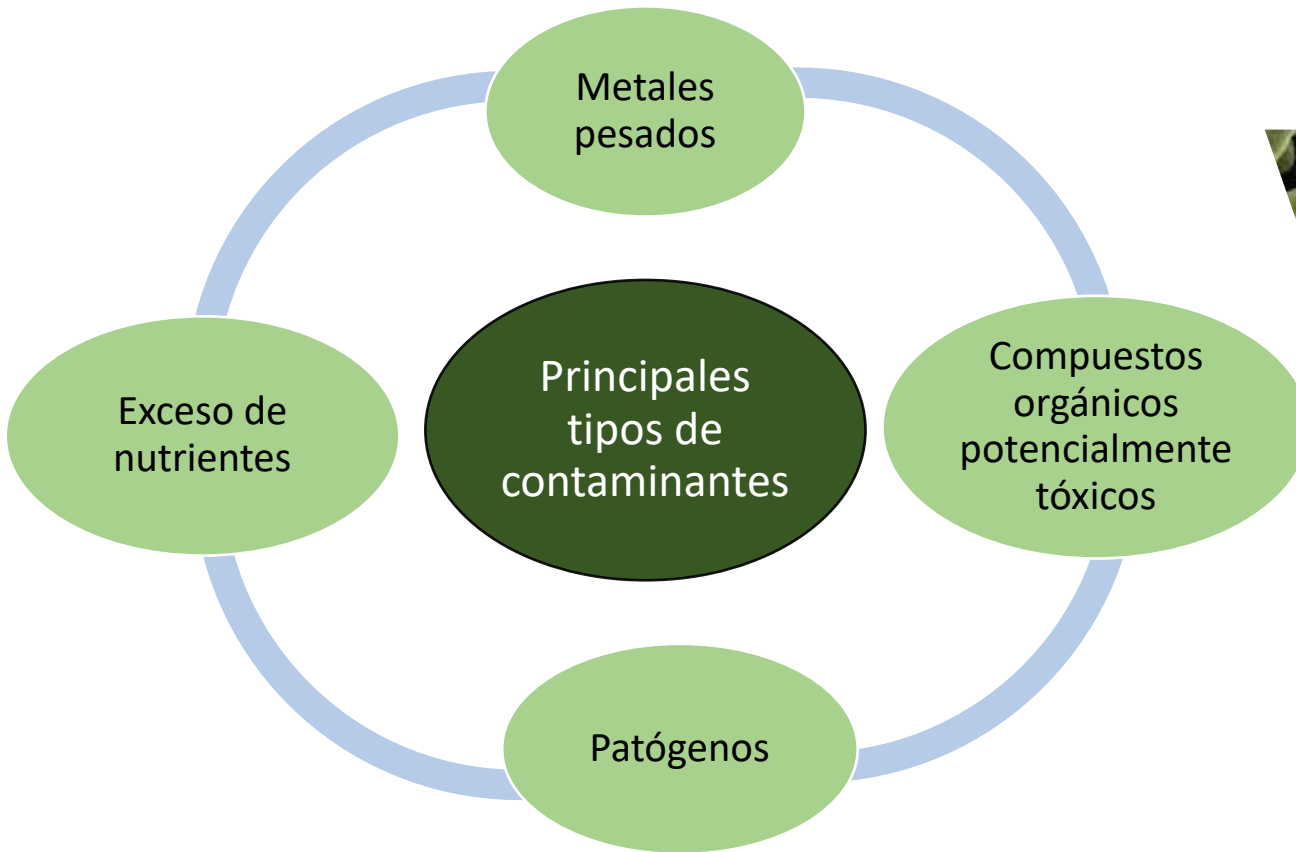
Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente. UMH-EPSO.

Dra. Concepción Paredes Gil

Coordinador:

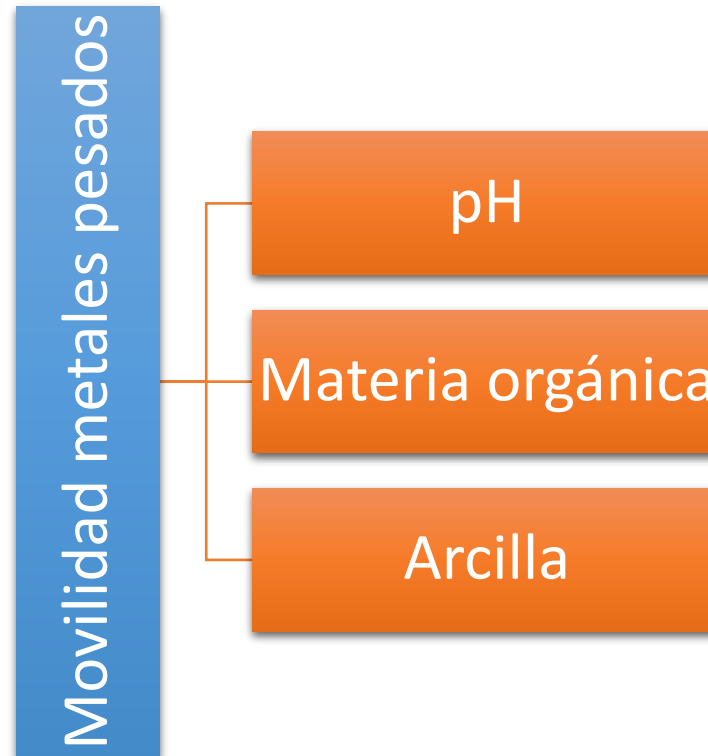
Socios:

Principales tipos de contaminantes



Metales pesados

Elementos que no tienen **funciones de esencialidad** reconocida y que poseen **elevada toxicidad** y elementos que son **esenciales pero tóxicos** en determinadas concentraciones



Metales pesados

Reacción del suelo	Prácticamente inmóviles	Moderadamente móviles	Fácilmente móviles
Acido (pH < 5,5)	Mo	Pb ²⁺ , Cr ³⁻⁶⁺ , Ni ²⁻³⁺ , V ⁵⁺ , As ³⁺ , Se ³⁺ , Co ²⁻³⁺	Sr, Ba, Cu, Zn, Cd, Hg
Neutro o levemente ácido (pH = 5,5-7,5)	Pb	Sr, Ba, Cu, Cd, Cr ³⁻⁶⁺ , Ni ²⁻³⁺ , Co ²⁻³⁺ , Mo ⁴⁺	Zn, V ⁵⁺ , As ⁵⁺
Alcalino o fuertemente alcalino (pH = 7,5-9,5)	Pb, Ba, Co	Zn, Ag, Sr, Cu, Cd	Mo ⁶⁺ , V ⁵⁺ , As ⁵⁺

Fuente: Felipó, M.T. (1992). Contaminación del suelo e impacto ambiental. Seminario "Contaminación, protección y saneamiento de suelos".UIMP, Valencia



Metales pesados

Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (última modif. Orden PRA/1080/2017)

Norma comercial aplicable a los aceites de oliva y los aceites de orujo de oliva. Consejo Oleícola Internacional. 2012

Evaluación por comunidades autónomas de **niveles genéricos de referencia** para metales para protección de la salud humana en función del uso del suelo. Estos niveles diferirán mucho de unos suelos a otros dependiendo de la naturaleza geoquímica de los mismos.

Limitación de los **niveles de metales pesados en aceite de oliva** para reducir su transferencia a la cadena trófica.

$\text{Cu} \leq 0,1 \text{ mg/kg}$

$\text{Pb} \leq 0,1 \text{ mg//kg}$

$\text{As} \leq 0,1 \text{ mg/kg}$



Metales pesados



Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, utilización de los lodos de depuración en el sector agrario

Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes (última modif. Real Decreto 999/2017)

Metal pesado	Valor límite en suelos con pH	
	menor de 7	mayor de 7
Cadmio	20	40
Cromo	1000	1500
Cobre	1000	1750
Plomo	750	1200
Zinc	2500	4000
Níquel	300	400
Mercurio	16	25

Límite máximo de metales pesados

Metal pesado	Límites de concentración		
	Sólidos: mg/kg de materia seca		
	Clase A	Clase B	Clase C
Cadmio	0,7	2	3
Cobre	70	300	400
Níquel	25	90	100
Plomo	45	150	200
Zinc	200	500	1000
Mercurio	0,4	1,5	2,5
Cromo (total)	70	250	300
Cromo (VI)	0	0	0

Compuestos orgánicos potencialmente tóxicos

Derivados halogenados de un o dos átomos de carbono

Parafinas cloradas

Agentes tensioactivos

Nitrosaminas

Esteres ftálicos

Compuestos aromáticos halogenados

Compuestos halogenados con oxígeno

Aminas aromáticas

Hidrocarburos poliaromáticos

Plaguicidas

Xenobióticos



Compuestos orgánicos potencialmente tóxicos



Toxicidad debida a:

- Baja solubilidad en agua
- Su escasa biodegradabilidad
- Elevada afinidad lipídica

Bioacumulables

Persistentes

Tipos de degradaciones:

- **Biológica (necesita tiempo y a largo plazo)**
- **Química (procesos hidrolíticos y oxidativos)**
- **Fotoquímica (fotólisis)**

Compuestos orgánicos potencialmente tóxicos



Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (última modif. Orden PRA/1080/2017)

Reglamento (UE) 1009/2019 - fertilizantes UE

Establecimiento de **niveles genéricos de referencia** para compuestos orgánicos potencialmente tóxicos para protección de la salud humana en función del uso del suelo (uso industrial, uso urbano y otros usos).

Limitación de los **niveles de compuestos orgánicos potencialmente tóxicos** en fertilizantes orgánicos como los compost.
PAHs ≤ 6 mg/kg (m.s.)

Compuestos orgánicos potencialmente tóxicos



Real Decreto 280/1994, de 18 de febrero, límites máximos de residuos de plaguicidas en productos de origen vegetal (última modif. Real Decreto 578/2017).

Real Decreto 1749/1998, de 31 de julio, control de determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos (última modif. Real Decreto 1080/2012).

Fijación de los **límites máximos de residuos de productos fitosanitarios** en productos vegetales de acuerdo con la normativa comunitaria vigente.

Establecer las medidas de control y su organización relativas a determinadas **sustancias o a sus metabolitos y a los grupos de residuos** que pueden ser administrados a los animales, para su detección en cualquier fase, tanto del animal vivo, como de la obtención o transformación de los productos obtenidos de los mismos.

Organismos patógenos

Se entiende por **organismo patógeno** aquel que puede causar enfermedades y toxicidades a los seres vivos

- Bacterias
- Virus
- Hongos
- Protozoos
- Helmintos



Organismos patógenos presentes en lodos residuales de mayor repercusión en salud pública

BACTERIAS	ENFERMEDAD/SINTOMAS
Salmonella spp	Salmonelosis, fiebre tifoidea
Shigella spp	Disentería bacilar
Yersinia spp	Gastroenteritis aguda
Vibrio cholerae	Cólera
Campylobacter coli	Gastroenteritis
Escherichia coli	Gastroenteritis
Bacillus anthracis	Antras
Leptospira interrogans	Leptospirosis
Otras Enterobacterias	Enfermedad gastrointestinal
VIRUS	
*Poliavirus	Poliomelitis
Coxsackievirus	Menigitis, neumonia, hepatitis, fiebre....
Echovirus	Meningitis, neumonia, encefalitis, fiebre, resfriado.....
Hepatitis A	Hepatitis infecciosa
Rotavirus	Gastroenteritis aguda
Reovirus	Infecciones respiratorias, gastroenteritis
HONGOS	
- Filamentosos	Alteraciones sistema inmunitario y/o infecciones localizadas
Aspergillus fumigatus	Aspergilosis pulmonar
- Levaduras	Dermomicosis

PROTOZOOS	ENFERMEDAD/SINTOMAS
Criptosporidium	Gastroenteritis
*Entamoeba histolytica	Enteritis aguda
Giardina lambia	Gastroenteritis
*Balantidium coli	Diarrea y disentería
Toxoplasma gondii	Toxoplasmosis
Naegleria fowleri	Meningoencefalitis grave
Acanthamoeba	Meningoencefalitis e infecciones de mucosas
HELMINTOS	
- Nemátodos	
Ascaris lumbricoides	Alteraciones digestivas y nutricionales, dolor abdominal, vómitos
Toxocara canis	Fiebres, molestias abdominales, dolor muscular, síntomas neurológicos
Ancylostoma duodenale	Anemia, vómitos
Trichuris trichiura	Dolor abdominal, diarrea, anemia, pérdida de peso
- Cestodos	
Taenia saginata	Nerviosismo, insomnio, etc.
Taenia solium	Nerviosismo, insomnio, anorexia, trastornos digestivos
Echinococcus granulosus	Quiste hidatídico
Hymenolepis nana	Dolor abdominal, anorexia, trastorno digestivo

Organismos patógenos

Real Decreto 1310/90, sobre utilización de lodos en agricultura, establece medidas preventivas para evitar la transmisión de patógenos en la utilización agrícola de lodos, **prohibiendo la utilización de lodos tratados en:**

- En un tiempo < 3 semanas en **Praderas, pastizales** y demás aprovechamiento a utilizar en pastoreo directo por el ganado.
- **Cultivos hortícolas y frutícolas**
 - Durante el ciclo vegetativo excepto cultivos de árboles frutales
 - Un plazo < 10 meses antes de la recolección y durante la misma, cultivos hortícolas y frutícolas con partes comestibles en fresco en contacto directo con el suelo.



Organismos patógenos

Criterios aplicables a los productos fertilizantes elaborados con residuos y otros materiales orgánicos:

Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes (última modif. Real Decreto 999/2017)

Límite máximo de microorganismos

Microorganismo	Requisito (*)
<i>Salmonella</i>	Ausente en 25 g
<i>Escherichia coli</i>	< 1000 NMP por g

* producto elaborado



Exceso de nutrientes



Uso inadecuado de fertilizantes inorgánicos y de enmiendas orgánicas

- Contaminación de aguas subterráneas y superficiales
- Eutrofización
- Salinidad
- Contaminación por el aumento de la concentración de elementos esenciales





Exceso de nutrientes

Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias (última modif. Real Decreto 817/2015)

Aguas afectadas por la contaminación por nitratos:

- Aguas superficiales que presenten, o puedan llegar a presentar si no se realizan un programa de actuación, una concentración de nitratos > 50 mg/L
- Aguas subterráneas cuya concentración de nitratos sea > 50 mg/L o pueda llegar a superar este límite si no se realizan un programa de actuación
- Embalses, lagos naturales, charcas, estuarios y aguas litorales que se encuentren en estado eutrófico o puedan eutrofizarse en un futuro próximo si no se realizan un programa de actuación



Exceso de nutrientes

Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias (última modif. Real Decreto 817/2015)

Cantidades máximas de aplicación de estiércoles en zonas vulnerables (superficies territoriales cuya escorrentía o filtración afecte o pueda afectar a la contaminación por nitratos de las aguas):

- Primeros programas de actuación cuatrienal ➡ cantidad por hectárea de estiércol que contenga hasta **210 kg N/año**
- Posteriormente, la cantidad específica por hectárea será la cantidad de estiércol que contenga **170 kg N/año**

Gracias por su atención!



Coordinador:



Socios:

