

EMBALSE DE FLIX: UN VERTEDERO DE RESIDUOS TÓXICOS Y RADIATIVOS

300.000 toneladas de residuos vertidos impunemente al río Ebro



1. LA PLANTA ELECTROQUÍMICA DE ERCROS EN FLIX	Pág. 1
2. EL MERCURIO Y LAS PLANTAS DE PRODUCCIÓN DE CLORO	Pág. 2
3. PRINCIPALES CONTAMINANTES ENCONTRADOS EN EL “VERTEDERO” DE FLIX	
3.1 RADIONUCLEIDOS	Pág. 2
3.2 METALES PESADOS	Pág. 3
3.3 COMPUESTOS ORGANOCOLORADOS	Pág. 10
4. DEMANDAS DE GREENPEACE	Pág. 12

1. LA PLANTA ELECTROQUÍMICA DE ERCROS EN FLIX

La planta de ERCROS situada en Flix (Tarragona) es la única instalación conocida en España que haya producido bifenilos policlorados (PCB's). En la fabricación de disolventes generaba hexaclorobenceno, el cual forma parte de la “Docena Sucia”, compuesto incluido en el listado de las doce sustancias prioritarias a eliminar por el Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs). Otro componente de la “Docena Sucia” que se ha encontrado en las últimas capas de las muestras de sedimentos de Flix es el DDT. Los radionucleidos detectados proceden de la utilización de fosforita (mineral que contiene dentro de su estructura cristalina de manera natural U238), y que se utiliza para la producción de fosfato bicálcico (usado como aditivo para los piensos para animales).

Algunos datos sobre la planta de Ercros en Flix:

- La fábrica electroquímica de Ercros Industrial (antes Erkimia) inició sus actividades en 1897, es una de las más antiguas de España. En su larga historia ha sido sancionada repetidas veces por daños al medio ambiente.
- En la actualidad la actividad productiva se centra principalmente en la fabricación de cloro y sosa, derivados del cloro, disolventes clorados y fosfato bicálcico.
- Comenzó con la fabricación de sosa cáustica, y desde sus inicios la factoría presenta una producción integrada en el centro de la cual se ubica la planta de producción de cloro y sosa. El resto de las instalaciones se abastece de estos productos como materias primas básicas, como las plantas de hipoclorito sódico y disolventes, clorometanos, ácido clorhídrico y fosfato bicálcico.

- Tiene capacidad para producir cerca de 740.000 toneladas anuales.
- Factura cerca de 220 millones de euros al año.
- Tiene una plantilla de unos 360 trabajadores.
- Antonio Zabalza Martí es el actual presidente de Ercros. Fue nombrado en 24/12/2003. En su historia política se destaca el cargo de director del Gabinete de la Presidencia del Gobierno con Felipe González.
- Datos interesantes:
 - o en 1959 comienza a fabricar PCBs hasta que en 1983 se prohibió su fabricación. Fue la única productora de este compuesto en el estado español.
 - o Durante el proceso de fabricación de los disolventes se generan productos secundarios tóxicos como el hexaclorobenceno.
 - o Entre sus antiguos presidentes destaca Josep Piqué, actual presidente del Partido Popular en Catalunya.

Greenpeace lleva 20 años denunciando la actividad contaminante de esta planta.

2. EL MERCURIO Y LAS PLANTAS DE PRODUCCIÓN DE CLORO

- La producción de cloro y sosa se realiza con la tecnología de celdas de mercurio.
- Debido a la gran peligrosidad del mercurio, estas plantas deben controlar todas las fuentes potenciales de emisión que son cuatro: aguas residuales, venteo de gases de proceso, ventilación de la sala de celdas y subproductos: hidrógeno y sosa cáustica.
- En Europa se instalaron plantas de cloro con celdas de mercurio hasta la mitad de la década de los 70. Entre 1982 y 1995 se cerraron muchas de ellas. El objetivo de OSPAR (Convención para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico Norte Oriental, que ha sido ratificada por España) es que estas plantas estén cerradas para el 2010.
- Según informes de la Comisión de OSPAR, en la planta de producción de cloro de Flix el total de pérdidas de mercurio operando a plena capacidad llegó a ser de 286,50 Kg/año de mercurio, por encima de la factoría de Aragonesas en Vilaseca y la de Solvay en Martorell. Además, emitía al agua hasta 26 veces más mercurio por tonelada de cloro producida que otras plantas similares de la Europa.
- De acuerdo con la actual autorización de vertido (de 29 de noviembre de 2002) la fábrica puede verter más de 72 kg/año de mercurio al río Ebro.

3. PRINCIPALES CONTAMINANTES ENCONTRADOS EN EL “VERTEDERO” DE FLIX

3.1 RADIONUCLEIDOS

La contaminación radiactiva tiene graves efectos para la salud humana y para el medio ambiente como, por ejemplo, tasas elevadas de cáncer, mutaciones genéticas e inmunodeficiencia.

Radiación alpha: este tipo de radiación solo viaja distancia cortas, por eso las partículas alpha son especialmente peligrosas cuando son inhaladas o ingeridas. No puede penetrar la piel de un ser humano o un trozo de papel.

Radiación beta: las partículas beta son capaces de penetrar la piel humana, por eso son peligrosas cuando entran en contacto directo con la piel.

Radiación gamma: tiene la capacidad de viajar distancias relativamente largas. Es el tipo de radiación más penetrante, similar a los rayos X de alta frecuencia, lo que supone una longitud de atenuación de 16 centímetros en el agua y de 1,5 centímetros en el plomo.

Principales radionucleidos encontrados en el embalse de Flix: Radio 226, Uranio 238, Torio 232, Plomo 210, Cesio 137, Cobalto 60 y Potasio 40. A continuación describimos los radionucleidos con mayor actividad radiactiva en el embalse:

3.1.1 Uranio 238

Actividad radiactiva máxima medida en Flix: **12.000** bequerelios/kg

Límite de radiactividad a partir de la cual se debe dar cuenta a la Administración: **1.000** bequerelios/kg

El uranio 238 y sus subproductos, son emisores radiactivos del tipo alfa y beta, que son cancerígenas, puede dañar las células de pulmones, huesos, hígado, próstata, intestino y cerebro, causando tumores malignos en estos órganos, tal y como es expuesto en un informe de 1999 sobre la salud de los obreros de la industria transformadora de uranio, auditado por el Departamento de Energía de los Estados Unidos de América.

Tras la inhalación, éste se solubiliza y se transfiere de los pulmones a otros órganos, incluyendo el hígado, tejido adiposo y músculos. Con el tiempo, se puede excretar a través de los riñones donde, al tratarse de un metal pesado, induce al desarrollo de nefritis (enfermedad crónica). Estudios realizados a veteranos de la Guerra del Golfo indican que están excretando uranio 238 por la orina y el semen. Se estima que casi 300.000 veteranos estadounidenses han sufrido inhalación de uranio empobrecido.

El uranio 238 tiene una vida media de 4.500 millones de años y en su proceso de degradación pasa por gran parte de los otros radionucleidos existentes.

3.1.2 Radio 226

Actividad radiactiva máxima medida en Flix: **9.400** bequerelios/kg

Límite de radiactividad a partir de la cual se debe dar cuenta a la Administración: **10.000** bequerelios/kg

El radio 226 es un residuo radiactivo especialmente peligroso. El radio 226 tiene una vida media de 1.602 años y es un emisor radiactivo de partículas alfa y rayos gamma. Se puede acumular en la cadena alimentaria y daña los huesos en los seres humanos. El radio 226 también se degrada en radon 222, un gas radiactivo que tiene la capacidad de viajar centenas de kilómetros desde el origen hasta que se degrada en partículas radiactivas sólidas de polonio, bismuto y plomo.

3.2 METALES PESADOS

3.2.1 Arsénico (As)

- **Tóxico**
- **Carcinógeno**

Impacto ambiental: el arsénico no puede ser destruido en el medio ambiente. Sólomente

puede cambiar de forma. El arsénico en el aire se deposita en el suelo o es removido del aire por la lluvia. El arsénico es el elemento más problemático en los suelos, ya que por sus características químicas permanece en los sedimentos aunque se hagan labores de limpieza. Gran parte de los compuestos del arsénico pueden disolverse en agua lo que aumenta su dispersión. El arsénico se puede acumular en los peces.

Efectos en la salud: varios estudios han demostrado que el arsénico inorgánico puede aumentar el riesgo de cáncer del pulmón, la piel, la vejiga, el hígado, el riñón y la prostata. La Organización Mundial de la Salud (WHO), el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) y la EPA han determinado que el arsénico inorgánico es carcinógeno en seres humanos. La exposición al arsénico también puede tener los siguientes efectos en la salud:

- la muerte cuando ingerido en niveles altos
- dolor de garganta
- irritación de los pulmones
- náuseas y vómitos
- reducción de la producción de glóbulos blancos y rojos
- ritmo cardíaco anormal
- daño de los vasos sanguíneos y sensación de hormigueo en las manos y los pies

La EPA ha establecido límites para la cantidad de arsénico liberado al medio ambiente por fuentes industriales y ha restringido o ha cancelado muchos usos de arsénico en pesticidas. La EPA ha establecido un límite de 0,01 partes por millón (ppm) para arsénico en agua potable.

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) ha establecido límites de 10 µg de arsénico por metro cúbico de aire en el trabajo (10 µg/m³) durante jornadas de 8 horas diarias, 40 horas a la semana.

3.2.2 Cádiz (Cd)

- **Tóxico**
- **Carcinógeno**

El cadmio no tiene una función nutricional o bioquímica, y es extremadamente tóxico en plantas y animales.

Impacto ambiental: el cadmio entra al aire a partir de fuentes como la minería, industria, la combustión de carbón y los desechos domésticos. No se degrada en el medio ambiente, pero puede cambiar de forma. En el aire las partículas de cadmio pueden viajar largas distancias antes de depositarse en el suelo o en el agua. El cadmio entra al agua y al suelo por vertederos, derrames o escapes en lugares que contienen desechos peligrosos. Se adhiere fuertemente a los sedimentos. Parte de este cadmio se disuelve en el agua. Las plantas, peces y otros animales incorporan cadmio del medio ambiente. El cadmio permanece en el organismo por largo tiempo y puede acumularse después de años de exposición a bajos niveles.

Efectos en la salud: el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) ha determinado que es razonable predecir que el cadmio y los compuestos de cadmio son carcinogénicos. La exposición a cadmio también puede tener los siguientes efectos en la

salud:

- la muerte cuando se respiran altos niveles
- graves lesiones en los pulmones
- irritación aguda del estómago
- vómitos y diarrea
- puede acumularse en los riñones y por lo tanto producir enfermedades renales
- fragilidad de los huesos
- aumento de la presión sanguínea, déficit de hierro en la sangre, enfermedades en el hígado y lesiones en los nervios y el cerebro (efectos observados en animales alimentados con comida y agua con cadmio)

La EPA ha establecido un límite de 5 partes de cadmio por cada billón de partes de agua potable (5 ppb). La EPA no permite la presencia de cadmio en insecticidas.

La Administración de Alimentos y Drogas (FDA) restringe la cantidad de cadmio en colorantes para alimentos a 15 partes de cadmio por cada millón de partes de colorante (15 ppm).

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) limita la cantidad de cadmio en el aire del trabajo a 100 microgramos por metro cúbico ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en la forma de vapores de cadmio y a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para polvos de cadmio.

3.2.3 Cromo (Cr)

• Carcinógeno (Cromo VI)

Impacto ambiental: el cromo entra al aire, agua y suelo principalmente en las formas de cromo (III) y cromo (VI). En el aire, los compuestos de cromo están presentes principalmente como partículas de polvo finas que eventualmente se depositan sobre la tierra o el agua. El cromo puede adherirse firmemente al suelo y solamente una pequeña cantidad puede disolverse en el agua y pasando así a los niveles más profundos del suelo y al agua subterránea. Los peces no acumulan en sus organismo demasiado cromo procedente deñ agua. El Cromo VI (o hexavalente) raramente aparece de forma natural en el medio ambiente pues es producido generalmente por procesos industriales, como la quema de carbón en las centrales térmicas.

Efectos en la salud: la Organización Mundial de la Salud (WHO) ha determinado que el cromo (VI) es carcinógeno en seres humanos. El Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) ha determinado que se sabe que ciertos compuestos de cromo (VI) producen cáncer en seres humanos. La EPA ha determinado que el cromo (VI) en el aire es carcinogénico en seres humanos. La exposición al cromo (VI) también puede tener los siguientes efectos en la salud:

- respirar niveles altos de cromo (VI) puede causar irritación en las vías respiratorias, nariz que moquea, hemorragias nasales, úlceras y perforaciones en el tabique nasal.
- ingerir grandes cantidades de cromo (VI) puede producir malestar estomacal y úlceras, convulsiones, daño del hígado y el riñón, y puede aun causar la muerte.
- ulceración de la piel
- reacciones alérgicas

La EPA ha establecido un límite de 100 μg de cromo (III) y cromo (VI) por litro de agua

potable.

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) ha establecido límites de 500 µg de compuestos de cromo (III) solubles por metro cúbico de aire (500 µg/m³) en el área de trabajo, 1,000 µg/m³ de cromo metálico (0), y 52 µg/m³ de compuestos de cromo (VI) durante jornadas de 8 horas diarias, 40 horas a la semana.

3.2.4 Cobre (Cu)

Impacto ambiental: el cobre puede entrar al ambiente desde minas de cobre y de otros metales y fábricas que manufacturan o usan cobre metálico o compuestos de cobre. También puede entrar al ambiente a través de aguas residuales domésticas, la combustión de combustibles fósiles y desechos, la producción de madera, la producción de abonos de fosfato, y de fuentes naturales (por ejemplo, por polvo del suelo esparcido por el viento, volcanes, vegetación en descomposición, incendios forestales y del rocío de agua de mar). El cobre no se degrada en el medio ambiente. El cobre en el suelo se adhiere firmemente a materia orgánica y a los sedimentos. El cobre que se disuelve en agua se une rápidamente a partículas suspendidas en el agua, sin embargo, generalmente no entra al agua subterránea. El cobre que es transportado por partículas emitidas por fundiciones y plantas que procesan minerales regresa al suelo por la gravedad, por la lluvia o nieve.

Efectos en la salud: no se sabe si el cobre puede producir cáncer en seres humanos. La EPA ha determinado que el cobre no es clasificable en cuanto a su carcinogenicidad. La exposición a altas cantidades de cobre puede tener los siguientes efectos en la salud:

- daño al hígado y al riñón y, en última instancia, la muerte
- irritación de la nariz, la boca y los ojos
- dolores de cabeza y del estómago, mareos, náuseas y diarreas

La EPA ha determinado que el agua potable no debe contener más de 1,3 miligramos de cobre por litro de agua (1,3 mg/L).

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) ha establecido un límite para vapores de cobre en el aire de 0,1 miligramos por metro cúbico (0,1 mg/m³) y 1 mg/m³ para polvos de cobre y aerosoles de cobre soluble en el aire del trabajo durante una jornada de 8 horas diarias, 40 horas semanales.

El Consejo para Alimentos y Nutrición del Instituto de Medicina recomienda cantidades diarias (RDAs) de 340 microgramos (340 µg) de cobre para niños de 1-3 años, 440 µg/día para niños de 4-8 años, 700 µg/día para niños de 9-13 años, 890 µg/día para niños de 14-18 años y 900 µg/día para adultos.

3.2.5 Mercurio (Hg)

- **Tóxico**
- **Bioacumulativo y se biomagnifica en la cadena alimentaria**
- **Posible carcinógeno**

El mercurio es un metal, no esencial, extremadamente tóxico sin ninguna función nutricional o bioquímica. Los mecanismos biológicos para eliminarlo son pobres y es el

único metal que se biomagnifica, es decir que se acumula progresivamente según pasa por la cadena alimentaria. Además, tiende a permanecer en el medio dada su poca capacidad para degradarse.

Impacto ambiental: el mercurio inorgánico (mercurio metálico y compuestos de mercurio inorgánicos) pasa al aire durante la extracción de depósitos minerales, al quemar carbón, basuras y a partir de plantas industriales. El mercurio pasa al agua o al suelo desde basureros o por la actividad volcánica. Las concentraciones de mercurio en el medio ambiente están creciendo debido a la actividad humana.

Efectos en la salud: la EPA ha determinado que el cloruro mercúrico y el metilmercurio son posiblemente carcinogénicos en seres humanos. La exposición al mercurio también tiene los siguientes efectos en la salud:

- la exposición a metilmercurio tiene como resultado daños permanentes en el sistema nervioso central, a las funciones del cerebro, riñones y en el desarrollo del feto.
- lesiones en los pulmones, náusea, vómitos, diarrea, aumento de la presión sanguínea o del pulso, salpullidos e irritación a los ojos
- daño al ADN y cromosomas
- reacciones alérgicas, irritación de la piel, cansancio, y dolor de cabeza
- efectos negativos en la reproducción, daño en el esperma, defectos de nacimientos y abortos

La EPA ha establecido un límite de 2 partes de mercurio por billón de agua potable (2 ppb).

La Administración de Alimentos y Drogas (FDA) ha establecido un nivel permisible máximo de 1 parte de metilmercurio por cada millón de partes de mariscos (1 ppm).

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) ha establecido límites de 0,1 miligramos de mercurio orgánico por metro cúbico de aire ($0,1 \text{ mg/m}^3$) en el aire del trabajo y $0,05 \text{ mg/m}^3$ para vapor de mercurio metálico en jornadas de 8 horas diarias y 40 horas semanales.

3.2.6 Plomo (Pb)

- **Tóxico**
- **Posible carcinógeno**

No se conoce ninguna función bioquímica nutricional o fisiológica del plomo.

Impacto ambiental: el plomo se encuentra de forma natural en el medio, pero las mayores concentraciones ambientales encontradas son consecuencia de las actividades humanas. El plomo se acumula en los cuerpos de los organismos acuáticos y organismos del suelo. Estos experimentarán efectos en su salud por envenenamiento. Los efectos sobre la salud de los crustáceos puede tener lugar incluso cuando sólo hay pequeñas concentraciones de plomo presente. Las funciones en el fitoplanctón pueden ser perturbados cuando interfiere con el plomo. Los organismos del suelo también sufren envenenamiento por plomo. El plomo es un elemento químico particularmente peligroso que se puede acumular en organismos individuales y también entrar en las cadenas alimenticias.

Efectos en la salud: el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) ha determinado que es razonable predecir, basado en estudios en animales, que el acetato de plomo y el fosfato de plomo son carcinogénicos. No hay evidencia adecuada para establecer en forma decisiva si el plomo produce cáncer en seres humanos. La exposición al plomo es más peligrosa para niños pequeños y el feto. Los efectos del plomo sobre la salud son los mismos cuando se respira o cuando es ingerido. La exposición al plomo también tiene los siguientes efectos en la salud:

- daño del sistema nervioso, especialmente en los niños y niñas
- daño de los riñones
- daño del sistema reproductor
- disminución del tiempo de reacción
- debilitamiento de los dedos, muñecas o tobillos
- puede afectar la memoria
- anemia
- abortos, nacimientos prematuros, niños de menor tamaño
- disminución de capacidad mental en el niño, dificultades de aprendizaje y desarrollo más lento

La EPA requiere que como promedio en un período de 3 meses la cantidad de plomo en el aire no sobrepase 1,5 microgramos por cada metro cúbico de aire (1,5 µg/m³). La EPA limita la cantidad de plomo en agua potable a 15 µg por litro.

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) establece reglamentos para trabajadores expuestos a plomo. Las Enmiendas a la Ley de Aire Limpio de 1990 prohibieron la venta de gasolina con plomo. La Ley Federal de Sustancias Peligrosas prohíbe productos para niños que contienen cantidades de plomo peligrosas.

3.2.7 Níquel (Ni)

• Carcinógeno

Impacto ambiental: el níquel liberado al medio ambiente termina en el suelo o en los sedimentos donde se adhiere fuertemente a partículas que contienen hierro o manganeso. No hay mucha información disponible sobre los efectos del níquel sobre los organismos y los seres humanos. Se sabe que altas concentraciones de níquel en suelos arenosos puede claramente dañar a las plantas y altas concentraciones de níquel en aguas superficiales puede disminuir el rango de crecimiento de las algas. Los microorganismos pueden también sufrir una disminución del crecimiento debido a la presencia de níquel. El níquel no parece acumularse en peces o en otros animales usados como alimentos, sin embargo se puede pensar que los efectos que el níquel tiene sobre la salud humana también los tendrá en los animales, sobretodo aquellos que están expuestos a niveles más elevados.

Efectos en la salud: la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que algunos compuestos de níquel son carcinogénicos en seres humanos y que el níquel metálico es posiblemente carcinogénico en seres humanos. La EPA ha determinado que los polvos de refinerías de níquel y el subsulfuro de níquel son carcinogénicos en seres humanos. La exposición al níquel también tiene los siguientes efectos en la salud:

- reacciones alérgicas

- asma, bronquitis crónica y alteraciones del pulmón
- problemas en el estómago
- efectos adversos en la sangre y los riñones
- daños en el hígado, riñones y sistema inmunitario (verificado en animales)
- afecta a la reproducción y al desarrollo (verificado en animales)

La EPA recomienda que el agua potable no contenga más de 0,7 miligramos de níquel por litro de agua (0,7 mg/L).

Para proteger a los trabajadores, la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) ha establecido un límite de 1 miligramo de níquel por metro cúbico de aire (1 mg/m³) para níquel metálico y compuestos de níquel en el aire del trabajo durante jornadas de 8 horas diarias, 40 horas a la semana.

3.2.8 Zinc (Zn)

El zinc es uno de los elementos más comunes en la corteza terrestre. Se encuentra en el aire, el suelo y el agua, y está presente en todos los alimentos.

Impacto ambiental: el zinc es liberado al medio ambiente por procesos naturales, pero la mayor parte proviene de actividades humanas tales como la minería, producción de acero, combustión de petróleo e incineración de desperdicios. Se adhiere al suelo, sedimentos y a partículas de polvo en el aire. Algunos compuestos de zinc, dependiendo del tipo de suelo, pueden llegar a moverse al agua subterránea y a lagos, arroyos y ríos. El zinc puede también incrementar la acidez de las aguas. La mayor parte del zinc en el suelo permanece adherido a partículas de suelo y no se disuelve en el agua. Se acumula en peces y en otros organismos. La acumulación de zinc en los suelos puede dañar las plantas, sin embargo no se acumula en estas. El zinc puede interrumpir la actividad en los suelos, con influencias negativas en la actividad de microorganismos y lombrices. La descomposición de la materia orgánica posiblemente sea más lenta debido a la acumulación de zinc.

Efectos en la salud: el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) no han clasificado al zinc en cuanto a carcinogenicidad. En base a información incompleta de estudios en seres humanos y en animales, la EPA ha determinado que el zinc no es clasificable en cuanto a carcinogenicidad en seres humanos. La exposición a niveles elevados de zinc puede tener los siguientes efectos en la salud:

- calambres en el estómago, náuseas y vómitos
- anemia y disminución de los niveles del colesterol beneficioso
- irritación de la piel
- afecta al sistema reproductor/esterilidad (observado en animales)
- aumento de la tasa de muertes y bajo peso en las crías (observado en animales)

La EPA recomienda que el agua potable contenga no más de 5 miligramos de zinc por litro de agua (5 mg/L).

Para proteger a los trabajadores, la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) ha establecido un límite de 1 miligramo por metro cúbico de aire (1 mg/m³) para vapores de cloruro de zinc y de 5 mg/m³ para óxido de zinc (polvos o vapores) en el aire del trabajo durante jornadas de 8 horas diarias, 40 horas a la semana.

3.3 COMPUESTOS ORGANOCLORADOS

3.3.1 Hexaclorobenceno (HCB)

- **Persistente**
- **Tóxico**
- **Bioacumulativo y se biomagnifica en la cadena alimentaria**
- **Carcinógeno**
- **Disruptor endocrino**

Este compuesto es persistente, bioacumulativo y tóxico para la vida acuática, las plantas, animales terrestres y para humanos; se ha utilizado de forma extensiva como un pesticida y en tratamientos de semillas. Las recientes investigaciones indican que el HCB puede contribuir de forma significativa a la toxicidad causada por los compuestos organohalogenados en leche materna.

Aparece listado por la IARC como carcinógeno del Grupo 2B, es decir posible carcinógeno en humanos. El HCB puede dañar el desarrollo de fetos, el hígado, el sistema inmune y endocrino, el tiroides, los riñones, los huesos, la sangre y el sistema nervioso central. El hígado y el sistema nervioso son los órganos más sensibles a sus efectos.

3.3.2 PCB's

- **Persistentes**
- **Tóxicos**
- **Bioacumulativos y se biomagnifican en la cadena alimentaria**

Este grupo abarca 209 congéneres diferentes. Alrededor de la mitad de ellos se han identificado en el medio ambiente. Los PCB's son persistentes, tóxicos y bioacumulativos. Los PCB's altamente clorados son los más persistentes y la mayoría se encuentran como contaminantes ambientales. Los PCB's se han convertido en productos químicos ubicuos globalmente, e incluso se encuentran en concentraciones elevadas en tejidos de animales que viven en ambientes que tradicionalmente se consideran vírgenes. En estudios realizados a mamíferos marinos del Ártico, como ballenas, focas y osos polares, se ha confirmado la presencia de PCB's y otros contaminantes organoclorados. A los PCB's se les asocia un amplio rango de efectos tóxicos en la salud que incluyen efectos inmunológicos, neurológicos y reproductivos.

Se sospecha que ocasionan muchos impactos en la salud de la vida salvaje y en humanos. Algunos PCB's también producen los mismos efectos sobre la salud que las dioxinas, ya que estructuralmente son productos químicos similares. Los PCB's que se producen en la industria se utilizan principalmente como aislantes en equipamientos electrónicos. La producción de PCB's ha cesado prácticamente en casi todos los países. Se estima que, al menos un tercio de los PCB's que se han producido se han liberado al medio ambiente (Swedish EPA, 1999). Los otros dos tercios permanecen en viejos equipamientos eléctricos y en vertederos de residuos, desde donde continúan lixiviando al medio ambiente. Aunque ésta se considera la mayor fuente de contaminación de PCB's

hoy en día, algunos de ellos también se generan como subproductos de la incineración y en ciertos procesos químicos en los que el cloro está presente.

3.3.3 DDT

- **Persistente**
- **Tóxico**
- **Bioacumulativo y se biomagnifica en la cadena alimentaria**
- **Disruptor endocrino**
- **Posiblemente carcinógeno**

El DDT—dicloro difenil tricloroetano— es un pesticida organoclorado, que comenzó a utilizarse de forma extensiva durante la II Guerra Mundial para controlar enfermedades que se transmitían a través de insectos denominados “vectores”. De ahí que se diga a menudo que el DDT se utiliza para el “control de vectores”. Se sintetizó por primera vez en 1874, pero hasta 1939 Mueller y sus colaboradores no descubrieron sus propiedades insecticidas, que les valió el Premio Nobel en 1948.

Durante décadas, el DDT tuvo un uso agrícola y forestal, pero debido a su impacto medioambiental se prohibió casi universalmente. Desde entonces numerosos investigadores han documentado los riesgos de los compuestos organoclorados bioacumulativos para los seres humanos y para la vida salvaje en general.

Como ya observaba Rachel Carson en su libro "Primavera Silenciosa", el DDT y sus metabolitos son lipofílicos y, por tanto, se pueden bioacumular en los tejidos grasos. En personas que no trabajan con DDT, la comida es la fuente principal de exposición. La exposición a través de la dieta, sobre todo en los países donde el DDT ha dejado de utilizarse fundamentalmente por el DDE. El DDE es más persistente tanto en el cuerpo como en el medio ambiente que el DDT y la mayor parte del impacto medio ambiental es atribuible a este compuesto a menos que haya existido exposición reciente a DDT.

El DDT y sus compuestos funcionan como disruptores endocrinos y presentan diferentes modos de actuación. El DDT, que funciona como un imitador del estrógeno, es el más activo. El DDE es probablemente el que está presente a más altas concentraciones en seres humanos y funciona como un inhibidor del andrógeno que actúa contra las hormonas sexuales masculinas.

Los disruptores endocrinos provocan alteraciones en el sistema hormonal, desencadenando enfermedades relacionadas con el sistema reproductor, inmunológico o con el desarrollo, entre otros.

La Asociación Internacional de Investigación del Cáncer, IARC clasifica el DDT como "posiblemente carcinógeno en humanos". El Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos, DHHS, en 2002 se refirió al DDT "anticipando de forma razonable su potencial como carcinógeno humano basado en evidencias suficientes en animales de laboratorio". Según este departamento, aunque no existen evidencias directas adecuadas, existen disponibles estudios epidemiológicos sobre riesgo de padecer cáncer asociado a exposición a DDT.

Un estudio de Mathur y colaboradores en 2002, mostró que pacientes con cáncer de mama presentaban niveles mucho más altos de DDT y metabolitos en sangre que las mujeres no enfermas, sin considerar su edad, dieta o distribución geográfica.

La exposición de la fauna silvestre a DDT y sus metabolitos esta principalmente relacionados con la acumulación y la persistencia de estos contaminantes tanto en la cadena alimentaria acuática como terrestre. La ingesta de comida contaminada provoca la acumulación de DDT's en tejidos con sus consecuentes efectos reproductivos, de desarrollo y neurológicos. Aunque la principal causa de la disminución de la población son los fallos reproductivos, el DDT puede provocar la muerte de aves por exposición directa.

4. DEMANDAS DE GREENPEACE

- que ERCROS se haga cargo de los costes de la limpieza de los residuos de Flix;
- que los residuos sean retirados del cauce del río Ebro lo más rápidamente posible y de la manera que produzca el menor impacto ambiental.
- que ERCROS acabe con la producción de productos derivados del cloro y cualquier otro cuya producción, uso o eliminación conlleve una agresión al medio ambiente y a la salud humana;
- si no fuera posible alcanzar una producción limpia con cero impacto para la salud y el medio ambiente, la planta debería cerrar;

Referencias:

- *Contaminación por organoclorados del río Ebro*, Greenpeace, 1993
- *Incineración y Salud*, Greenpeace, 2001
- Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR en inglés), <http://www.atsdr.cdc.gov/>
- Agencia para la Protección del Medio Ambiente (EPA en inglés), <http://www.epa.gov/>
- Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA en inglés), <http://www.osha.gov/>