

ALIMENTACIÓN Y SALUD

¿Residuos a la carta?

Alfons D. Gento.

Pedro Domínguez.

Associació pel desenvolupament de l'agricultura ecològica-la Ribera.

adaeribera@wol.es

¿Quién últimamente no se ha preguntado qué implicaciones sobre nuestra salud tiene el sencillo acto de comprar un alimento? Estamos viendo como desmontan en Castelló toda una red de producción y venta de hormonas de uso ilegal para ganaderos. El clenbuterol ha vuelto a estar en el punto de mira, junto a otras decenas de productos ilícitos. Mientras, las autoridades sanitarias siguen insistiendo en que todo está bajo control. ¿Control?

En Bélgica, otro escándalo parecido: dioxinas en alimentos destinado a la ganadería. Miles de pollos envenenados son retirados de las tiendas, los mismos que nos habían vendido como alimento unas horas antes. El pienso contaminado estaba siendo consumido también por otros animales, como vacas y marranos. Por supuesto, los pollos belgas llegaron a España (también ciertos refrescos con problemas de fungicidas en los envases), de legislación bastante más permisiva, al juzgar por las declaraciones de nuestros responsables políticos frente a estos gravísimos casos de atentados contra la salud pública: *la dioxina debería tomarse en grandes cantidades para que pudiese ser perjudicial para la salud*. No piensan lo mismo gran parte de la comunidad científica mundial o la propia Unión Europea, al realizar un bloqueo de control a Bélgica. Sólo nos faltó verlos comer pechuga y beber cola. Es lógico, viniendo de unos gobernantes que apuestan por un modelo dónde se ha establecido como dogma que no podemos producir alimentos sin rociarlos de venenos .

Parece que la idea de que la agricultura es el arte de producir alimentos **sanos**, manteniendo o mejorando los recursos que necesita, está siendo relegada, omitida.

Vivimos en la sociedad del riesgo, en la carretera, en el trabajo, en la casa. Y la industria alimentaria lo tiene bien asumido. Cualquier alimento convencional¹, intensivo o industrial (ya no sabemos como denominarlo) que compremos en el mercado nos llega con una carga de sustancias que podemos clasificar como poco de indeseables: nitratos y otros abonos de síntesis, plaguicidas de todo tipo, hormonas y antibióticos de uso ganadero, aditivos del proceso de elaboración y, la nueva gallina de los huevos de oro de la industria agraria, organismos manipulados genéticamente (OMG). Esto unido al adagio libremercantil de extraer el máximo beneficio con el mínimo coste, nos llevan a una problemática medioambiental muy seria.

¹ Por alimentos **convencionales, intensivos o industriales** entendemos aquellos que en su proceso de producción, elaboración y envasado emplean productos químicos de síntesis (abonos, plaguicidas, hormonas,...), así como otra serie de sustancias y manipulaciones ajenas a la naturaleza propia de los seres vivos de los que provienen o de su entorno (enjaulados de por vida, herbívoros alimentados con carne y aceites usados, manipulación por ingeniería genética, etc).

Pero que los alimentos ya *no sólo no se conciben como una fuente de salud* sino que *su ingestión continuada pueda llegar a ser nociva* es simplemente intolerable. ¿Debería plantearse poner una etiqueta obligatoria en estos alimentos en la que se lea "*Las autoridades advierten que su uso puede ser perjudicial para la salud*", en vez de crear nuevos sellos ecológicos?

Biberones con nitratos.

Los abonos artificiales llevan aparejados una gran multitud de problemas que se han hecho patentes hoy, sobre todo en el caso de los nitrogenados, hasta el punto que hacen insostenible su actual uso. Ya en su **fabricación** se está generando residuos y contaminación, siendo uno de los mayores consumidores de energía en agricultura (fósil, contaminante).

Sin embargo, en la actualidad es en su **utilización en campo** donde causa mayores problemas. Según datos de 1995 de la Conselleria d'Agricultura de la G.V., la Comunidad Valenciana consumía 95.200 Tm de abonos nitrogenados, de los cuales entre el 30 y el 60% van a parar a los acuíferos (según un estudio del IVIA), un total de 30.000 a 57.000 Tm de nitratos. El 65% de los pozos de nuestro territorio poseen niveles mayores de 50 ppm de NO_3^- (límite legal en nuestro país para el consumo humano), mientras que el 27% (el 42% de los contaminados) sobrepasan las 100 ppm, como en la comarca de l'Horta, o las planas de Gandía-Denia, Oropesa-Torreblanca, Castelló o Vinaròs-Peñíscola. En total, unas 700.000 personas reciben aguas *no potables* en sus casas por esta causa.

Con los fosfatos solubles ocurren situaciones similares. Un porcentaje de ellos puede ser lavado hasta la capa freática, produciendo o agravando la eutrofización que produce la muerte de nuestros ríos y lagos. El exceso de sales potásicas en las plantas pueden producir problemas de salud.

Además de por el agua, podemos **ingerir** nitratos por las propias plantas. Los vegetales tienen tendencia a acumular el N y los demás elementos minerales en diversas formas en sus tejidos. Así, sobre todo las hortalizas de hoja ancha, como lechugas o espinacas, y las de raíz como remolachas o zanahorias, en presencia de abonados químicos nitrogenados poseen niveles excesivamente altos de N soluble en sus tejidos (nitratos fundamentalmente).

El exceso de N, P o K en el suelo también puede provocar antagonismos con otros nutrientes y debilidad en la planta. Esta falta de oligoelementos en el alimento puede producir carencias en nuestro organismo, y enfermedades derivadas de éstas.

A los nitratos en aguas y alimentos procedentes de los abonos, hay que añadir los de los **aditivos**: nitritos (E-249, E-250), nitratos (E-251, E-252), presentes en embutidos, conservas, quesos curados, etc., y que agravarán el efecto.

La OMS recomienda que la *ingesta diaria admisible (I.D.A.)* no supere los *3,65 g de nitratos* y *0,11 g (0 en bebés) de nitritos* por Kg de peso. Un bebé de 6 meses con 8 Kg de peso supera el límite con 3 biberones de 250 cc preparados con un agua que tenga 50 ppm de nitratos (37,5 mg de nitratos totales) (Domínguez, 1995). Un adulto de 70 Kg sólo debe tomar cuatro vasos de agua con 50 mg/l y 400 g de espinacas de cultivo intensivo (con 600 ppm de nitratos) para superarlo.

Los nitratos en ciertas condiciones se transforman en **nitritos**. Esto resulta más fácil en bebés de pocos meses, ancianos o rumiantes. Los nitritos pueden producir metahemoglobinemia (falta de oxígeno en la sangre, al combinarse el ión con la hemoglobina), y cánceres hepáticos y de otros órganos,, al combinarse con las aminas del cuerpo, dando nitrosaminas; ciertas combinaciones de los nitratos con plaguicidas y otras sustancias químicas pueden producir nitrosaciones, igualmente cancerígenas (Coscollá, 1993). Estudios recientes detallan que los nitratos pueden ocasionar malformaciones en fetos y efectos perniciosos en glándulas hormonales.

Ensalada con plaguicidas.

Insecticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, fitoreguladores, alguicidas, roenticidas o desinfectantes del terreno. O antifúngicos, conservantes, colorantes y demás aditivos que se añaden en el proceso de elaboración y envasado, así como las migraciones producidas por los plásticos con que se envasan. Todos dejan residuos en el ambiente y en los alimentos.

Omnipresentes, están en la leche materna, las papillas de bebés, las frutas o las carnes consumidas. Problemas como la esterilidad, los trastornos reproductivos, las alergias o los cánceres están aumentando por su causa. Pueden afectarnos por intoxicaciones agudas² o crónicas (ingestión continuada de bajas dosis, mucho más peligrosas para la salud de la población).

Desde mediados de siglo su uso ha ido en aumento. En 1988 el consumo mundial de plaguicidas era de 20.000 millones de \$ (unos 3 billones de pts.), con un crecimiento anual del 2%. Esto significa 0,5 Kg/habitante y año. En España se gastaban en 1993 60.000 millones de pts (5ª de Europa) (Coscollá, 1993). Sólo en el litoral valenciano se utilizan aproximadamente la cuarta parte del estado (Arnal, 1987), precisamente en las zonas más densamente pobladas. Por ello, hoy día va surgiendo cada vez mayor información sobre las consecuencias de su utilización.

Hay dos cosas importantes que distinguen este tipo de contaminantes del resto producidos por las demás actividades humanas: *los plaguicidas son tóxicos de reconocida capacidad biocida* (literalmente "matan la vida"), puesto que se utilizan con este fin. Y además *son liberados intencionadamente*, dispersados hasta llegar a todos los rincones del planeta.

Carecemos de experiencia evolutiva que nos dé la suficiente capacidad adaptativa con todos ellos. Necesitaríamos milenios, y sólo llevamos décadas esparciéndolos. Y surgen a razón de centenares de productos nuevos cada año. Hay ya más de 100.000 sustancias químicas sintéticas en todo el mundo, y aparecen 1.000 nuevas más cada año (Colborn *et al.*, 1997).

Entre los propios trabajadores es donde se dan los primeros casos de intoxicaciones. Según N. Olea (1998), en las zonas de agricultura intensiva

² A causa de los pesticidas se producen en el mundo alrededor de 1.000.000 de envenenamientos directos y unas 10.000 muertes (según la OMS). La OIT calcula el número de intoxicados a 5 millones y los muertos a 40.000 (Núñez y Navarro, 1999). La EPA (Agencia de Protección Ambiental de los EEUU) achaca a los plaguicidas presentes en los alimentos 6.000 casos de cáncer al año.

(invernaderos de El ejido, etc.), están aumentando alarmantemente los casos de cáncer cerebral, el gástrico, el de próstata, el de testículos o el Linfoma No de Hodgkin.

Estudios realizados por el Servicio de Salud en Almería (Parrón, 1998), relaciona el mayor índice de suicidios y depresiones con el uso de organofosforados de la agricultura intensiva. En los grupos de riesgo (los de mayor exposición son los fumigadores a sueldo y los de explotación propia) aumenta el número de enfermedades mentales y alteraciones nerviosas inespecíficas (temblores, cefaleas). Se le achaca a un descenso del litio en la sangre, producido fundamentalmente por los plaguicidas organofosforados (paratión, metamidofos o clorpirifos) y por herbicidas como el paraquat.

Los residuos de plaguicidas pueden producirse, esparcirse por el ambiente y llegar hasta nosotros debido a diversas causas y en distintas cantidades según:

- ✓ la fabricación del producto biocida,
- ✓ su formulación (por adición de aditivos tóxicos, interacciones con otras sustancias, etc.),
- ✓ su transporte,
- ✓ irregularidades en su aplicación (por dosis excesivas, formas de aplicar no adecuadas, etc.),
- ✓ su degradación o eliminación (dando materias en muchos casos desconocidas),
- ✓ la formación del agricultor y las costumbres de la zona,
- ✓ los cultivos y microclimas de la región,
- ✓ el número y tipo de tratamientos realizados,
- ✓ el plazo de seguridad respetado,
- ✓ las interacciones entre sustancias,
- ✓ los tratamientos industriales posteriores dados al alimento,
- ✓ contaminación colateral (tóxicos en agua, plásticos, etc.).

DISRUPTORES HORMONALES O XENOESTRÓGENOS.

Son sustancias químicas que alteran el sistema hormonal o endocrino. La especie humana carece de experiencia evolutiva con estos compuestos. Nuestro organismo es capaz de descomponer y excretar los imitadores naturales de los estrógenos en un día (por ejemplo, los productos estrogénicos de las plantas); pero los artificiales resisten los sistemas de descomposición del cuerpo, acumulándose durante años y sometiéndonos a una exposición de bajo nivel pero de larga duración (exposición crónica). Harían falta milenios para adaptarse a este peligro nuevo, mientras que sólo han pasado décadas y cada año surgen más sustancias nuevas.

Estas sustancias, incluso a dosis muy bajas pueden crear un sinfín de problemas: daños en el sistema reproductor, alteraciones del sistema nervioso y el cerebro, debilitamiento del sistema inmunitario, masculinización de hembras y feminización de machos, vulnerabilidad a cánceres relacionados con el sistema endocrino (cáncer de mamas, de próstata, de testículos, de ovarios o de útero) o esterilidad. Estos hechos se han ido comprobando en fauna salvaje y animales de laboratorio en los últimos años.

Estudios recientes (Olea, 1998)(Colborn *et al.*, 1998), relacionan estas sustancias con síntomas similares en humanos. Se achaca a la ingestión continuada de plaguicidas la reducción entre el 1 y el 2% anual en la tasa de producción de espermatozoides en Europa, agravando los problemas de esterilidad masculina.

En 1991 se firma la **Declaración de Wingspread**, en la que 21 científicos de diversas áreas (Drs. de Biología, Medicina, Toxicólogos, Ecólogos, ...), consensúan lo que hasta el momento se conoce sobre las sustancias químicas de síntesis que actúan como disruptores hormonales. La lista de sustancias incluye numerosos biocidas agrícolas y sus metabolitos: DDT y subproductos de degradación, dicofol, keltano, kepona, lindano y congéneres hexaclorohexanos (HCH), metoxicloro, piretroides de síntesis, herbicidas de triazina, fungicidas de la familia del pirimidín-carbinol, etilenbisditiocarbamatos y vinclozolina, los PCBs y dioxinas (subproductos de algunos plaguicidas y de la incineración de plásticos), así como alquilfenoles, sustancias presentes en detergentes, plaguicidas (mojantes), o plásticos que utiliza la industria alimentaria (como el poliestireno o los PVCs, y que pueden pasar a la comida o bebida envasada).

Según datos publicados en el periódico El País (14-09-99), en la Unión Europea de unas 50.000 frutas y hortalizas, el 33% poseen residuos de plaguicidas *detectables* (en España se buscan unos 73 plaguicidas), un 3,4% por encima de los Límites Máximos de Residuos (LMR³) de los estados donde se recogieron los datos. El 16% de los cuales tenía más de un plaguicida, y el 1,5% más de 4. En los mismos informes (según otro artículo en El País, del 19-09-99), el Ministerio de Agricultura Español encontró residuos en el 40% de las muestras, de las cuales el 2,38% superaba los límites. Las muestras con residuos eran mayores en la frutas (el 60%). A raíz de este informe europeo, famosos almacenes y cadenas alimentarias británicas están siendo escrutadas por los consumidores ingleses, alertados por las autoridades de este país (por ejemplo, Safeway, Marks & Spencer o Sainsbury). A diferencia de España, con niveles de residuos similares a los nuestros, el Gobierno Británico ha hecho una lista de productores y establecimientos afectados, y las Asociaciones de Consumidores están tomando cartas en el asunto, pidiendo medidas urgentes. En España la mayor incidencia de residuos se halló en naranjas y melocotones.

³ El LMR es un valor de la cantidad de tóxico que podría aguantar una persona, por kilogramo de peso corporal, durante un tiempo determinado.

El caso de mayor indefensión es el de los bebés. Muchas de estas sustancias sintéticas atraviesan la barrera de la placenta y llegan al útero, donde pueden afectar al embrión en las fases más vulnerables de su desarrollo. Cuando una madre amamanta a su hijo también le está traspasando elevadas dosis de estas sustancias. En sólo 6 meses, un bebé europeo recibe la dosis máxima aceptada de dioxinas, PCBs y DDT (Colborn et al., 1997).

En la zona de Granada, se cruzan perfectamente los datos de criptorquidismo en niños con la zona agrícola intensiva (Olea, 1998). Todos los niños analizados presentaban organoclorados en la grasa.

Los niños expuestos a plaguicidas durante el embarazo o a edad temprana, según un estudio de la Universidad de Wisconsin, sufren alteraciones de la conducta y retrasos motores e intelectuales, como pérdida de habilidad para dibujar, recoger una pelota o comportamiento agresivo (Núñez y Navarro, 1999). Alteran la producción de hormonas del tiroides, que controlan la maduración cerebral en la fase fetal. Los plaguicidas pueden producirles también deformaciones, cánceres del sistema reproductor que no se manifiestan hasta edades más avanzadas, testículos no descendidos a la bolsa escrotal (criptorquidias) o malformaciones de la uretra (hipospadias).

Esto se traducirá en su edad adulta en una disminución de la fertilidad o transformaciones malignas.

EFFECTOS TÓXICOS MÁS CONOCIDOS DE LOS PLAGUICIDAS SOBRE HUMANOS

Los plaguicidas pueden entrar en contacto con nosotros a través de la piel, por inhalación o por ingestión.

Pueden causarnos enfermedades agudas, subcrónicas o crónicas. Las agudas son aquellas en las que el efecto se observa de manera inmediata, generalmente a altas dosis. Las subcrónicas son las que producen efectos a corto y medio plazo.

Sin embargo las más peligrosas son aquellas que producen problemas a largo plazo, llamadas crónicas. Según el Consejo de Europa, a los plaguicidas se les relacionan con patologías cancerígenas, mutágenas, teratogénicas o alteraciones de la reproducción, alteraciones del sistema inmunitario, endocrino, renal y hepático, neurotóxicas, potenciación de y por efectos de otros tóxicos, y otros efectos retardados. Las más graves estudiadas son (Colborn et al., 1997; Núñez y Navarro, 1999):

- ❖ **Síntomas de toxicidad aguda o subcrónica:** tos, irritación de ojos y piel, fiebre, dolor de cabeza, mareo, náusea, vómitos, dolor gastrointestinal, diarrea, destrucción de glóbulos rojos y tejidos, encharcamiento de los pulmones, neumonía, trastornos neurológicos y obnubilación de la conciencia, convulsiones, parada respiratoria.
- ❖ **Trastornos hormonales y del sistema inmunitario:** estos venenos pueden actuar a concentraciones de 1 ppm a 0,001 ppm como xenoestrógenos débiles (disruptores hormonales). Afectan a las glándulas suprarrenales y tiroideas (su baja actividad puede causar cáncer de mama, así como trastornos en la maduración cerebral en fetos). Producen alteraciones del sistema nervioso y del comportamiento, debilitamiento del sistema inmunitario, masculinización de hembras y feminización de machos, vulnerabilidad a cánceres relacionados con el sistema endocrino (cáncer de mamas, de próstata, de testículos, de ovarios o de útero).
- ❖ **Trastornos reproductivos y teratogénicos:** esterilidad y trastornos en hombres (disminución del nº de espermatozoides, criptorquidias, hipospadias, cánceres de próstata y testículos) y desarrollos anómalos femeninos (cáncer de ovarios, endometrio y mamas), deformaciones en fetos y de nacimiento, descenso de la proporción de niños respecto a las niñas.
- ❖ **Cánceres:** derivados de las sustancias directamente, de impurezas o de sus metabolitos de degradación. De entre 448 plaguicidas, 263 tienen datos de mutagenicidad y 92 de carcinogenicidad (Coscollá, 1993). Según la EPA (Coscollá, 1993), son:
 - *Probablemente cancerígenos:* acifluorfen, alacloro, clortalonil, DDT, folpet, oxidiazon.
 - *Posiblemente cancerígenos:* acefato, atrazina, benomilo, cipermetrina, glifosato, lindano, linurón, metacloro, paratión, procloraz, propiconazol, trifluralina.

En una recopilación efectuada por Bernal *et al.* (1992), sobre tres criterios de genotoxicidad y carcinogenicidad, concluyen que deberían eliminarse los siguientes plaguicidas (por ser carcinógenos probados o probables):

Aceites minerales (no refinados), compuestos de arsénico, acrilonitrilo, formaldehído, amitrol, toxafeno, clordecone, DDT, DBCP, dicloruro de etileno, dicloropropeno, hexaclorobenceno, mirex, nitrofenol, sulfalato, tetracloruro de carbono, ferbam.

Otros sospechosos o posibles carcinógenos son: DDE, p-diclorobenceno, 2,4-D; 2,4,5-T; diclorvos, MCPA, folpet, metoxicloro. De los 80 estudiados, tan sólo 7 tienen clasificación 4ª (posiblemente no carcinógenos, aunque los datos son escasos). Todos los demás son, al menos, carcinógenos cuestionables.

CLASIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS CARCINÓGENAS (de Bernal et al., 1992)

Según la IARC (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer) y A. Herrera y E. de la Peña:

Grupo 1: *Carcinógenos humanos probados*, según estudios epidemiológicos confirmados.

Grupo 2A: *Carcinógenos humanos probables*, según estudios epidemiológicos no confirmados, pero, con ensayos animales repetidos en distintas especies y con resultados positivos.

Grupo 2B: *Carcinógenos humanos posibles*, cuando los estudios epidemiológicos son poco fiables y los ensayos con animales son solamente con una especie o con más de una, pero, no confirmados.

Grupo 3: *No se puede negar ni afirmar la carcinogenicidad para el hombre*, ya que no hay estudios epidemiológicos y los estudios experimentales no están confirmados.

Grupo 4A: *Posiblemente no carcinógenos para el hombre*.

Grupo 4B: *Probablemente no carcinógenos para el hombre*.

Según R.J. Lewis:

Clase I: *Carcinógenos confirmados*, cuando se cumple que:

- El agente carcinógeno es reglamentado por la OSHA.
- El agente carcinógeno es señalado por la ACGIH como carcinógeno humano o animal.
- El agente carcinógeno es indicado por la IARC con certeza suficiente de carcinogenicidad humana o animal.
- El agente carcinógeno se encuentra en el IV Informe Anual del NTP (National Toxicological Program) como carcinógeno.

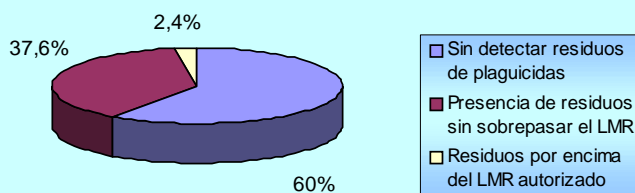
Clase II: *Carcinógenos sospechosos*, cuando se cumplen los siguientes requisitos:

- Señalado por la ACGIH como carcinógeno sospechoso.
- Tiene un MAK alemán de carcinógeno sospechoso.
- Señalado por la IARC con certeza limitada de carcinógeno humano o animal.
- Dos estudios positivos de carcinogenicidad en el punto final para dos especies animales diferentes.

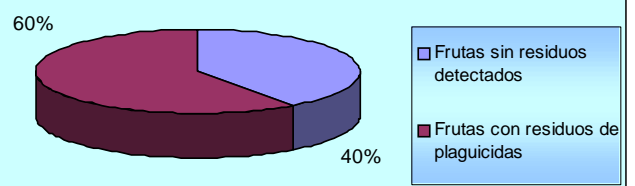
Clase III: *Carcinógenos cuestionables*, cuando:

- Señalados por la IARC como inadecuados o de no certeza.
- Un solo informe humano de carcinogenicidad o bien duplicados en la misma especie.
- Uno o más informes de acción experimental neoplásica o de agente tumorigeno equívoco.

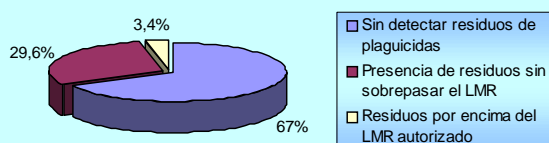
PRESENCIA DE RESIDUOS EN FRUTAS Y HORTALIZAS EN ESPAÑA



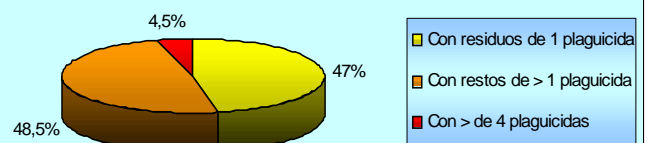
PRESENCIA DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN FRUTAS EN ESPAÑA



PRESENCIA DE RESIDUOS EN FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA U.E.



Nº DE PLAGUICIDAS ENCONTRADOS EN LAS MUESTRAS CON RESIDUOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA U.E.



Entrecot con dioxinas a la salsa de clembuterol.

Los productos obtenidos de **granjas intensivas** tampoco son de una calidad natural. En estas granjas, verdaderas cárceles donde se explota a los animales⁴, hay una pérdida de sus necesidades vitales: cerdos de 95 kg en 0,72 m², baterías de 32 a 36 gallinas/m², con más de 14 h de luz artificial para que no paren de producir.

El forraje que reciben, proveniente de la agricultura química, disminuye su valor nutritivo, pudiéndoles provocar además enfermedades como la metahemoglobiemia (por exceso de nitrógeno), la tetania hipomagnésica (provocada por la falta de magnesio por exceso de potasio) o carencias de aminoácidos azufrados (por falta de azufre debida a un exceso de N), y otras más relacionadas con los plaguicidas de síntesis usados en la agricultura (como tumores, alergias,...).

LA CALIDAD: CUESTIÓN DE NÚMEROS

Un cerdo necesita 180 días para llegar a la edad de sacrificio, cuando hace 30 años necesitaba un año. Un pollo convencional se cría en 6-7 semanas, mientras que uno ecológico de granja necesita 12-13 semanas. El kg de carne de pollo blanco común suele cotizarse en las lonjas a poco más de 100 pts, siendo su coste medio unas 110 pts. Y en casos de crisis aún baja más; su precio se ha situado en la primera semana de agosto de 1999 entre 35 y 65 pts/kg. Parece imposible continuar produciendo a estos precios si no se hiciese mediante granjas industriales y sin escrúpulos. Quizás la administración debiera tener en cuenta los graves problemas que crea este tipo de producción cuando decide importar pollos o patatas de otros lugares menos escrupulosos si cabe, con el motivo de bajar el IPC. El agricultor debe producir cada vez más barato, en detrimento de la calidad del alimento, sus condiciones de trabajo y la de los seres vivos con los que trabaja. Si queremos alimentos sanos, deberíamos plantearnos pagar un precio justo al productor para que pueda vivir dignamente.

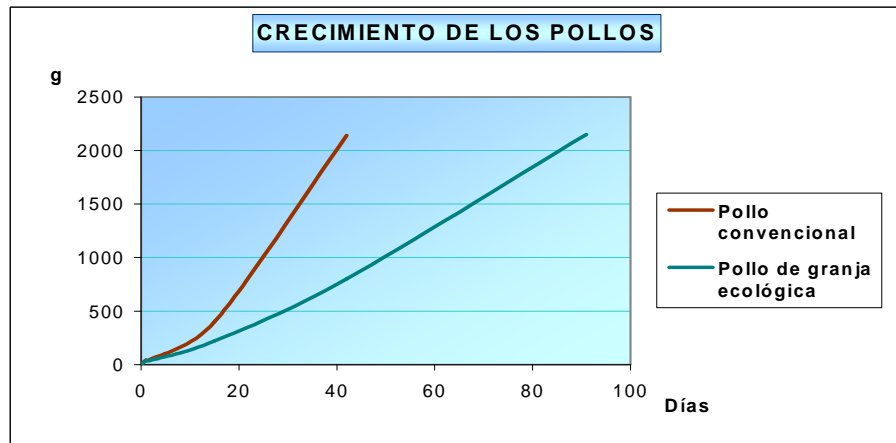
Entre los residuos de abonos y plaguicidas que lleva el forraje y los piensos se encuentran también ciertos contenidos en metales pesados, como cadmio o plomo (Clua y Soriano, 1999). A los cerdos se les administra intencionadamente cobre para que aumenten de peso (de ahí deriva uno de los graves problemas para la adecuada gestión de los purines).

Otros tipos de alimentos concentrados pueden ser más peligrosos aún, incluso rayar en la aberración, como la harina de carne (compuesta de despojos y huesos) que se les suministra a animales herbívoros como las vacas. Debido a ello, han aparecido problemas como la encefalopatía espongiiforme bovina ("vacas locas"), contaminadas con priones ("*proteínas malignas*") procedentes de cadáveres de ovejas y cabras, que tras su paso por las vacas pueden afectar a las personas.

⁴ Últimamente se está trabajando en Europa el concepto *animal welfare* ("bienestar animal"), según el cual los animales tienen el derecho a ser criados según unas condiciones dignas, tanto en las granjas como en el transporte. Esto, además de ser bien visto por los defensores de los derechos de los animales y aquellos que poseen una mínima sensibilidad hacia otros seres, también puede mejorar las condiciones de los productos finales, que llegarán sin toxinas causadas por el estrés, las enfermedades y el hacinamiento. Una propuesta del Parlamento europeo de eliminar las granjas intensivas de gallinas ponedoras sólo contó con el voto en contra de Austria y la abstención de España.

A los pollos comunes (los más baratos), con una crianza de 6 a 7 semanas, se les alimenta con piensos compuestos de cereales (40%), leguminosas y otras oleaginosas (25%), y subproductos de la agricultura y la industria (35%). Entre estos últimos ingredientes podemos encontrar aceites y grasas industriales recicladas, como los aceites de fritura o de transformadores. De ahí que puedan aparecer residuos de dioxinas, como en el caso de Bélgica. No es un caso aislado: en marzo de 1998 se detectó también en Alemania granjas de animales con la leche y carne contaminadas de dioxinas, debido a otro pienso procedente de Brasil (Mascareñas, 1999). Lo más curioso es que tras el escándalo no se plantea cambiar de método de cría o los piensos, sino ser más rigurosos en los controles de los residuos.

Otro tanto podríamos decir del uso de antibióticos y sustancias hormonales. El uso del clenbuterol y otras hormonas similares están prohibidas en



la UE, y sin embargo son abiertamente utilizadas, como lo demuestran los casos que salen a la luz de vez en cuando. Su efecto sobre el animal es un crecimiento más rápido de los músculos debido a una mayor acumulación de agua en los tejidos. Por ello, la carne de los animales alimentados con ésta y otro tipo de sustancias parecidas se queda en la mitad de su peso al cocinarla. Volvemos a comprar agua al precio de alimento. Las hormonas suelen producir alergias, alteraciones del metabolismo hormonal, afecciones nerviosas y, en algunos casos, cánceres.

ÚLTIMOS CASOS CONOCIDOS DE ANIMALES SACRIFICADOS O "RETIRADOS DEL MERCADO" MASIVAMENTE AL SER "PELIGROSOS PARA LA SALUD"

Animal	Causa
Pollos belgas	Contaminación por dioxinas
Cerdos belgas	Contaminación por dioxinas
Vacas belgas	Contaminación por dioxinas
Vacas inglesas	Encefalopatía bovina esponjiforme
Vacas portuguesas	EBE ("vacas locas")
Pollos chinos (Hong Kong)	Virus de la gripe
Cerdos españoles y holandeses	Peste porcina

Los antibióticos y otros medicamentos similares, se les administran sistemáticamente a los animales para que superen las condiciones de intensividad y hacinamiento, que les provocan estrés y debilidad. Según el Ministerio de Agricultura (Clua y Soriano, 1999), en la Unión Europea se están tratando con estas sustancias 60 millones de Tm de piensos (el 50%), mientras que sólo un 14,3% se realiza con fines terapéuticos. Estos pueden ocasionar alteraciones en nuestro organismo, como alergias,

disminución de nuestras defensas y flora beneficiosa, así como, lo más grave, resistencias bacterianas cruzadas. Según revistas médicas especializadas, ya se están dando casos graves que no responden a tratamientos médicos convencionales, y pudieran estar relacionados con resistencias producidas por la ingestión de carnes con residuos de antibióticos. Debido a ello, se acaba de prohibir en julio en la UE el uso de cuatro de ellos bastante utilizados (virginiamicina, bacitracina, espiramicina y fosfato de tilosina). La pregunta es ¿dejarán de administrarse?

En el transporte tienen un espacio de 0,35 a 0,50 m² por cerdo o 0,035 m² por ave durante cierto tiempo, lo cual les produce un estrés por el que también acumularán toxinas en su organismo.

Todos estos metales y tóxicos se acumulan en todo el animal, pero es mayor su concentración en el tejido graso y las vísceras, siendo por ello poco recomendable comer riñones o hígados.

RESIDUOS PELIGROSOS EN LA CARNE (Clua y Soriano, 1999)

Los siguientes fármacos se utilizan preferentemente para el engorde artificial de los animales; muchos de ellos se han prohibido tras largo tiempo utilizándolos, y otros tienen un límite para su uso.

Sustancia	Descripción	Legal en la UE	Efectos sobre la salud
Estilbenos	Anabolizante	NO	Cáncer.
Antitirodianos	Anabolizante	NO	Alergias, afecciones tiroideas y alteraciones metabólicas
Esteroides	Anabolizante	NO	Desconocidos.
Progesterona, testosterona	Hormonas sexuales	NO	Potenciación de tumores preexistentes, alteración del equilibrio hormonal, carcinogénesis, teratogénesis.
Clembuterol	Hormona beta-agonista	NO	Alteraciones nerviosas y cardiovasculares agudas, náuseas, vómitos.
Virginiamicina, bacitracina, espiramicina, fosfato de tilosina	Antibióticos	NO	Resistencias bacterianas en el organismo, alergias.
Tetraciclinas, penicilinas	Antibióticos	SÍ	Resistencias, fotosensibilización, alteraciones del color en dientes.
Inhibidores de la betalacmatasa	Antibióticos	SÍ	Alteración de la flora intestinal, alergias.
Oxazepam, termazepam	Tranquilizantes	SÍ	Afecciones nerviosas.
Varios	Antiinflamatorios	SÍ	Desconocidos.
Sulfaquinoxalina, sulfametacina	Sulfamidas	SÍ	Discrasia sanguínea, aplasia medular.

Tarta helada de lecitina transgénica.

Cualquier persona sabe la falta de sabor que tienen ya los alimentos producidos industrialmente, procedentes de semillas híbridas. Estas variedades producen más sólo si la cantidad de insumos (abonos, fitosanitarios) y cuidados es mayor.

Pero el gran descubrimiento tecnológico del siglo XXI son los **alimentos manipulados genéticamente**. Por un lado, se “inventan” (más bien manipulan) seres vivos a una velocidad de vértigo, sin pararse a pensar siquiera en las consecuencias de poner en el medio un organismo vivo de respuesta inesperada, sin preguntarse si es realmente necesario ni como puede afectar a nuestra salud y a los ecosistemas. Si con las sustancias químicas podemos esperar reacciones desconocidas o una degradación lenta, qué nos puede ocurrir con seres que poseen la capacidad de reproducirse, mutar, mezclarse con otros organismos ya existentes, etc. No conformes con ello, patentan un ser vivo, como si la vida pudiese ser propiedad privada.

España es el primer productor europeo de cultivos transgénicos. Unas 20.000 Ha de maíz transgénico han sido plantadas en nuestro país. En Valencia, existen diversos experimentos en estos momentos con cultivos transgénicos (Aguilar, 1999): melón (Sluis & Groot, Asgrow), cítricos (IVIA), ciruelo (IVIA), maíz (AgrEvo), remolacha (AgrEvo) y tabaco (Tezier Ibérica).

¿Son la gran solución que plantean sus acérrimos defensores o suena a cuento rancio como el del milagroso DDT)? Más bien de nuevo parece seguir la misma dinámica: conseguir unas ventas mayores del organismo y de aquellos productos de la misma empresa que vayan aparejados al cuidado del mismo.

Al margen de consideraciones éticas como patentar a un ser vivo, la dependencia total y bajo amenazas de los agricultores, impedir la libertad de expresión y el derecho a la información, los chantajes, o el hecho de poner en peligro la biodiversidad y la conservación de especies y variedades locales, existen cada vez más evidencias de las implicaciones que estos organismos pueden tener sobre la salud.

El primer dato surgió del Instituto Rowett de Aberdeen (Escocia)(Riera, 1999). El Dr. Arpad Pusztai realizó un experimento donde demostró que unos ratones alimentados con patatas transgénicas (durante un tiempo equivalente a 10 años humanos) mostraban *problemas de crecimiento y debilitamiento del sistema inmunitario*. A partir de este estudio el Dr. Pusztai fue relevado de su puesto y el Instituto lo desautorizó. Sin embargo, veinte científicos más revisaron la experiencia y llegaron a la misma conclusión.

La colza patentada por la empresa Monsanto es resistente a un herbicida que fabrica la propia empresa. Dependerá todo el proceso de producción de la misma, y aumentará el consumo del herbicida (algunos estudios indican que hasta un 900%) y sus beneficios. Investigaciones danesas han demostrado que las hierbas silvestres europeas emparentadas con la colza incorporan la resistencia tras sólo dos generaciones de hibridación (Martínez, 1997). Tanto

una como otra cuestión, lo que acabarán planteando es un mayor uso indiscriminado de biocidas, con lo que los problemas derivados ya comentados también irán en aumento.

Otras consecuencias son el aumento de la producción de estrógenos (que interfieren el sistema hormonal) en aquellas plantas tratadas con glifosato.

Pero el peligro es mayor, puesto que parece que el metabolito procedente del herbicida, degradado dentro de los cultivos resistentes, puede ser activado por los microorganismos presentes en el cuerpo de los animales de sangre caliente (Aguilar, 1998), acutando así el herbicida dentro del propio cuerpo.

La hormona transgénica comercializada por Monsanto como *prosilac*® (somatotropina bovina, BST, o también Hormona Recombinante de Crecimiento Bovino, rBGH) está prohibida en Europa, pero no en EE.UU (aunque nos puede llegar a través de productos lácteos importados, como el queso parmesano). Afirman que puede producir un 15% más de leche (en un momento en que hay excedentes), pero también afirma que aumenta el riesgo de mastitis, abortos y heridas ulcerosas en vacas (Kingsnorth, 1998). La leche de vacas tratadas con rBGH contiene pus (procedente de las mastitis) y mayores cantidades de antibióticos (procedentes de los tratamientos contra la mastitis). A parte de esto, la leche posee diez veces más nivel del factor de crecimiento de insulina IGF-1, y de una mayor potencia que la leche normal. La IGF-1 (resistente a la pasteurización y la digestión de las enzimas del estómago) está implicada según estudios médicos en el *cáncer* de colon, de seno, de próstata e infantiles, dada la estimulación del crecimiento de órganos que produce. Reducir esta hormona en la sangre equivale a reducir el riesgo de cáncer de próstata o de mama.

El L-triptófano, aditivo alimentario obtenido por manipulación de bacterias sometidas a agentes mutagénicos, al tener un 0,4% de impurezas de un dímero, causó la muerte de 38 personas y más de 5.000 enfermas.

Muchas investigaciones tienden a introducir los genes de la toxina del *Bacillus thuringiensis* y otras similares en los cultivos (algodón, maíz, tomate, patata, arroz, manzana, alfalfa,...), por lo que existe el riesgo de que en poco tiempo surjan resistencias entre los insectos y perdamos este insecticida permitido en AE. Además, podemos generalizar las *alergias* que puedan aparecer a dichas toxinas. Ya se han dado casos de transmisión del poder alergénico al transferir un gen de la nuez de Brasil a una soja.

Los genes marcadores que incorporan *resistencias a antibióticos* pueden pasar a otros seres (plantas, ganado, personas). Esto puede acelerar las resistencias entre patógenos humanos. Países como Gran Bretaña ha prohibido la introducción de ciertas variedades de maíz por temor de causar resistencia a la ampicilina entre su ganado.

Por último, otro ejemplo de manipulación engañosa son los tomates que retardan la maduración. Así, pueden mantener la buena presencia durante más de un mes, sin podrirse. Pero, el proceso de destrucción de vitaminas y aromas no se puede frenar. Nos pueden vender alimentos de menor valor nutritivo en

aparente buen estado (al igual que pasa con la acumulación de agua, nitratos o plaguicidas).

Las organizaciones ecologistas y de consumidores piden una moratoria de cinco años para que se estudien estas y otras consecuencias. De momento, no está claro ni siquiera el etiquetado de aquellos alimentos que lleven entre sus ingredientes OMGs. Las investigaciones serias son silenciadas, los debates aplazados. Las presiones que están realizando las multinacionales implicadas son enormes. Y las implicaciones de algunos miembros de gobiernos y administraciones responsables de nuestra salud son más que cuestionables (casos de funcionarios que cambian las carteras y chaquetas entre empresas y organismos públicos, o ministros con acciones en empresas que producen OMGs están saliendo a la luz continuamente). Monsanto ha llegado a ofrecer a la Agencia de Sanidad del Canadá 2 millones de \$ para conseguir legalizar la rBGH en este país sin tener que preparar nuevos informes y estudios.

¿Residuos conocidos y controlados?

Los LMRs sólo son números, medias para estadísticas. La misma cantidad del tóxico nos puede afectar **individualmente** de distinta manera, según nuestra propia sensibilidad al producto, nuestra edad (no es igual de sensible un bebé o un anciano que un adulto sano), el momento en que nos entramos en contacto (si estamos enfermos o débiles afectará mucho más), nuestra dieta,...

¿Pueden ser controlados, como realmente afirman? Para empezar, una sustancia sintética puede dar lugar a diversos tipos de residuos (Coscollá, 1993). Por un lado, la materia activa y los metabolitos primarios libres (normalmente liposolubles), por otro los productos conjugados (hidrosolubles). Son de estos dos grupos sobre los que se basan los estudios de degradación. Pero también se pueden dar los llamados **metabolitos ligados covalentemente**, que suelen ser muy estables y persistentes, a la vez que poco conocidos. Es por ello que se les ignora legalmente, pero no dejan de ser peligrosos.

Ya en **aplicaciones** terrestres aproximadamente el 60-70% queda en los vegetales, el 15-20% se evapora y el restante va a parar al suelo (Coscollá, 1993). En tratamientos aéreos tan sólo el 45% de media queda sobre la planta. Tenemos así una contaminación directa a través del suelo, agua y atmósfera de al menos el 30-55% de la cantidad de plaguicidas esparcidos por el planeta.

Existe una acumulación de tratamientos en campo y almacén. El mismo producto puede repetirse varias veces: el fosalone en manzanas con un tratamiento acumula 0,14 ppm, con dos 0,8 ppm y con tres llega ya a 1,10 ppm (Coscollá, 1993).

Por otra parte, los plaguicidas no vienen puros generalmente. Algunos ingredientes de los plaguicidas, como son los "**inertes**" o "coadyuvantes" o los subproductos derivados de su síntesis, pueden ser igualmente peligrosos. Los coadyuvantes se utilizan para conseguir que la sustancia activa se disuelva en agua o que se reparta en gotas pequeñas o se adhiera bien a la planta (mojantes, tensioactivos, disolventes,...); en definitiva, que actúe más eficientemente. El Roundup, conocido herbicida a partir de glifosato, contiene un 99,04% de inertes (Mendelson, 1998), entre los cuales se ha identificado la isopropilamina extremadamente destructiva del tejido de la membrana mucosa y para las vías respiratorias superiores. Otro inerte del mismo herbicida es el POEA (ácidos orgánicos relacionados con el glifosato, isopropilamina y agua), siendo su dosis letal tres veces inferior a la del propio glifosato.

En un estudio de los USA (Colborn et al., 1997), sobre 1.200 solventes orgánicos utilizados, 57 han sido considerados de alto riesgo cancerígeno o teratogénico (solventes orgánicos del tipo clorobenceno, formaldehído, epícloridrina o cloruro de metileno entre otros), 62 de alta prioridad de análisis (xilol, dimetilformamida, ...), y sólo 300 inócuos.

Mojantes como los alquilfenoles (nonilfenol, bisfenol-A) pueden actuar como *xenoestrogénos* o disruptores hormonales (véase cuadro) (Olea, 1998), así

como otros muchos plaguicidas y sustancias utilizadas en los alimentos, que se irán comentado durante el texto.

Las **impurezas** de los plaguicidas pueden ser incluso más peligrosas. El dicofol lleva restos de DDT, el lindano es un derivado del HCH que contiene impurezas, y los etilenbisditiocarbamatos (EBDC), como el zineb, maneb o mancozeb, tiene etilentiourea (ETU), sustancia mutágena y cancerígena. En otros podemos encontrar **dioxinas** (familia de sustancias entre las que se encuentran las más tóxicas conocidas), subproducto de la industria, que también se forma durante la fabricación y degradación de algunos plaguicidas. Una buena muestra de ello fueron los 72 millones de litros del Agente Naranja (mezcla de herbicidas 2,4,5-T y 2,4-D) utilizados en la guerra del Vietnam, contaminado por este supertóxico. A pequeñísimas dosis, en momentos críticos del desarrollo prenatal, las dioxinas pueden provocar daños en el sistema reproductor masculino, como esterilidad por descenso del nº de espermatozoides. Es el carcinógeno más potente conocido, 1000 veces más mortal que el arsénico en cobayas (0,001 ppm, o sea, 0'0001 mg/Kg de peso corporal). Al igual que otros organoclorados, se acumulan en las grasas.

En la "**eliminación**" de los productos de las plantas, hay que tener en cuenta varias cuestiones. Cuando los expertos hablan de eliminación, están incluyendo su degradación, pero también otros pasos de unos lugares a otros sin perder toxicidad. Cierta porcentaje se volatiliza, contaminando la atmósfera. Otro se solubiliza y por percolación va a parar a las capas freáticas, contaminando los acuíferos. Tenemos ya ciertas poblaciones de nuestras comarcas con plaguicidas en los grifos de casa; el año pasado en Carcaixent las autoridades tubieron que prohibir el consumo del agua "*potable*" por tener niveles de herbicidas 4 veces por encima de lo permitido por la OMS (se registraron 0,44 ppm mientras que se aconseja no beber por encima de las 0,1 ppm). Son las puntas que van surgiendo.

Solamente en la degradación bioquímica desaparece como sustancia activa. Sólo que en este caso hay muchas reacciones sin estudiar, y otras en las cuales se sabe que dan compuestos más tóxicos que las propias materias activas. Muchos organofosforados, como el paratión y el terbufos dan formas oxidadas más tóxicas. Los EBDC se degradan por la cocción o por el metabolismo animal dando ETU, según un informe del Comité Científico sobre plaguicidas de la CEE y de la EPA de USA. Del acefato se obtiene como subproducto de degradación el metamidofos, más tóxico. Al igual que el aldicarb,

Distintos casos de **sinergias entre plaguicidas** (Coscollá, 1993):

- ❑ El **aldicarb** y **etiofencarb** al unirse a **sulfóxidos** y **sulfonas** (metabolitos derivados de algunos organofosforados como el terbufos o el propio aldicarb) producen otros metabolitos tóxicos biológicamente activos.
- ❑ El **dimetoato** junto con el **ometoato** (metabolito derivado oxigenado) también interaccionan, dando compuestos tóxicos.
- ❑ **Malatión** y **triclorfon** se potencian mutuamente.
- ❑ La **dodina** y otros **plaguicidas** al asociarse a los **nitratos** de aguas o alimentos), produce tumores en animales, al parecer por efecto de una nitrosación en el estómago de éstos.
- ❑ Fungicidas **ditiocarbamatos** potencian los efectos tóxicos del alcohol.

ya de por sí muy tóxico, al penetrar dentro del vegetal se transforma en sulfóxidos y sulfonas más persistentes (Coscollá, 1993).

Dentro de nuestro cuerpo, la **degradación metabólica** puede ser distinta. Podemos acumularlo en la grasa (corporal, leche o sangre) y vísceras. Las enzimas del hígado pueden transformarlos en metabolitos hidrosolubles y excretarlos fuera del cuerpo. O bien pasar a formas muy reactivas insolubles, que se fijan en macromoléculas (ADN, proteínas, etc.), dando lugar a efectos tóxicos para el organismo. Algunas de estas sustancias son de toxicidad desconocida, existiendo muchos metabolitos que no pueden ser valorados por los métodos analíticos convencionales (Coscollá, 1993).

Así, los tiofosforados son metabolizados por el organismo dando paraoxón, inhibidor más potente de la enzima colinesterasa (aumenta la neurotoxicidad). Según estudios de la OMS (Coscollá, 1993), el carbosulfán y fenotiocarb dan carbofuran, más hidrosoluble y tóxico.

La OMS indica en un estudio que las **interacciones** entre los diferentes plaguicidas utilizados pueden producir efectos más importantes de lo que se cree. De momento se tienen escasos conocimientos sobre éstas, que se producen en el campo, el almacén y en la cocina. Las **sinergias** o potenciación de los efectos tóxicos por adición son bastante comunes y muy poco conocidas.

La **bioacumulación** de estos compuestos en la grasa y las vísceras, hace que con el tiempo, podamos volver a tenerlos disponibles en nuestro cuerpo a partir de nuestra propia grasa (incluida la de la leche materna); el DDT o el HCH cuando movilizamos la grasa pasan a la sangre y producen toxicidades. De la misma forma, podemos ingerir dosis más concentradas a través de la carne y los derivados de animales alimentados con forraje tratado, el pescado de zonas contaminadas, la leche de la madre, etc. Así se produce una biomagnificación por la acumulación progresiva, y no hemos de olvidar que los humanos estamos al final de la cadena alimentaria. A pesar de que algunos plaguicidas como el DDT estén muy restringidos, y otros compuestos derivados de los plaguicidas con efecto bioacumulativo, como el PCB o las dioxinas, se lancen comparativamente en pequeñas cantidades, cualquier persona hoy tiene en su cuerpo grandes cantidades de estas sustancias⁵. Plaguicidas como el endosulfán o el lindano, de uso frecuente, poseen a su vez un alto poder bioacumulativo. En estudios de EE.UU. (Olea, 1998), se observa que el endosulfán aparece en el 7% de los alimentos (más que el DDT).

Con los **tratamientos industriales** podemos rebajar o aumentar el nivel de residuos del alimento. En el almacenamiento, la elaboración y el envasado de los productos se le añaden más productos fitosanitarios para evitar pudriciones, dado

⁵ En estudios realizados en zonas como Trento (Italia), todos los individuos analizados tenían DDT en la grasa, cantidades que variaban entre 3 y 8 ppm (Coscollá, 1993). Varios estudios científicos, desde 1989 hasta 1993 (Colborn et al., 1997), muestran los inuit de la isla de Broughton (Ártico canadiense) como la población humana con el nivel más alto de contaminación de PCBs, a excepción de las que resultaron contaminadas en accidentes. Curiosamente, el idioma inuktitut no posee ninguna palabra para designar la contaminación. No pueden vender sus pescados y dar de mamar puede resultar peligroso para sus bebés. Viven a más de 3.000 Km de fábricas y centros industriales. Sus vecinos de la isla de Baffin les evitan y les llaman "la gente del PCB". Aún así, recientemente se ha aplazado la prohibición total, a nivel mundial, del DDT y otros contaminantes persistentes orgánicos, como el endrín, aldrín o toxafén (El País, 19-09-99). Se indispensables para el ¿progreso? ¿de quién?

que el cultivo químico es mucho más sensible a enfermedades y daños. Estas sustancias pueden interaccionar entre sí o con los que ya lleva del campo. Los mismos materiales de las envolturas pueden dejar residuos peligrosos: los plásticos de PVC (aguas, aceites, vinagre) y el poliestireno (leche, yogur, flanes) pueden pasar compuestos orgánicos tóxicos a los alimentos, como ftalatos, adipatos o estireno (Barba, 1998); el poliestireno es modificado con el aditivo nonilfenol que también actúa como xenoestrógeno. Las pinturas plásticas interiores de las latas de conserva producen migraciones de bisfenol-A al alimento, compuesto que actúa como xenoestrógeno (Olea, 1998); de media, los investigadores han encontrado migraciones de 20-30 µg/l.

Con la congelación se mantiene el contenido de residuos, ya que detiene el proceso de degradación. La deshidratación los concentra. Las esencias poseen una elevada concentración de tóxicos, al ser un disolvente orgánico natural muy potente. Lo mismo pasa con los aceites vegetales comestibles. Los benzimidazoles en vinos son muy estables, por lo que sólo se elimina con filtraciones.

Incluso de los **tratamientos desinfectantes del suelo** podemos recibir dosis de residuos. Entre éstos, el bromuro de metilo además de producir toxicidad directa (alteraciones de la tiroxina, envenenamientos,...), es uno de los causantes de la destrucción de la capa de ozono, por lo cual está afectándonos indirectamente con cánceres y otras enfermedades.

Si bien es cierto que hay un porcentaje de residuo que desaparece con los **tratamientos domésticos** (lavado, cocción,...), tampoco desaparecen totalmente, siendo muy aleatorio, según el tipo de plaguicida. Con el lavado se pueden eliminar entre el 0-95% (que irá a parar al agua o a la basura), con el pelado hasta un 95% de algunos productos que no son penetrantes y con la cocción se puede degradar hasta un 80-90%. Los sistémicos o penetrantes difícilmente alcanzarán estas cifras tan altas. Sin embargo, la degradación, como ya se ha comentado, no es sinónimo de detoxificación. La cocción eleva el contenido en ETU procedente de los EBDC, con lo cual vuelve al alimento más tóxico (Coscollá, 1993).

Las legislaciones de los diversos países no se ponen de acuerdo en cuanto a prohibición de los plaguicidas ni en los LMRs. Aunque se basan en estudios científicos, a la hora de legislar, entran en conflicto otros intereses distintos a la protección de la salud de los ciudadanos, como por ejemplo los chantajes comerciales. Ninguna legislación valora el efecto de interacción o sinérgico. Tampoco contemplan la peligrosidad para los niños, que comen más alimento en proporción a su peso corporal que los adultos, siendo fisiológicamente más susceptibles a trastornos de tipo cancerígeno y neurotóxico (por su activo crecimiento celular y por no tener bien desarrollado su sistema enzimático detoxificador), y a trastornos hormonales. Apenas existen estudios sobre la disipación, su metabolismo o la tolerancia a coadyuvantes o residuos inertes. Sólo algunos países, por ejemplo, contemplan el efecto sumatorio de varios plaguicidas (Suecia, Finlandia, USA o Australia). ¿Los ciudadanos de algunos países son más sensibles que los de otros a determinados tóxicos, o se preocupan más de sus ciudadanos aquellos gobiernos?

De vez en cuando, aparecen nuevos estudios que confirman efectos tóxicos no tenidos en cuenta, rebajando los LMRs. ¿Tenemos que pensar que hasta ese momento las sustancias nos hacían un menor efecto, o es que estamos inmersos en un gigantesco experimento de selección, ahora ampliado a los OMGs?

La excusa de la "racionalidad" y la "necesidad" para sacar adelante las cosechas queda sin fundamento, cuando observamos a los agricultores ecológicos que, con sustancias naturales, obtienen producciones similares, de mayor calidad y sólo con costos superiores por la falta de valoración de las externalidades (costes no contemplados en el cultivo, como la contaminación o la pérdida de tierra fértil y puestos de trabajo) y por la falta de apoyo decidido.

Los problemas y pérdidas en los cultivos causadas por las plagas están estabilizadas desde hace décadas, por mucho que el consumo de plaguicidas ha aumentado. El hambre en el mundo no está relacionada con el aumento de las producciones, sino con su distribución. Los países pobres se ven sometidos a producir, en sus mejores tierras, cultivos para la exportación a los ricos (café, caña, cacao, etc.).

EFFECTOS TERATOGÉNICOS PRODUCIDOS POR PLAGUICIDAS

Ciertas sustancias producen malformaciones genéticas en los fetos, efectos denominados teratogénicos.

Según A. García (1998), del Dpto. de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Valencia, el 3% de los bebés de esta comunidad nacen con efectos teratogénicos. De ellos, 1 de cada 3 les puede causar la muerte.

Insecticidas como el benomilo, carbaril o dimetoato, herbicidas como paraquat o 2,4-D, o nematocidas como el DBCP producen estos efectos en animales.

De un estudio epidemiológico se deduce que las madres que están en contacto con los plaguicidas tienen 3 veces más probabilidades de tener hijos con defectos congénitos. Incluso si es el padre quién está en contacto, parece existir también mayor posibilidad.

que ponemos en circulación. Todo lo que le hagamos a la naturaleza nos repercutirá más tarde o más temprano.

Una aparente victoria parcial hemos leído en la prensa en estos días. Según fuentes del periódico El Mundo (28-09-99), el Deutsche Bank ha elaborado un informe sobre las compañías multinacionales que trabajan en semillas transgénicas, sugiriendo a sus clientes desprenderse de las acciones de éstas, dado la incertidumbre financiera que se cierne sobre las mismas. Al parecer, la

Existe una alternativa real para los que quieren ser conscientes de comer unos alimentos sanos, sin sustancias reconocidamente peligrosas. Paradójicamente, son éstos alimentos los que deben llevar etiquetas como "ecológico" o "biológico", en nuestro territorio con aval del CAE-CV. Por fortuna, su demanda aumenta. Esperemos que pronto sean los demás los minoritarios etiquetados por el bien común.

Ejemplos como el de los campos de golf son la guinda en lo "necesario": contaminación de acuíferos por herbicidas, plaguicidas que pueden provocar cánceres y trastornos hormonales (Colborn et al., 1997).

No hemos de olvidar una premisa: las plantas y animales forman parte de la red alimentaria. Al final de esta cadena, estamos nosotros, los seres humanos, a los cuales van a llegar todos aquellos tóxicos

negativa de los consumidores europeos hacia este tipo de alimentos es la base de este estudio. Parece ser que tenemos más poder del que pensamos. Además recuerda el banco que en un futuro estas empresas pueden tener responsabilidades penales.

Para acabar, una frase de los científicos que han escrito "Nuestro futuro robado": *"En nuestros cuerpos se han introducido numerosas sustancias que ponen en peligro la próxima generación. No existe en el mundo un sólo lugar seguro y sin contaminar"*. Estos residuos no sólo nos están afectando a nosotros. Están poniendo en peligro a las generaciones futuras.

Cuando nos decantamos por uno u otro producto estamos decantándonos por un modelo agrícola y de sociedad determinado.

EJEMPLOS ILUSTRATIVOS SOBRE LA SINTESIS Y EL MANEJO DE LOS PLAGUICIDAS.

CASO DEL D.D.T. Y OTROS ORGANOCOLORADOS.

- ❑ 1938: Paul Müller descubre el Dicloro Difenol Tricloroetano (DDT), primer insecticida sintético de la familia de los organoclorados.
- ❑ 1942: Inicio de la comercialización del DDT, como el "insecticida milagroso". Podemos considerarlo como el inicio de la quimioterapia con fitosanitarios de síntesis.
- ❑ 1949: tres aviadores que fumigaban con DDT son diagnosticados de oligospermia (baja producción de esperma) (Olea, 1998).
- ❑ 1950: científicos de la Universidad de Siracusa descubren que el DDT actúa como una hormona femenina (estrógenos). Los pollos tratados con DDT tenían los testículos poco desarrollados, y no les crecían las crestas y barbas típicas de los gallos. Su comportamiento sexual no era normal.
- ❑ 1950: empleo masivo de DDT, DNOC, MCPA o 2,4-D.
- ❑ 1962: Rachel Carson publica "La primavera silenciosa", alegato ecologista donde se relatan los efectos sobre la fauna a consecuencia del uso de los insecticidas sintéticos organoclorados (DDT, aldrin, dieldrin, HCH, etc). Primeras evidencias sobre la bioacumulación de tóxicos en seres vivos. Son las primeras implicaciones generalizadas de la agricultura química en problemas serios medioambientales y de salud. Los pájaros caían con espasmos convulsivos de los árboles tras las fumigaciones aéreas de los años '50.
- ❑ 1971: comienzan las restricciones y prohibiciones de uso del DDT.
- ❑ 1975 Primera Orden Ministerial de restricción del DDT en España.
- ❑ 1976: un estudio descubre que los trabajadores de la fábrica del plaguicida kepona (otro organoclorado), tienen cantidades anormalmente bajas de espermatozoides. Es el segundo caso conocido en el que un plaguicida tiene efectos estrogénicos. Hasta 1993, se identifican 51 compuestos químicos sintéticos que trastornan de un modo u otro el sistema endocrino (209 PCBs, 75 dioxinas y 135 furanos).
- ❑ 1981: M. Fry, de la universidad de Davis (California), publica un informe donde relaciona al DDT y dos variantes, el DDE (metabolito de degradación del DDT) y metoxicloro (otro insecticida sintético parecido), con alteraciones de índole hormonal en gaviotas. Al parecer actuaban como estrógenos sintéticos, alterando el desarrollo sexual de los machos, que quedaban feminizados.
- ❑ Años '90: se reconoce al DDT como xenoestrógeno. Eleva el nivel de hormonas estrogénicas en el cuerpo. El DDE, derivado del DDT que más tiempo persiste en la grasa corporal, también trastoca el equilibrio hormonal (estrógenos, testosterona y demás hormonas esteroides) (Colborn et al., 1997).
- ❑ 1991: restricción del dicofol en España, vendiéndose sólo aquellos que tengan residuos de DDT < 1 g/Kg.
- ❑ 1999: todavía hay países donde se utiliza el DDT y otros organoclorados. En nuestro país aún podemos encontrar el lindano (una molécula derivada del HCH) o endosulfán, de un alto poder bioacumulativo.

CASO DE LOS DITIOCARBAMATOS Y OTROS FUNGICIDAS

- ❑ 1934: se descubren los fungicidas ditiocarbamatos.
- ❑ 1984: el Comité Científico de Plaguicidas de la C.E. (CCPCE) emite un informe que explica que los etilendisitiocarbamatos (zineb, maneb, mancozeb) contienen distintas cantidades de impurezas de etilentiourea (ETU), que puede actuar como agente mutágeno, teratogénico, cancerígeno y antitiroideo. También aparecen residuos de ETU en sus metabolitos de degradación (Coscollá, 1993).
- ❑ Los fungicidas de la familia del pirimidín-carbinol, inhiben la capacidad del cuerpo para producir hormonas esteroides, a partir del colesterol. Su actuación es la misma que cuando interfieren el crecimiento de los hongos, inhibiendo la síntesis de esteroides (Colborn et al., 1997).
- ❑ 1999: en nuestro país todavía están autorizados.

EFFECTOS DE LOS PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

Los organofosforados, al igual que otros plaguicidas como el agente naranja, tienen una muy buena relación con la industria de la guerra: han sido ampliamente utilizados como armas químicas. De hecho, su toxicidad aguda en humanos suele ser muy alta. Tanto en insectos como en animales de sangre caliente actúa sobre el sistema nervioso. En la actualidad son uno de los venenos más usados.

Su degradación bioquímica puede dar lugar a compuestos más tóxicos que las materias activas en sí. Los tiofosforados, como el paratión, se oxidan en el interior de las células vivas, dando lugar a metabolitos del tipo paraoxón, más tóxico.

El terbufos se metaboliza dando sulfóxidos y sulfonas, formas oxigenadas igualmente tóxicas. En la Ley Seca de EE.UU. hubo 30000 paralizados por el uso de triortocresol fosfato (TOCP); en la lucha contra la tuberculosis en Francia, el fosfato de creosota (otro organofosforado) dejó parálisis a muchos franceses.

Según estudios de la Universidad de Granada (Plá y Hernández, 1998) algunos de los organofosforados más usados (metamidofos, dimetoato, clorpirifos) producen polineuropatía retardada, que acaba en las parálisis citadas, así como trastornos neuropsiquiátricos inducidos crónicos (COPND), con secuelas como alteraciones de la memoria, de la atención, depresiones, etc.

CASO DEL HERBICIDA 2,4,5-T (Tokar, 1998)(Colborn et al., 1998):

- ❑ Años '40: Monsanto inicia la producción de 2,4,5-T. Sus trabajadores comienzan a tener síntomas de intoxicaciones: erupciones en la piel, dolores en las extremidades y articulaciones, debilidad, irritabilidad, nerviosismo, pérdida de deseo sexual,...
- ❑ 1949: explosión en la planta de producción de West Virginia, que agrava los síntomas.
- ❑ 1952: se entablan relaciones entre Monsanto y especialistas en guerra química del ejército de los EE.UU., que se interesan por el subproducto causante de las intoxicaciones.
- ❑ 1957: se identifica el agente causante como la dioxina. El 2,4,5-T se contamina fácilmente de dioxinas, uno de los compuestos tóxicos más potentes conocidos, que se relacionan con numerosas enfermedades (cánceres fundamentalmente).
- ❑ 1962-71: el ejército de los EE.UU. arrojan en Vietnam más de 72 millones de l del "Agente Naranja" (mezcla de los herbicidas 2,4-D y 2,4,5-T), sobre 1,4 millones de Ha.
- ❑ 1979: la E.P.A. (Agencia de Protección Ambiental) de los EE.UU. restringe la utilización del herbicida 2,4,5-T. Hasta 1974 se habían utilizado en este país 3.000 Tm del herbicida.
- ❑ Años '80: un caso judicial pone de manifiesto que varios productos de la citada empresa estaban siendo vendidos contaminados con dioxinas, que la contaminación era conocida, al igual que las intoxicaciones de los trabajadores, y que los objetivos prioritarios de la misma eran las ventas y los beneficios, frente a la seguridad del producto o los trabajadores.
- ❑ 1984: se alcanza un acuerdo de indemnización con los excombatientes de Vietnam, entre siete compañías químicas, pagando Monsanto el 45,5% del total.
- ❑ 1993: una comisión de Academia Nacional de las Ciencias de los EE.UU., emite un informe tras varios años de encargo del Congreso, en el que encuentra pruebas suficientes para relacionar los herbicidas utilizados en Vietnam con tres tipos de cáncer que padecieron posteriormente los veteranos (el sarcoma del tejido blando, el linfoma no de Hodgkin y la enfermedad de Hodgkin) (Colborn, 1997).
- ❑ Los vietnamitas afectados por la guerra química se cifran en cientos de miles. Todavía hoy nacen niños vietnamitas con malformaciones y síntomas de envenenamiento atribuible a los herbicidas.

OTROS EJEMPLOS.

1990: la Comisión de las Comunidades Europeas (CCE) revisa varios fitosanitarios (Coscollá, 1993):

- ❑ Al fungicida captafol se le retira la autorización de uso por fundadas sospechas de carcinogenicidad (mientras tanto se han utilizado 3.700 Tm de m.a./año).
- ❑ Al acaricida aramite también se le retira la autorización por causas similares al captafol.
- ❑ El CCPCE reclama más datos toxicológicos del fungicida tiram (TMTD), por sospechas de teratogenicidad y mutagenicidad (actualmente está clasificado como producto mutágeno de categoría 3) (C. de Liñan, 1996).
- ❑ Se rebaja el LMR de los fungicidas captan y folpet, al reevaluarles su toxicidad (que ahora encuentran mayor que cuando se descubrieron). El captan está clasificado en estos momentos como producto carcinogénico de categoría 3 (C. de Liñan, 1996).
- ❑ Se restringen el dicofol a aquellos que presenten contenidos de DDT inferiores a 1 g/Kg (el dicofol se obtiene a partir del DDT, por cloración e hidrólisis, por lo que puede contener residuos de éste)..

¿Quiere esto decir que ahora son más peligrosos que antes de las restricciones, o es que nuestros ancestros eran más resistentes? En muchos países no coinciden los LMRs ¿Significa que los ciudadanos de algunos Estados pueden tolerar niveles más altos de tóxico?

EFFECTOS TÓXICOS DE PLAGUICIDAS SOBRE LA FAUNA (Colborn et al., 1997)

Problemas reproductivos:

- Cascarones finos y quebradizos (DDT y derivados).
- Feminización de los conductos reproductores de los machos: presencia de células femeninas en los testículos o de un oviducto sobre gaviotas (Fry, 1981) (con DDT, el DDE -metabolito de degradación del DDT- y metoxicloro -otro insecticida sintético parecido-).
- Alteración en las hembras: presencia en gaviotas de dos canales para poner huevos (Fry, 1981).
- Efecto antiandrógeno (antagonistas de la hormona masculina testosterona) del fungicida Vinclozolina y del p,p'-DDE (E.Gray, Laboratorio de Investigación de Efectos sobre la Salud del Research Triangle Park, de Carolina del Norte, 1994-95). Los machos son hermafroditas (no funcionan ni como machos ni como hembras).
- Osos polares con problemas de reproducción (Wiig, Museo de Zoología de Oslo), relacionados con altos niveles de PCBs, DDT y otros, en su grasa.
- Esterilidad: descenso del nº de espermatozoides en ratas (del 40-56%) en ratas.

Conductas aberrantes:

- Menor inclinación a defender los nidos o empollar los huevos en aves del lago Ontario.

Deformidades de nacimiento:

- Picos deformes, que les impiden comer bien,... (DDT y der.).
- Crecimiento de pezones en machos de rata (de forma natural no tienen) (por vinclozolina, E. Gray, 1994).
- Deformidades en el útero y las trompas de Falopio en focas del ártico.

Debilitamiento del sistema inmunitario:

- Focas del ártico con 60 ppm de PCB (Colborn et al., 1997).
- Virus de la familia de los destemperados (moquillo), que acaba con más de 1.100 delfines listados del mediterráneo.

EFFECTOS TÓXICOS MÁS CONOCIDOS DE LOS PLAGUICIDAS SOBRE HUMANOS

Los plaguicidas pueden entrar en contacto con nosotros a través de la piel, por inhalación o por ingestión.

Pueden causarnos enfermedades agudas, subcrónicas o crónicas. Las agudas son aquellas en las que el efecto se observa de manera inmediata, generalmente a altas dosis. Las subcrónicas son las que producen efectos a corto y medio plazo.

Sin embargo las más peligrosas son aquellas que producen problemas a largo plazo, llamadas crónicas. Según el Consejo de Europa, a los plaguicidas se les relacionan con patologías cancerígenas, mutágenas, teratogénicas o alteraciones de la reproducción, alteraciones del sistema inmunitario, endocrino, renal y hepático, neurotóxicas, potenciación de y por efectos de otros tóxicos, y otros efectos retardados. Las más graves estudiadas son (Colborn et al., 1997; Núñez y Navarro, 1999):

- ❖ **Síntomas de toxicidad aguda o subcrónica:** tos, irritación de ojos y piel, fiebre, dolor de cabeza, mareo, náusea, vómitos, dolor gastrointestinal, diarrea, destrucción de glóbulos rojos y tejidos, encharcamiento de los pulmones, neumonía, trastornos neurológicos y obnubilación de la conciencia, convulsiones, parada respiratoria.
- ❖ **Trastornos hormonales:** estos venenos pueden actuar a concentraciones de 1 ppm a 0,001 ppm como xenoestrógenos débiles (disruptores hormonales). Afectan a las glándulas suprarrenales y tiroideas (su baja actividad puede causar cáncer de mama, así como trastornos en la maduración cerebral en fetos). Producen alteraciones del sistema nervioso y del comportamiento, debilitamiento del sistema inmunitario, masculinización de hembras y feminización de machos, vulnerabilidad a cánceres relacionados con el sistema endocrino (cáncer de mamas, de próstata, de testículos, de ovarios o de útero) o esterilidad.
- ❖ **Trastornos reproductivos:** esterilidad y trastornos en hombres (disminución del nº de espermatozoides, criptorquidias, hipospadias, cánceres de próstata y testículos) y desarrollos anómalos femeninos (cáncer de ovarios, endometrio y mamas), deformaciones de nacimiento, descenso de la proporción de niños respecto a las niñas.
- ❖ **Debilitamiento del sistema inmunitario.**
- ❖ **Cánceres:** derivados de las sustancias directamente, de impurezas o de sus metabolitos de degradación. De entre 448 plaguicidas, 263 tienen datos de mutagenicidad y 92 de carcinogenicidad (Coscollá, 1993). Según la EPA (Coscollá, 1993), son:
 - *Probablemente cancerígenos:* acifluorfen, alacloro, clortalonil, DDT, folpet, oxidazon.
 - *Posiblemente cancerígenos:* acefato, atrazina, benomilo, cipermetrina, glifosato, lindano, linurón, metacloro, paratión, procloraz, propiconazol, trifluralina.

En una recopilación efectuada por Bernal *et al.* (1992), sobre tres criterios de genotoxicidad y carcinogenicidad, concluyen que deberían eliminarse los siguientes plaguicidas (por ser carcinógenos probados o probables):

Aceites minerales (no refinados), compuestos de arsénico, acrilonitrilo, formaldehído, amitrol, toxafeno, clordecone, DDT, DBCP, dicloruro de etileno, dicloropropeno, hexaclorobenceno, mirex, nitrofenol, sulfalato, tetracloruro de carbono, ferbam.

Otros sospechosos o posibles carcinógenos son: DDE, p-diclorobenceno, 2,4-D; 2,4,5-T; diclorvos, MCPA, folpet, metoxicloro. De los 80 estudiados, tan sólo 7 tienen clasificación 4ª (posiblemente no carcinógenos, aunque los datos son escasos). Todos los demás son, al menos, carcinógenos cuestionables.

EFFECTOS TÓXICOS DE PLAGUICIDAS SOBRE LA FAUNA (Colborn et al., 1997)

Problemas reproductivos:

- Cascarones finos y quebradizos (DDT y derivados).
- Feminización de los conductos reproductores de los machos: presencia de células femeninas en los testículos o de un oviducto sobre gaviotas (Fry, 1981) (con DDT, el DDE -metabolito de degradación del DDT- y metoxicloro -otro insecticida sintético parecido-).
- Alteración en las hembras: presencia en gaviotas de dos canales para poner huevos (Fry, 1981).
- Efecto antiandrógeno (antagonistas de la hormona masculina testosterona) del fungicida Vinclozolina y del p,p'-DDE (E.Gray, Laboratorio de Investigación de Efectos sobre la Salud del Research Triangle Park, de Carolina del Norte, 1994-95). Los machos son hermafroditas (no funcionan ni como machos ni como hembras).
- Osos polares con problemas de reproducción (Wiig, Museo de Zoología de Oslo), relacionados con altos niveles de PCBs, DDT y otros, en su grasa.
- Esterilidad: descenso del nº de espermatozoides en ratas (del 40-56%) en ratas.

Conductas aberrantes:

- Menor inclinación a defender los nidos o empollar los huevos en aves del lago Ontario.

Deformidades de nacimiento:

- Picos deformes, que les impiden comer bien,... (DDT y der.).
- Crecimiento de pezones en machos de rata (de forma natural no tienen) (por vinclozolina, E. Gray, 1994).
- Deformidades en el útero y las trompas de Falopio en focas del ártico.

Debilitamiento del sistema inmunitario:

- Focas del ártico con 60 ppm de PCB (Colborn et al., 1997).
- Virus de la familia de los destemperados (moquillo), que acaba con más de 1.100 delfines listados del mediterráneo.

EFFECTOS TÓXICOS MÁS CONOCIDOS DE LOS PLAGUICIDAS SOBRE HUMANOS

Los plaguicidas pueden entrar en contacto con nosotros a través de la piel, por inhalación o por ingestión.

Pueden causarnos enfermedades agudas, subcrónicas o crónicas. Las agudas son aquellas en las que el efecto se observa de manera inmediata, generalmente a altas dosis. Las subcrónicas son las que producen efectos a corto y medio plazo.

Sin embargo las más peligrosas son aquellas que producen problemas a largo plazo, llamadas crónicas. Según el Consejo de Europa, a los plaguicidas se les relacionan con patologías cancerígenas, mutágenas, teratogénicas o alteraciones de la reproducción, alteraciones del sistema inmunitario, endocrino, renal y hepático, neurotóxicas, potenciación de y por efectos de otros tóxicos, y otros efectos retardados. Las más graves estudiadas son (Colborn et al., 1997; Núñez y Navarro, 1999):

- ❖ **Síntomas de toxicidad aguda o subcrónica:** tos, irritación de ojos y piel, fiebre, dolor de cabeza, mareo, náusea, vómitos, dolor gastrointestinal, diarrea, destrucción de glóbulos rojos y tejidos, encharcamiento de los pulmones, neumonía, trastornos neurológicos y obnubilación de la conciencia, convulsiones, parada respiratoria.
- ❖ **Trastornos hormonales:** estos venenos pueden actuar a concentraciones de 1 ppm a 0,001 ppm como xenoestrógenos débiles (disruptores hormonales). Afectan a las glándulas suprarrenales y tiroides (su baja actividad puede causar cáncer de mama, así como trastornos en la maduración cerebral en fetos). Producen alteraciones del sistema nervioso y del comportamiento, debilitamiento del sistema inmunitario, masculinización de hembras y feminización de machos, vulnerabilidad a cánceres relacionados con el sistema endocrino (cáncer de mamas, de próstata, de testículos, de ovarios o de útero) o esterilidad.
- ❖ **Trastornos reproductivos:** esterilidad y trastornos en hombres (disminución del nº de espermatozoides, criptorquidias, hipospadias, cánceres de próstata y testículos) y desarrollos anómalos femeninos (cáncer de ovarios, endometrio y mamas), deformaciones de nacimiento, descenso de la proporción de niños respecto a las niñas.
- ❖ **Debilitamiento del sistema inmunitario.**
- ❖ **Cánceres:** derivados de las sustancias directamente, de impurezas o de sus metabolitos de degradación. De entre 448 plaguicidas, 263 tienen datos de mutagenicidad y 92 de carcinogenicidad (Coscollá, 1993). Según la EPA (Coscollá, 1993), son:
 - *Probablemente cancerígenos:* acifluorfen, alacloro, clortalonil, DDT, folpet, oxidiazon.
 - *Posiblemente cancerígenos:* acefato, atrazina, benomilo, cipermetrina, glifosato, lindano, linurón, metacloro, paratión, procloraz, propiconazol, trifluralina.

En una recopilación efectuada por Bernal *et al.* (1992), sobre tres criterios de genotoxicidad y carcinogenicidad, concluyen que deberían eliminarse los siguientes plaguicidas (por ser carcinógenos probados o probables):

Aceites minerales (no refinados), compuestos de arsénico, acrilonitrilo, formaldehído, amitrol, toxafeno, clordecone, DDT, DBCP, dicloruro de etileno, dicloropropeno, hexaclorobenceno, mirex, nitrofenol, sulfalato, tetracloruro de carbono, ferbam.

Otros sospechosos o posibles carcinógenos son: DDE, p-diclorobenceno, 2,4-D; 2,4,5-T; diclorvos, MCPA, folpet, metoxicloro. De los 80 estudiados, tan sólo 7 tienen clasificación 4ª (posiblemente no carcinógenos, aunque los datos son escasos). Todos los demás son, al menos, carcinógenos cuestionables.

BIBLIOGRAFÍA:

- Aguilar, R.; 1998; **Nos dijeron que nunca pasaría, pero ya está sucediendo**; Greenpeace nº 45, p. 10-11
- Aguilar, R.; 1999; **España, paraíso de los transgénicos**; Greenpeace nº 49, p. 16-21
- Arnal, C.; 1987; **La agricultura y el medio ambiente**; El Medio Ambiente en la Comunidad Valenciana, Monografies 2, p. 248-253; Ed. Generalitat Valenciana (COPUT).
- Barba, C.; 1998; **Envases que dejan rastro**; Integral nº 226, p. 34-37
- Bernal, X.; Brosa, J.; López, F.; Turuguet, D.; 1992; **Recopilación bibliográfica del poder carcinógeno de los principales plaguicidas**; Phytoma España, nº 43, noviembre 1992, p. 18-20
- Clua, G.; 1999; **Animales en serie; engorde intensivo en las granjas**; Integral nº 232, p. 40-45
- Colborn, T.; Myers, J.P.; Dumanoski, D.; 1997; **Nuestro futuro robado**; Ed. Eco-España
- Coscollá, R.; 1993; **Residuos de plaguicidas en alimentos vegetales**; Ed. Mundi-Prensa
- Domínguez, P.; 1995; **Ingesta de nitratos y nitritos en lactantes españoles. Riesgos y recomendaciones**; Acta Pediátrica Española, mayo.
- García, A.; 1998; **Efectos teratogénicos de la exposición a pesticidas**; Ponencia del III Congreso de la SEAE, Valencia, septiembre 1998.
- Hernández, F.; Medina, J.; Pastor, A.; 1987; **Contaminació del litoral per pesticides organoclorats i metalls pesats**; El Medio Ambiente en la Comunidad Valenciana, Monografies 2, p. 248-253; Ed. Generalitat Valenciana (COPUT).
- Kingsnorth, P.; 1998; **Hormonas de crecimiento bovino**; The Ecologist, vol. 28 nº 5 sept-oct, p. 19-22
- Leach, G.; 1981; **Energía y producción de alimentos**; Ed. Sº de Publicaciones Agrarias del Ministerio de Agricultura y Pesca (S.G.T.)
- Mascareñas, P.; 1999; **Dioxinas en el medio ambiente: ¿alimentos seguros?**; GreenPeace, nº 50, nov. '99, p. 6-9
- Martínez, A.-R.; 1997; **Franenstein en tu mesa: la manipulación genética de los alimentos**; Integral nº 206, p. 24-29
- Mendelson, J.; 1998; **Roundup: el herbicida más vendido del mundo**; The Ecologist, vol. 28 nº 5 sept-oct, p. 23-27
- Núñez, M.; Navarro, C.; 1999; **Invasión de plaguicidas**; Integral nº 235, p. 32-37
- Olea, N.; 1998; **Contaminación hormonal**; Integral nº 222, p. 36-41
- Olea, N.; 1998; **Contaminantes químicos y salud**; Conferencia del III Congreso de la SEAE, Valencia, septiembre 1998.
- Parrón, T.; 1998; **Efecto del litio sobre la salud**; Ponencia del III Congreso de la SEAE, Valencia, septiembre 1998.
- Pla, A.; Hernández, A.; 1998; **Susceptibilidad a los insecticidas organo-fosforados en trabajadores de invernaderos**; Ponencia del III Congreso de la SEAE, Valencia, septiembre 1998.
- Simpson, K.; 1991; **Abonos y estiércoles**; Ed. Acribia
- Tokar, B.; 1998; **Monsanto: una historia en entredicho**; Ecologist, vol. 28 nº 5 sept-oct, p. 8-14

Para encontrar mayor información sobre los adulterios de la industria alimentaria:

“The Ecologist”, Vol. 28 nº 5 (Sept/Oct 1998)

Nuestro futuro robado; 1997; Colborn, T.; Myers, J.P.; Dumanoski, D.; Ed. Eco-España

Para que te den las dosis de plaguicidas que ingieres con tu menú:

<http://www.foodnews.org>

Para conocer y firmar el manifiesto pro-moratoria de los OMGs:

<http://www.flashbase.com/forms/signdecl>