# Historia de los disruptores endocrinos. 

ALFREDO EMBID

Desde el siglo pasado se ha ido haciendo cada vez más evidente la toxicidad de una familia de productos químicos que tienen la propiedad común de ser disruptores endocrinos, es decir de alterar nuestros sutiles equilibrios hormonales.

Su responsabilidad en el aumento del cáncer y de las alteraciones endocrinas como la endometriosis, las enfermedades del tiroides y del sistema reproductor, la disminución de la fertilidad, los defectos del nacimiento, es hoy incuestionable. Hemos tratado el tema en nuestra revista desde hace años ${ }^{2}$.

Pero además también aparecen ligados al aumento de las alteraciones de la inmunidad, del sistema nervioso e incluso del comportamiento psicológico.

Desgraciadamente también nos hemos enterado de que son muy persistentes y ubicuos, es decir que ahora contaminan ya todo el planeta, desde los casquetes polares hasta nuestras gónadas, desde las profundidades de los océanos hasta los niños que aún no han nacido.

Te propongo un viaje histórico sobre el tema de los agentes químicos que alteran el sistema endocrino.

En esta cronología no he incluido los medicamentos disruptores hormonales ya que les he dedicado otros extensos trabajos anteriormente que recomiendo consultes ${ }^{3}$.

Solo he incluido aquí algunos datos importantes recientes a partir del año 2001 sobre los fármacos con hormonas de síntesis que confirman las acusaciones de ser cancerígenos.

Tampoco he incluido los numerosos datos sobre las dioxinas y el agente naranja (excepto algunas referencias a los hechos más sobresalientes de su historia) a los que he dedicado otros trabajos que también recomiendo consultes ${ }^{4}$.

También te recomiendo que leas el reciente trabajo que hemos publicado sobre la instructiva historia de la multinacional Monsanto una de las principales corporaciones responsables de este tipo de contaminación ${ }^{5}$.

Este trabajo sobre la historia de los disruptores endocrinos no pretende ser exhaustivo pero te da una idea para que compruebes que, ya desde principios del siglo pasado, había suficientes evidencias cientíticas para acusar a los químicos disruptores hormonales de deteriorar nuestra salud y para prohibirlos, cosa que sigue sin hacerse.

## La siniestra historia de los químicos disruptores hormonales

1828 - Los científicos alemanes crean el primer químico orgánico sintético.

1929 - La multinacional Monsanto tiene el siniestro honor de comercializar los PCBs que son una familia de químicos industriales muy tóxicos y disruptores hormonales que ahora se encuentran en casi todos los seres humanos a pesar de estar prohibidos desde 1977.

1937-38 Descubrimiento de los primeros herbicidas modernos: 2,4-D, y 2,4,5-T que serán los antecesores de armas de guerra quí-

mica y del tristemente conocido como agente naranja con dioxinas.

1939 - Varios estudios demostraron que el desarrollo sexual de los ratones era bloqueado por la exposición a estrógenos sintéticos ${ }^{67}$.

1940 - Primeros usos de herbicidas en agricultura.

Desde 1940 ya había estudios en los que los peces mosquito habían resultado masculinizados por la exposición a la testosterona, que se confirmaron posteriormente ${ }^{8}$.

1943 - Investigaciones secretas sobre los herbicidas como arma de guerra en GB y USA.
E.J. Krauss, director del Departamento de Botánica de la Universidad de Chicago presenta al Departamento de Defensa de los EEUU un proyecto de su utilización, y fir-
ma un contrato para investigar su efecto sobre las cosechas.

En el centro de investigación militar de Fort Dietrick, Maryland, se investigan más de 1000 sustancias y se identifican unas 700 útiles para la guerra química.
1944. Se realizan tests para bombardear las cosechas japonesas con $2,4, \mathrm{D}^{9}$.
1947. Se comercializa el DDT. Se prohibirá en 1972.

1948- Down comienza la producción de $2,4,5, \mathrm{~T}$ con dioxinas.

1949- Accidente de una planta de Monsanto en Virginia con escape de dioxinas.

1950- El ejército británico utiliza herbicidas en la guerra contra Malasia.

En 1950, investigadores en la Universidad de Siracusa relacionan la exposición a DDT con trastornos endocrinos.

Expusieron gallos jóvenes a DDT y comprobaron que sus testículos sólo crecían hasta un tamaño de 18 por ciento del tamaño normal. Los investigadores concluyeron: "Estos hallazgos sugieren que el DDT puede ejercer una acción parecida a la de los estrógenos" ${ }^{10}$.

Habrá que esperar 22 años (1972), antes de que el DDT fuera prohibido en los EEUU, aunque se siguiera utilizando en otros países. Por ejemplo en el nuestro con los famosos polvos ZZ.

Desde la década de 1950, comenzaron a aparecer artículos en revistas científicas que mostraban efectos inquietantes en animales ligados a la contaminación química.

- disminución en la población de animales silvestres. resultado de las exposiciones a ciertos pesticidas.
- comportamientos extraños:
pares de gaviotas hembras ("gaviotas lesbianas") compartiendo los nidos; parejas incapaces de empollar, que no defendían sus nidos contra los predadores. Caimanes con penes tan pequeños que no se podían reproducir ${ }^{11}$.

En 1951 el DDT se encuentra por primera vez en la leche humana ${ }^{12}$.

En 1952. En la costa del Golfo de Florida se constata que el $80 \%$ de la población de águilas calvas es estéril.

1953 - Accidente en Alemania con escape de dioxinas de la fábrica de la multinacional Basf. Basf proviene de la gran empresa química nazi IGFarben al igual que otras dos multinacionales, Bayer y Hoestch.

1959 - Tests de efectividad de los herbicidas en el centro de investigación militar de Fort Dietrick, Maryland, y en Tailandia.

1961- (30 noviembre) Aprobación del uso del Agente naranja (herbicidas con dioxinas) para la destrucción de la vegetación en Vietnam durante el gobierno de Kennedy. Solo 4 años más tarde se reconocerá.

1962 - Se publica el libro fundamental de Rachel Carson, que alerta sobre los primeros peligros confirmados de los pesticidas "Primavera silenciosa".

En 1963 un estudio publicado en la revista del Instituto Nacional del Cáncer, USA mostró que en ratones recién nacidos tratados con estrógenos, se desarrollaron quistes y cánceres.

La autora, Thelma Dunn, advirtió que su trabajo mostraba "la vulnerabilidad del animal inmaduro frente a los efectos perjudiciales de la exposición a una hormona presente de manera natural ${ }^{13}$.

1963 - Aprobación de la destrucción de cosechas con Agente naranja en Vietnam por el presidente Kennedy.

Las operaciones Trail Dust y Ranch Hand cumplen el objetivo reconocido de bombardear las cosechas.

- Accidente con escape de dioxinas en Philips Amsterdam.
- R. Dudman's publica artículos en el St. Louis Post Dispatch sobre el bombardeo en Vietnam,

1964 - W. Bundy, Consejero de Seguridad Nacional, niega que se esté usando el Agente Naranja, afirma que es "propaganda comunista".

En 1964, un estudio informó de cambios en el tejido vaginal en ratones luego de su exposición al estrógeno poco después del nacimiento. Los autores advirtieron: "Nosotros sentimos que los ambientes hormonales anormales en la vida postnatal temprana (y prenatal) no deberían ser subestimados respecto a su posible contribución a los cambios anormales de significación neoplásica más tarde en la vida"14.

Estas advertencias serán ignoradas durante más de 10 años, provocando la catástrofe originada por el medicamento DES y una epidemia de cánceres vaginales 1516 .

1965-La "Federación de científicos norteamericanos" expresa su desaprobación. Condena del uso del Agente Naranja.


Niños vietnamitas afectados por el Agente Naranja

1966- Oposición a la utilización del Agente naranja por la academia de Ciencias de EEUU, por grupos de científicos como Athur Galston y la American Botanical Association.

1967-Science, 18 de agosto, denuncia el incremento del uso de herbicidas en Vietnam.

- Más de 500 científicos, incluyendo a 17 Premios Nobel, liderados por el profesor de Harward, John Edsall, piden al presidente Johnson su abolición.
- La $\Lambda \Lambda \Lambda S$ (American Academy for the Advancement of Science) solicita al secretario de defensa Robert McNamara un estudio de los efectos de los herbicidas sobre la salud.
- Se alcanza el punto máximo de la utilización de herbicidas en Vietnam.

En 1967, los científicos reportaron alteraciones del sistema endocrino en aves. El pesticida DDT estaba causando el adelgazamiento de las cáscaras de los huevos, y el fracaso reproductivo ${ }^{17}$.

1968- Los periódicos de Saigón empiezan a publicar artículos de defectos de nacimiento que estaban apareciendo en las regiones gaseadas.

- Investigaciones de los laboratorios biomédicos USA y del Instituto Nacional del

Cáncer demuestran que existen malformaciones congénitas causadas por el 2,4,5-t . Otros investigadores las confirman.

- Accidente de Yuso, Japón.
- Accidente de Bolsoveren, Inglaterra.

1969 - La AAAS inicia un estudio multidisciplinario sobre el impacto de los herbicidas en el medio ambiente de Vietnam.

1970 - Se prohibe la utilización del agente naranja en USA.

- Los vietnamitas Ton That Tung y Ton Duc Lang, presentan observaciones clínicas de defectos de nacimiento relacionados con la exposición de los padres a las sustancias químicas tóxicas del agente naranja.

En 1970 ya había muchos informes que relacionaban la dioxina con varios problemas reproductores humanos, principalmente defectos de nacimiento en la población vietnamita y en los hijos de ls veteranos del ejército ocupante 18 19.

En 1972 el Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambiental (National Institute of Environmental Health Sciences, NIEHS), comenzó a estudiar formalmente los químicos que interfieren con el sistema endocrino de animales silvestres y seres humanos.

El Dr. John $\Lambda$. McLachlan dirige el programa, estudiando los químicos que imitan las hormonas, principalmente los estrógenos.

McLachlan pretende que no se percató de la cantidad de químicos bloqueadores endocrinos que había en el medio ambiente hasta 1979, cuando el NIEHS auspició la primera conferencia científica sobre el tema ${ }^{20}$.

En 1973, William Walker, un hidrólogo de la Oficina de Inspección del Agua del Estado de Illinois (Illinois State Water Sur-
vey). reportó en la revista Ground Water una conversación que tuvo lugar con un químico corporativo
con respecto al basurero subterráneo de desechos químicos muy tóxicos (PCBs) de sus procesos de producción.

Respondiendo a la pregunta sobre el posible deterioro de la toxicidad del material en el tiempo, dijo: "dentro de 6000 años seguirá siendo tan fuerte como lo es hoy". y, por último, cuando se le preguntó qué efectos tendría sobre una persona que pudiera beber agua subterránea contaminada con el tóxico varios años después. el químico contestó sencillamente: " S Se moriria!" $[6]$

Esta anécdota ilustra el hecho de que muchos de los efectos tóxicos eran bien conocidos y la irresponsabilidad de los contaminadores ${ }^{21}$.

1975 - En realidad el estudio del NIS resulta ser un enorme fraude. El Instituto Nacional de Ciencias publica un estudio en el que se niega el efecto a largo plazo de las armas químicas y de los herbicidas utilizados en Vietnam, El estudio llega a afirmar que "ningún herbicida causa ninguna enfermedad peligrosa".

En 1976 se detecta una feminización en gaviotas del arenque del Lago Ontario recogidas en 1975 y 1976. Hay cambios celulares y anatómicos en los embriones y en los pollos recién nacidos, feminización de los pollos machos y superdesarrollo de órganos reproductivos femeninos. Se encontraron concentraciones elevadas de DDE [un subproducto de la descomposición del DDT] y otros residuos en huevos de la misma población.

En experimentos de laboratorio se inyectan huevos de gaviotas con concentraciones de DDT similares a las encontradas en el medio ambiente de los Grandes Lagos.

Resultado: que los pollos machos son feminizados desarrollando tejidos ováricos y oviductos ${ }^{22}$.

1976 - Accidente de Seveso en Italia. El 10 de julio de 1976 se produjo una explosión en la fábrica ICMESA (una filial de Givaudán que a su vez lo es de la multinacional farmacéutica Hoffman la Roche). Una fuga esparció una nube de dioxinas sobre la ciudad de Seveso. a 18 Km . al norte de Milán contaminando gravemente a la población.

Una investigación independiente de un colectivo de mujeres suizas demuestra posteriormente que se fabricaban deliberadamente grandes cantidades de dioxinas para la OTAN 232425 .

1976 - Accidente aéreo en Suecia con contaminación por dioxinas.

En 1978, dos estudios del río Elevenmile en el Condado de Escandia, Florida, encuentran que los "peces mosquito" machos estaban preñados. Los peces mosquito hembras habían cambiado y se veían como machos; se habían "masculinizado", intentaban copular con otras hembras. Algunos pocos miembros de la población masculinizada eran completamente hermafroditas ${ }^{26}$.

Es destacable el hecho que durante los pasados 100 años, los ictiólogos (científicos que estudian los peces) han recogido y examinado miles de especímenes de peces mosquito y nunca había aparecido un solo informe de, hermafroditismo o cambio de sexo ${ }^{27}$.

1978 - Un estudio sobre ratas tratadas solo una vez en el segundo o tercer día de vida con Arochlor 1221, un PCB de Monsanto, alcanzaron la madurez sexual en 28 días, las ratas no tratadas lo hicieron a $\operatorname{los} 42$ días ${ }^{28}$.

Catátrofe del Love Canal en Niagara Falls, Nueva York en 1978. Las casas habían sido construidas cerca de un basurero que contenía 20.000 toneladas de desechos tóxicos y los niños que vivían más cerca del basurero pesaban menos de lo normal al nacer y desarrollaron enfermedades inusuales 293031 323334

Las agencias del gobierno y las corporaciones se esforzaron por negar los hechos. Incluso en 1995 algunos defensores de las corporaciones químicas seguían negándolo. Pero las evidencias resultaron aplastantes a principios de la década de $1980^{35}$.

1979- Los veteranos del ejército norteamericano contaminados por las dioxinas plantean demandas.

El estudio de los CDC, Centros de Control de Enfermedades, encargado por el congreso será un fraude reconocido y será cancelado 8 años después.

- La Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los EEUU prohibe el empleo del 2,4,5-T para casi todas sus aplicaciones.
- Accidente de Yu Chen en Taiwán, y contaminación por dioxinas.

Desde 1979 a 1982 diversos estudios habían medido PCBs y DDE en sangre y leche de cientos de mujeres embarazadas de fuentes de dietas y ambientes normales en Carolina del Norte. También midieron los químicos en la sangre de los cordones umbilicales. Aquellas niñas con exposiciones prenatales más altas comenzaron la pubertad 11 meses antes ${ }^{36}$.

En 1980, Joseph y Sandra Jacobson, de la Universidad Estatal Wayne en Detroit, Michigan, inician un estudio sobre niños cuyas madres comieron salmón y trucha del

Lago Michigan contaminados con PCB, mercurio y una gran cantidad de otros químicos orgánicos clorados.

Demuestran que el consumo muy moderado de pescado (solo 2-3 veces al mes) de la madre antes del embarazo y el nivel elevado de PCB en la sangre del cordón umbilical están relacionados e influyen en el tamaño del bebé al nacer 3738 .

En 1980, la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU reconoció que había dioxinas y furanos en los desechos de las fábricas de papel que tienen acción estrogénica.

Frederick vom Saal, en la Universidad de Missouri, demostró que las hormonas moldean a los individuos antes del nacimiento y que los genes no lo son todo.

En 1981, Richard Doll y Richard Peto, investigadores británicos famosos pero muy cuestionables, calcularon que los químicos industriales (incluyendo los aditivos de los alimentos, las exposiciones laborales, la contaminación y los productos industriales) jun-

tos, son solo responsables de un $8 \%$ de todos los cánceres o menos.

Sin embargo, también dijeron (pág. 1239) que "posiblemente existan todavía peligros laborales importantes que aut no han sido detectados..." y: "por eso, con el conocimiento actual, es imposible hacer ningún cálculo preciso de la proporción de los cánceres de hoy en día que son atribuibles a peligros en el trabajo (sin mencionar cuántos futuros cánceres pueden aparecer de exposiciones laborales pasadas durante los años previos a 1980), y no se ha asegurado que ninguno de los cálculos que se han hecho sean más que conjeturas informadas". Continuaron diciendo (pág. 1241): "Nosotros no consideramos particularmente confiable ningún cálculo numérico explicito de la proporción de los cánceres atribuidos actualmente al trabajo..."

En la pág. 1251 reconocen que su cálculo del límite superior de $5 \%$ de los cánceres que son causados por la contaminación es "más bien arbitrario".

En la pág. 1251 también dicen que los productos industriales "...son una clase de agentes tan numerosos que nosotros solo podemos repetir la inseguridad con la que discutimos muchos contaminantes en la seccion anterior". Y concluyen diciendo: "Existe demasiada ignorancia como para justificar la complacencia" (pág. 1251). A pesar de todo esto sus cifras han sido promocionadas como la palabra de Dios y aún se siguen enseñando en las facultades de medicina ${ }^{39}$.

En nuestra revista de Medicina Holística hemos publicado artículos sobre este energúmeno: Sir Richard Doll, considerado aún como una autoridad de la epidemiología. Ciertamente es una autoridad en producir estudios fraudulentos para exculpar a la industria química y nuclear del deterioro de nuestra salud ${ }^{40}$.

Doll participó activamente en el fraude del síndrome tóxico en España testimoniando que el responsable era el aceite de colza para exculpar al pesticida Nemacur de la multinacional Bayer.

En 1981. los investigadores del Centro de Estudios de la Fertilidad en Washington (Washington Fertility Study Center) reportaron que las cuentas espermáticas de sus donantes, la mayoría estudiantes de medicina, habían sufrido una disminución a un ritmo constante durante los ocho años anteriores. Si la disminución continuaba al mismo ritmo. en una década no habría donantes potenciales que cumplieran con los parámetros recomendados ${ }^{41}$.

En 1981, se descubrió otra población de peces mosquito hermafroditas en el río Fenholloway en Florida ${ }^{42}$.

1981- Accidente con escape de dioxinas en Nueva York,

1982- Accidente con escape de dioxinas en Times Beach.

En 1982 se descubren 192 químicos industriales distintos (pesticidas, solventes, etc.) en muestras de leche materna humana de Nueva Jersey, Pennsylvania y Louisiana ${ }^{43}$.

1983- Primer congreso sobre las enfermedades ligadas al AN en Vietnam.

En 1983, se encontró dioxina en peces que vivían río abajo de las fábricas de papel en USA.

Los desechos de las tábricas de papel contienen entre 250 y 300 químicos, incluyendo compuestos orgánicos, metanol, turpenos, acetona, ácidos grasos, productos de la descomposición de la celulosa, ligninas y tani-
nos, sulfuros. mercaptanos, ácidos de resinas. jabones, cloro y sosa cáustica, mercurio y dioxinas entre otros 44 .

El 3 de diciembre de 1984 se produjo la catástrofe química más grande de la historia en Bhopal India que asesinó a 30.000 personas y dejó inválidas a medio millón.

El isocianato de metilo que originó la catástrofe es la base del aldicarb que contiene el pesticida Sevin comercializado en la India, pero también del Temik comercializado en Occidente y en España.

El aldicarb es un disrruptor hormonal ${ }^{45}$.
1984 -Tras el accidente de Seveso en Italia (1976). se produjo una disrrupción de sexos. Entre abril de 1977 y diciembre de 1984, nacieron 74 niños de padres que vivían en la zona de mayor exposición a la dioxina. De aquellos, 48 fueron hembras y 26 varones, para una proporción masculina de $0,351^{46}$.

Un estudio de G. G. Fein demuestra que las madres que comieron más pescado del lago Michigan antes del embarazo, y presentaron las mayores concentraciones de PCBs en el suero del cordón umbilical tuvieron gestación más corta, tuvieron niños con una disminución del peso al nacer, una reducción en la circunferencia torácica y del perímetro de la cabeza. Nótese que el estudio investigó la cantidad de pescado consumido antes y no solo durante el embarazo ${ }^{47}$.

Esos niños se siguieron estudiando. A los 4 años tuvieron menor peso en relación con la dosis de PCB (Jacobson y col,, 1990).

A $\operatorname{los} 11$ años esos niños también tuvieron mayores déficits en el desarrollo neurológico y una gestación más corta.

Un estudio sobre un grupo de trabajadores que aplicaban el pesticida dibromocloropropano (DBCP). constató que varios hombres se volvieron estériles y aquellos que no. produjeron 3 veces más niñas de lo esperado 48 .

1984- Accidente con escape de dioxinas en París.

1984- Mayo. Primeros juicios por la contaminación de los veteranos de la guerra de Vietnam con dioxinas en Brooklin. N.Y. USA.

Primer reconocimiento de enfermedades relacionadas. $1^{\text {a }}$ lista. NIH, Institutos Nacionales de la Salud.

1984- Primeros análisis de dioxinas en Vietnam.

1985 - Publicación de un estudio sobre la relación entre PCB y desarrollo intelectual.

A los siete meses de edad, los tests de "memoria de reconocimiento visual" mostraron que los bebés con más PCB en la sangre y los bebés cuyas madres habían ingerido más pescado del Lago Michigan tenían problemas de memoria. Las puntuaciones más bajas en esta prueba (conocida como la Prueba Fagan de Reconocimiento Visual o la Prueba Fagan de Inteligencia Infantil) se correlacionan con una menor inteligencia en la vida adulta ${ }^{49}$.

1985 - El Congreso USA asigna 4 millones de dólares para llevar a cabo un estudio sobre la dioxina en el medio ambiente en toda la nación. Los resultados acusaron claramente a las fábricas de papel y pulpa de la contaminación de las vías fluviales en Minnesota y Maine ${ }^{50}$.

En 1985 se publicó el Informe de la Comisión Real australiana, que estudiaba las demandas de los veteranos de la guerra de

Vietnam contaminados; afirma que las dioxinas y el agente naranja no producían cáncer. El mismo año una carta del prestigioso epidemiólogo Sir Richard Doll al juez que supervisaba la comisión gubernamental reiteraba lo mismo ${ }^{51}$.

El pesticida aldicarb de Rhone Poulenc (comercializado como Temik) además de ser un disrruptor endocrino y un neurotóxico se revela como productor de inmunodepresión en concentraciones mínimas, más intensa a bajas dosis que a altas dosis según un trabajo de la Universidad de Wisconsin, Madison. Una parte por billón es más inmunosupresora que 10.52

1986 - Congreso sobre las enfermedades ligadas al agente naranja en Vietnam.

1986 - Estudios sobre las mujeres con cáncer de seno demuestran que está asociado con un aumento en la probabilidad de que sus hijos sufran de cáncer testicular.

Esto es importante porque el cáncer de mama está documentadamente relacionado con la exposición a xenoestrógenos ${ }^{53}$.

En 1987 la EPA que seguía haciendo lo que podía para evitar que se reconociera el problema de la dioxina en la nación fue denunciada. La directora de la EPA, Anne Burford, y su asistente, Rita Lavelle, fueron despedidas por chanchullos relacionados con la ocultación de los efectos de la dioxina y John Hernández, renunció por el escándalo que hubo cuando el Congreso investigó su papel en la alteración de un informe sobre la dioxina en los Grandes Lagos ${ }^{54}$.

En 1987 un estudio sobre los ftalatos o sus metabolitos indica que pueden causar problemas cardiacos, afectar la presión sanguínea y la frecuencia cardíaca, posterior-

mente se les encontrará una actividad estrogénica (1995) y otros problemas 55 .

- Se plantea que el agente naranja aumenta las tasas de mortalidad infantil en el Congreso Anual Nacional de la Asociación Americana de Salud Pública de Boston.

En 1987 se publica el informe de Academia Nacional de Ciencias que comenzó inicialmente estudiando 53 pesticidas identificados como carcinógenos conocidos, pero las corporaciones consiguieron que redujese su campo de estudio a sólo 28 aunque la excusa oficial fueron la falta de datos. Calculó que ocasionarían 20.800 cánceres adicionales cada año en los EEUU ${ }^{56}$.

El trabajo de postgrado de Frederick vom Saa, en la Universidad de Texas, ejemplifica el poder determinante del entorno hor-


Desde 1988 había evidencias que relacionaban enfermedades con la exposición a los ftalatos de aparatos médicos. Se observaron desórdenes inusuales de los pulmones en bebés prematuros ventilados artificialmente con tubos respiratorios de $P V C^{59}$.

En 1988 se comprueba que en los ríos de USA que recibían descargas de fábricas de papel, los peces que vivían río arriba eran todos normales y los peces que vivían río abajo estaban todos masculinizados ${ }^{60}$.
monal en el que los embriones se desarrollan. Mostró que la situación de los compañeros en el vientre materno de los ratones afecta de manera permanente sus características adultas en términos de agresión, sexualidad, y reproducción. Si la posición de un ratón hembra en el vientre materno se encontraba entre dos machos, tenía una mayor probabilidad de comportarse de manera agresiva, produciendo menos feromonas de atracción sexual, maduraba más lentamente, y se ponía en celo con una menor frecuencia que una hembra que hubiera estado situada entre dos hembras. Otros investigadores encontraron que la posición en el vientre materno también determina la proporción de sexos de las futuras crías de ese ratón hembra ${ }^{57}$.

La criptorquídea, testículos no descendidos, se duplicó en el Reino Unido entre 1970 y 1987.

1988 - Estudio sueco que relaciona los sarcomas blandos y las dioxinas ${ }^{58}$.

En 1988, dos investigadores del gobierno de Canadá, Tom Muir y Anne Sudar, intentaron difundir una gran cantidad de la información disponible sobre los químicos y la salud en un reporte conciso y alarmante sobre los Grandes Lagos. La agencia gubernamental para la que trabajaban, Environment Canada se negó a publicar su informe ${ }^{61} 62$.

En 1989 se evidencian desechos tóxicos y dioxinas por el proceso de blanqueamiento con cloro de las fábricas de papel en las aguas servidas al público ${ }^{63}$.

1989 - Congreso Internacional sobre Dioxinas celebrado en Toronto, Canadá 64 .

1989 - Un estudio realizado en los países bajos encuentra la leche contaminada con dioxinas ${ }^{65}$.

El endocrinólogo pediátrico danés, Niels E. Skakkebaek, observó a finales de la década de 1980: "Nos habíamos estado pregun-
tando por qué era tan dificil para los bancos de semen establecer un núcleo de donantes. En algunas áreas de Dinamarca, habia que reclutar diez, donantes potenciales para encontrar uno con semen de buena calidad".

En 1990, Skakkebaek estudió la calidad de los espermatozoides de los hombres daneses. Comenzó con hombres sanos que trabajaban en empleos de oficina, sin riesgos. y con peones que no trabajaban directamente con químicos industriales o pesticidas: $84 \%$ de los hombres tenían espermatozoides cuya calidad estaba por debajo de los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

En 1940 la cuenta espermática promedio era de 113 millones por mililitro, 50 años después había caído a 66 millones.

Peor aún: había un aumento del triple en el número de hombres cuya cuenta espermática estaba por debajo de los 20 millones -el punto en el cual su fertilidad está en peligro ${ }^{66}$.

Otros estudios confirmaron sus conclusiones en otros países. La calidad y cantidad de los espermatozoides ha disminuido (en promedio) en los países nórdicos 6768 .

La calidad y cantidad de los espermatozoides ha disminuido en promedio tanto en USA como en otros países europeos ${ }^{69}$.

Entre 1960 y 1990 , el índice de cáncer de testículo se duplicó o multiplicó en cada uno de los cuatro países nórdicos. Durante el mismo lapso, el cáncer de testículo también aumentó en Inglaterra y Gales, Escocia, Australia, Nueva Zelanda, Eslovenia [antigua Yugoslavia], Polonia, España, Colombia, Japón, India y los EEUU.

Los expertos descartaron que estos aumentos pudieran ser debidos a mejores
diagnósticos, porque los aumentos fueron constantes en todas las poblaciones. fueron de tamaño similar, y fueron reportados por registros de cáncer establecidos hace mucho tiempo. El cáncer de testículo, de hecho. es una entidad bien definida. y se vuelve evidente inevitablemente, de manera que es improbable que pase por alto ${ }^{70}$.

En 1990 la Conservation Foundation publicó una versión atenuada de los hechos que incriminaban a los xenoestrógenos en "¿Grandes lagos, gran legado?". de Theo E. Colborn. con una extensa bibliografía de estudios de la década de 1980 que muestran daños endocrinos a los animales silvestres y a los seres humanos ${ }^{71}$.

En 1990 se publican más estudios con pruebas estandarizadas del desarrollo de los bebés que demuestra que un mayor consumo de pescado del lago Michigan estaba correlacionado con reflejos anormalmente débiles, menor respuesta a la estimulación, movimientos más descompasados y desequilibrados y más sobresaltos en los bebés 72 .

Otro estudio relaciona los problemas psicológicos de los niños con la exposición a PCB.

Los niños de estudios iniciales que ya mencionamos fueron evaluados nuevamente a los cuatro años de edad. Los niños cuyas madres tenían los niveles más altos de PCB en su leche materna se negaron a realizar las pruebas; eran niños difíciles y no cooperaban. Los niños cuyas madres habían comido la mayor cantidad de pescado tenían la memoria más pobre 737475 .

1990- Se denuncia en el Congreso el fraude del estudio de los Centros de Control
de enfermedades (CDC) sobre el agente naranja y las enfermedades de los veteranos.

Detección de dioxinas en el esperma de los veteranos.

El 21 de octubre de 1990 el Congreso de Estados Unidos reveló un estudio que confirmaba el uso fraudulento de seis millones y medio de dólares. por parte del CDC, en sus largas e "infructuosas" investigaciones sobre los efectos de herbicidas durante la guerra de Vietnam. John Conyers, representante demócrata de Michigan. declaró que "este encubrimiento del CDC es una desgracia para nuestro gobierno".

El almirante Elmo Zumwalt II, jefe de las operaciones navales en Vietnam, que fue respaldado por el senador Thomas Daschle. declaró ante el comité de la Cámara de Representantes en junio de 1990, afirmando que:
"las investigaciones gubernamentales habían sido manipuladas intencionadamente con el fin de esconder datos significativos que demostraban la relación de, como mínimo, veintiocho enfermedades con el uso de herbicidas". El almirante Zumvalt consideró la lenta y costosa investigación del CDC "absolutamente inútil" y dijo: "Creo que la unica misión que el doctor Vernon Houk de los DDC de Atlanta realizó fue la de esconder la realidad de los hechos" 76 .

En 1991 Helen Daly, del Centro para los Efectos de las Toxinas Ambientales sobre el Comportamiento, de la Universidad Estatal de Nueva York, en Oswego, estudió seres humanos y animales de laboratorio expuestos a PCB y otros hidrocarburos clorados. Las ratas alimentadas con salmón contaminado del Lago Ontario reaccionaron de manera exagerada frente a los eventos negativos cuando las condiciones se volvían desagradables. Sus crías mostraron el mismo patrón de res-
puestas alteradas frente al estrés, aun cuando no habían sido alimentadas con pescado contaminado. Los niños desarrollan reacciones exageradas similares frente al estrés después de haber sido expuestos a los PCB mientras estaban en el útero o debido a la lactancia ${ }^{77}$ 78.

Las dioxinas son sometidas a un "reexamen científico" por parte de la EPA en 1991.

Durante el curso de ella se muestra, sin lugar a dudas. que la dioxina imita las hormonas y bloquea el sistema endocrino reproductor de los peces, las aves, los mamíferos y muy probablemente también de los seres humanos ${ }^{79}$.

A principios de la década de 1990, investigadores británicos de la Universidad de Brunel, en Uxbridge, observaron que los peces machos que vivían río abajo de una planta de tratamiento de aguas residuales cercana a Londres tenían los testículos llenos de huevos. Los peces machos se habían convertido en hermafroditas ${ }^{80}$.

1991 - Un grupo internacional de 23 científicos se reunieron en julio de 1991 en Wingspread, Racine, Wisconsin, para discutir evidencias de que los químicos en el medio ambiente están causando cambios en el desarrollo sexual de los animales silvestres y posiblemente también de los seres humanos ${ }^{81}$.

Los participantes en la conferencia representaban 17 campos distintos de la investigación científica. Reunieron miles de datos en los cuales han basado sus conclusiones. La discusión se concentró en la capacidad de los químicos industriales para afectar el desarrollo sexual y la conducta en los animales silvestres y los seres humanos.

Estuvieron de acuerdo en que, en sus investigaciones individuales, veían evidencias de que los químicos industriales en el medio ambiente perjudicaban los sistemas endocrinos de peces, aves y mamíferos. El grupo redactó una "declaración consenso" de cinco páginas, donde se concluía que los químicos industriales están interfiriendo con las hormonas ${ }^{82}$.

## DECLARACIÓN WINGSPREAD (extracto):

"Estamos seguros de lo siguiente:
Un gran número de químicos fabricados por el ser humano que han sido liberados en el medio ambiente, así como también unos pocos químicos naturales, tienen el potencial de bloquear el sistema endocrino de los animales, incluyendo los seres humanos. Entre ellos están los compuestos órganohalogenados persistentes, que se bioacumulan, que incluyen algunos pesticidas (fungicidas, herbicidas e insecticidas) y químicos industriales, otros productos sintéticos y algunos metales"...
"Muchas poblaciones de animales silvestres ya se encuentran afectadas por estos compuestos. Los impactos incluyen la disfunción [daños o funcionamiento anormal] de la tiroides en aves y peces; la disminución de la fertilidad en aves, peces, mariscos y mamíferos; el menor éxito en la incubación en aves, peces y tortugas; las deformaciones de nacimiento exageradas en aves, peces y tortugas; las anomalías metabólicas lanomalías o disminución en el uso de la energía, en la formación de tejidos o en el manejo de los desechos resultantesl en aves, peces y mamíferos; las anormalidades de conducta en aves; el desmasculinismo y la feminización de peces machos, aves machos y mamíferos machos; la desfeminización y
el masculinismo de peces hembras y aves hembras; y los sistemas inmunes dañados en aves y mamíferos" 838485 .

1992- Estudio en Hamburgo sobre 1189 trabajadores contaminados por dioxinas.

Estudio con la cooperación del INSERM y dos hospitales Vietnamitas, encuentra la relación entre el cáncer de hígado primario y un servicio largo en los campos de batalla del Sur ${ }^{86}$.


Autor: Vives

En 1992 y 1993, distintos investigadores en Dinamarca, Inglaterra, Francia, EEUU y otros países publicaron estudios que mostraban alarmantes aumentos de daños en los sistemas reproductores de los hombres:

- el aumento de cáncer de los testículos en muchos países industrializados;
- el aumento en la incidencia de testículos no descendidos (criptorquidia) en seres humanos y animales silvestres;
- el aumento en la incidencia de hipospadias -un defecto de nacimiento de los genitales masculinos 8788 .
- la reducción en la cuenta espermática en $50 \%$ entre los hombres de muchos países industrializados 899091 .

Un meta-análisis de 1992, publicado en la revista British Medical Journal, concluye que en los países occidentales los hombres tienen cuentas espermáticas de menos de la mitad de las de sus abuelos a la misma edad. Examinó 61 estudios distintos de cuentas espermáticas en hombres en muchos países, incluyendo los EEUU, y concluyó que, entre los hombres que se encuentran en los países occidentales, ha habido un 42 por ciento de disminución en la cuenta espermática promedio; desde 113 millones de espermatozoides por mililitro ( ml ) a 66 millones por ml desde 1940. (En una cucharilla hay 4,5 mililitros). Además, el volumen promedio de

semen disminuyó desde $3,4 \mathrm{ml}$ a $2,75 \mathrm{ml}$; una pérdida de 20 por ciento desde 1940. El hombre promedio ha perdido 53 por ciento de su producción de espermatozoides desde 1940 a 1992.

Los investigadores consideraron la posibilidad de que los métodos para hacer la cuenta espermática hayan cambiado, o que pudieran estar actuando factores raciales o geográficos. Concluyeron que no. La reducción en la cuenta espermática de los hombres es real, se encuentra generalizada en todo el mundo occidental industrializado y afecta a los hombres de todas las razas ${ }^{92}$.

En 1992 se reconoce que la incidencia del cáncer de los testículos se ha multiplicado 3 a 4 veces durante los pasados 40 años; y varios defectos congénitos del sistema reproductor masculino se han multiplicado de 2 a 4 veces durante el mismo lapso, incluyendo las criptorquideas y el hipospadias 93 .

En 1992, Theo Colborn continuó resumiendo lo que se sabía acerca de los químicos bloqueadores endocrinos en un libro técnico dirigido al público científico y en 1993, presentó un resumen en la revista Environmental Health Perspectives, del Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambien$\mathrm{tal}^{94}$.

1992 - Pierre Jouannet, director del Centro de Estudio y Conservación de los Óvulos y los Espermatozoides (Centre d'Etude et de Conservation des Oeufs et du Sperme) en París, cuestionó las conclusiones de Skakkebaek precedentemente citadas. Analizó los datos de 1350 hombres parisinos, que habían procreado al menos un hijo. Encontró que las cuentas espermáticas en su grupo habían caído a un ritmo constante de $2 \%$ por año en los últimos 20 años. Un hombre parisino nacido en 1945 tenía 102 millones, mientras que los nacidos en 1962 tenían exactamente la mitad. En 1973 el conteo promedio era 89 millones por mililitro y en 1992 era 60 millones ${ }^{95}$.

1992 - Un estudio revela disminuciones en la proporción masculina de nacimientos vivos en algunos países latinoamericanos ${ }^{96}$.

En 1992 algunos científicos encuentran que la disminución de nacimientos masculinos esta ligada a exposiciones a químicos bloqueadores de hormonas incluyendo la dioxina. emitidos por las plantas incineradores ${ }^{97}$.

En 1992 en USA cualquier persona, independientemente de donde viviese. encontraba ya más de 250 químicos industriales sintéticos en su cuerpo 9899 .

Declaración de Río sobre el Ambiente y el Desarrollo en 1992. Se establece lo que se conocerá como Principio de la Precaución: Principio 15 dice: "Para proteger el medio ambiente, el enfoque preventivo deberá ser aplicado ampliamente por los Estados [naciones] de acuerdo con sus capacidades. Donde haya amenazas de daño serio o irreversible, la falta de una certeza científica total no deberá ser usada como una razón para posponer medidas rentables (con el mínimo costo) para prevenir la degradación ambiental". Ver en el año 2004 desarrollos sobre este tema ${ }^{100101}$

1993 - Durante el Tercer Congreso sobre las Enfermedades Ligadas al Agente Naranja (con dioxinas) en Vietnam, Pesatori y colaboradores, en su estudio revelaron un aumento en el cáncer de tiroides.

1993 - Un estudio sobre ratas hembra alimentadas con un fitoestrógeno mostró que la ovulación de sus crías se detuvo prematuramente ${ }^{102}$.

1993 - Un estudio de exposición de ratones hembra inmaduras a altos niveles del pes-
ticida metoxicloro estimuló la madurez sexual temprana ${ }^{103}$.

En 1993 se plantea que el cáncer de seno y la endometriosis también pueden estar relacionados con los químicos bloqueadores endocrinos ${ }^{104}$.

En 1993 un estudio sugiere que los varones están siendo expuestos en el útero a hormonas sexuales femeninas que alteran permanentemente su desarrollo sexual. elevan su riesgo de criptorquídeas, testículos no descendidos, hipospadias cáncer testicular y reducen a la mitad la capacidad de producir espermatozoides ${ }^{105106}$.

Tanto la revista Science como C\&EN [Chemical \& Engineering News] publicaron reportajes en relación al artículo de Lancet sobre los risgos masculinos de los agentes químicos estrogénicos 107108 .

En octubre de 1993 el Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambiental (National Institute of Environmental Health Sciences, NIEHS) un organismo federal en Bethesda, Maryland, publica un nuevo reporte que describe los "efectos de los químicos sobre el desarrollo" de los seres humanos y los animales durante los primeros momentos de la vida, en el útero o en el huevo.

El informe describe una clase de quími$\cos$ ( 35 pesticidas comunes y 10 químicos industriales comunes) y los daños a la salud causados por estos químicos, que afecta a las crías de los adultos expuestos y que frecuentemente permanecen escondidos hasta que los jóvenes Ilegan a la madurez. Describe las evidencias recopiladas en animales silvestres, animales de laboratorio y seres humanos:

Función anormal de la tiroides, disminución de la fertilidad, desmasculinismo, femi-
nización y alteración de la función del sistema inmune.
"Ya existen evidencias de que un número de químicos organoclorados (como la dioxina, los PCB y el DDT) han alcanzado concentraciones en fuentes de alimentos acuáticos que pueden llevar a déficits funcionales substanciales en los animales que consumen estos alimentos ${ }^{109110 .}$

1993** Earl Gray, biólogo investigador adjunto de la Agencia de Protección Ambiental de los E.U.A. (U.S. Environmental Protection Agency, EPA), testificó ante el Congreso en 1993 que: "Nuestros estudios [en ratas] muestran que una sola dosis de dioxina administrada durante la preñez reduce la cuenta espermática en los machos de manera permanente en aproximadamente 60 por ciento" 111 .

1993 - Un estudio de niños Inuit expuestos a los PCB constata que tienen peor salud al nacer ${ }^{112}$.

En 1993, Devra Lee Davis y Leon Bradlow, de la Universidad de Cornell, sugieren que los xenoestrógenos podrían ser responsables de un $10 \%$ ó $20 \%$ del cáncer de seno no explicado 113114115 .

En 1993 varias oficinas, incluyendo la Agencia de Protección Ambiental [Environmental Protection Agency, U.S. EPA], catalogan al DEHP como un probable carcinógeno humano. Los ftalatos usados ampliamente, como DEHP [di(2-etilhexil)ftalato, se han relacionado además, en estudios animales, con daños reproductivos pero también con daños a los riñones y el hígado 116 .

En ese mismo año un estudio encuentra que los bebés en unidades de cuidado inten-
sivo neonatal están expuestos regularmente al ftalato DEHP luego de transfusiones de sangre o de oxigenación respiratoria: "se han asociado niveles elevados de DEHP con enterocolitis necrótica y colestasis. No existe una determinación apropiada de los riesgos para los bebés neonatos que están expuestos a este compuesto ${ }^{1117}$.

En 1993 investigadores británicos ensayaron algunos químicos industriales comunes para ver si podían estimular la producción de una proteína llamada vitelogenina (responsable de producir las yemas de los huevos en los peces hembras) que solo se produce en presencia de estrógenos en truchas machos bajo condiciones de laboratorio. Encontraron que varios químicos industriales comunes podían causar ese efecto: octilfenol y nonilfenol (ambos fenoles alquílicos, que se usan comúnmente en detergentes, productos de tocador como jabones y desodorantes, lubricantes y espermicidas); bisfenolA (la unidad de construcción de los plásticos policarbonados); DDT (el pesticida); y Arachlor 1221 (una de las 209 variedades de PCB).

Los investigadores encontraron que los químicos tendían a "bioconcentrarse" en la carne de los peces;con el tiempo, la concentración aumentaba.

Ensayos con mezclas de estos químicos demostraron que las mezclas eran más poderosas en producir vitelogenina que cualquiera de los químicos por separado. Quedó claro experimentalmente que esos químicos, a los niveles encontrados comúnmente en los ríos británicos, podían inducir la producción de vitelogenina en los peces machos y afectar adversamente a la reproducción.

Además los investigadores concluyeron que:
"casi todas las evidencias apoyan la idea de que si un químico es estrogénico en una especie, lo será en todas las demás"118.

1993 - Tercer Congreso sobre las Enfermedades Ligadas al Agente Naranja en Vietnam.

Pesatori y colaboradores, en su estudio revelaron una relación entre la contaminación por dioxinas y el aumento en el cáncer de tiroides.

1994 - Declaraciones de Roy Albert, científico de la Agencia de Protección Ambiental [Environmental Protection Agency, U.S. EPA] 119 : "no existen niveles mínimos aceptables de dioxinas".

La Dra. Ana Soto, de la Universidad Tufos, combinando 10 bloqueadores hormonales, cada uno a la décima parte de la dosis requerida para producir una respuesta mínima, encontró que la combinación producía una respuesta que no se obtenía con cada uno de los químicos por separado 120121 .

1994 - La Comisión Mixta Internacional (International Joint Commission, IJC) diseñó un programa de regulación, pero el Presidente Clinton lo rechazó ${ }^{125}$.

1994 - Un estudio encuentra niñas con pubertad precoz como resultado de la exposición a productos para el cabello que tenían propiedades estrogénicas ${ }^{126}$.

Estudios de 1994 confirman que los PCBs imitan o interfieren con las hormonas sexuales ${ }^{127}$.

1994 - Los Institutos Nacionales de la Salud publican con la autorización de la Academia Nacional de Ciencias la primera lista de enfermedades relacionadas con la exposición al Agente naranja. Se reconoce por primera vez que el Agente naranja y (las dioxinas) provocan enfermedades; recomienda

1994 se constata que el esturión de los ríos Mississippi y Missouri no se había reproducido desde al menos 10 años; todos los representantes de la especie que se ven tienen de 30 a 40 años. Desde hacía 15 años, las gónadas del esturión "ya no son claramente masculinas o femeninas" 122123 .

Bette Hileman lo explica: "En los fetos en desarrollo, tanto de humanos como de animales, es necesaria una proporción específica de estrógeno y andrógenos para la diferenciación sexual. Si ocurre un desequilibrio en la proporción, las crías pueden nacer con dos juegos de órganos sexuales parcialmente desarrollados (intersexuales) o con un juego simple que está incompleto ó mal desarrollado" 124 .

que se realicen investigaciones al respecto $y$ promete que estas serán publicadas cada 4 años, cosa que no se hizo.

Se siguen acumulando estudios sobre el efecto estrogénico de los contaminantes en los ríos británicos. Se publican los resultados de estudios experimentales con truchas enjauladas de varios ríos británicos que demuestran que los machos tenían, en su sangre, niveles elevados de una vitelogenina que solo se produce en presencia de estrógenos 128129130 .

En 1995 un estudio indica que el DDE (un producto de la descomposición del pesticida DDT) puede estar asociado con el desarrollo sexual precoz en niñas ${ }^{131}$.

1995 - Un estudio sobre niños escandinavos expuestos a los PCB constata que tienen pro-
blemas desde ser más pequeños al nacer hasta presentar más desórdenes del desarrollo ${ }^{132}$.

Otro estudio de niños de 18 meses expuestos a los PCB y a las dioxinas antes de nacer constata más desórdenes del desarrollo neurológico ${ }^{133}$.

Esto mismo se constata en otros continentes. También en 1995 se encuentran anormalidades en el crecimiento los niños taiwaneses expuestos accidentalmente a altos niveles de PCB in útero ${ }^{134}$.

1995 - En los Estados Unidos, según el Centro Nacional de Estadísticas de la Salud, el porcentaje de parejas estériles ha aumentado desde un porcentaje de 14,4 en 1965, hasta 18,5 en 1995 ${ }^{135}$.

En 1995 varios estudios sobre los ftalatos* de los plásticos o sus metabolitos demuestran:


- que tienen acción estrogénica ${ }^{136137}$.
- que pueden interaccionar de manera sinérgica con otros contaminantes químicos comunes ${ }^{138}$.
- que pueden causar asma cuando son absorbidos sobre partículas transportadas por el aire ${ }^{139}$.

Además se advierte que los hemofílicos pudieran estar expuestos a entre 1 y 2 miligramos por día de ftalatos* y los pacientes en diálisis a dosis tan altas como de 40 $\mathrm{mg} /$ día.

En un estudio de 1995. siete de doce muestras de tejido de pulmón tomadas en autopsias de pacientes que habían recibido transfusiones de sangre almacenada. contenían DEHP* en concentraciones de 13,4 a 91,5 miligramos por kilogramo ( $\mathrm{mg} / \mathrm{kg}$. de peso seco ${ }^{140}$.

En 1995 una encuesta publicada en la revista Consumer reports encontró que los ftalatos* y los adipatos (otro plastificador del PVC) pasan directamente desde los envoltorios de plástico comercial de PVC y PVDC hacia los quesos: "una migracion muy marcada (50 a 160 partes por millón) del plastificador adipato DEHA*. Las personas que comían varias onzas de este queso cada día podían adquirir dosis casi tan altas como aquellas relacionadas a una gran cantidad de problemas de salud en animales de laboratorio" 141142.

Un estudio en animales (ratas y conejos) de Cox demuestra que el glifosato (base del herbicida Roundup de Monsanto) afecta a la calidad del semen y a la cantidad de esperma. Dirham encontrará lo mismo en $1998^{143}$.

Se publica la Declaración Erice que es el resultado de un seminario que tuvo lugar del

5 al 10 de noviembre de 1995 en Erice. Italia. El grupo internacional de científicos y médi-cos-incluyendo algunos científicos del gobierno de los EEUU- emitió una declaración consenso el 30 de mayo de 1996, expresando una gran preocupación respecto a los efectos de los químicos bloqueadores de hormonas sobre el cerebro y el sistema nervioso central.

La declaración de consenso redactada en Erice ha sido prácticamente bloqueada por los medios de comunicación. Ver extractos y conclusiones al final de este artículo ${ }^{144}$.

En 1996 el escándalo de los espermatozoides trascendió a los medios de comunicación en USA. Los norteamericanos se enteraron de que el número de sus espermatozoides normales habían caído por debajo del nivel de los hámsters.

El New York Times, publicó una serie de artículos en cuatro partes, del 7 al 10 de enero, sobre el aumento de la esterilidad en la población de los EEUU.

Incluso 2 revistas publicaron artículos documentados.

Por supuesto el problema no es exclusivo de los norteamericanos, de hecho los primeros estudios se hicieron en los países nórdi$\cos$, como ya hemos mencionado antes. Ha habido pocas investigaciones publicadas donde se comparen las cuentas espermáticas según la raza y la etnia, particularmente en África y en muchos países del Tercer Mundo. Pero los estudios que tenemos muestran conteos bajos casi en todas partes: el nivel en Nigeria es 64 millones por mililitro; en Pakistán, 79,5 millones; en Alemania, 78 millones; en Hong Kong, 62 millones

El investigador Francés Jouannet proyectó la disminución al futuro y vio serios problemas para la especie humana. al actual ritmo
de disminución: "Tomará 70 u 80 años antes de que la cuenta espermática llegue a cero"

Hay que tener en cuenta que la dificultad para concebir sucede con 20 millones o menos; la esterilidad ocurre con cinco millones o menos ${ }^{145}$.

El Dr. Marc Goldstein. director del Centro de Medicina Reproductora Masculina (Center for Male Reproductive Medicine) en el instituto New York Hospital. "Yo lo veo en mi consultorio. Los estudios muestran un aumento de la esterilidad desde el 11 por ciento hasta el 16 por ciento en todas las parejas casadas" ${ }^{146}$.

Lo mismo se detectó en Escocia por Stewart Irvine, ginecólogo de la Unidad de Biología Reproductora del Consejo de Investigaciones Médicas en Edimburgo. Los hombres nacidos en la década de 1940 tenían una cuenta espermática promedio de 128 millones, mientras aquellos nacidos en la segunda mitad de la década de 1960 promediaron sólo 75 millones. Una disminución de más de $40 \%$ en una sola generación ${ }^{147}$.

También en 1996 un estudio encontró de nuevo disminuciones en la proporción masculina de nacimientos vivos, esta vez en Inglaterra y Gales ${ }^{148}$.

A finales de 1996, la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU, la Universidad de Tulane, la Universidad de Florida, y el Departamento de Recursos Naturales de Minnesota, examinaron carpas machos de cinco lugares en el río Mississippi, río abajo de la planta de tratamiento de aguas residuales de Minneapolis, y de un tributario, el río Minnesota. que recibe gran cantidad de aguas residuales de la agricultura comparadas con
carpas machos del río St. Croix. que está clasificado como un Río Nacional Silvestre y no está fuertemente contaminado.

Los peces que viven río debajo de la planta de tratamiento de aguas residuales de Minneapolis mostraban "un efecto estrogénico pronunciado" por la producción de vitelogenina y los niveles reducidos de testosterona. Las carpas del río Minnesota, contaminado con pesticidas. tenían niveles de testosterona muy reducidos pero no mostraron efectos de vitelogenina. Las carpas del río St. Croix eran normales ${ }^{149}$.

En abril de 1996 la Agencia de Estudios Geológicos de los EEUU (U.S. Geological Survey, USGS) en colaboración con el Servicio Nacional de Biología (hoy en día la División de Recursos Biológicos de la USGS) y la Universidad de Florida analizaron carpas capturadas de 25 ríos en 13 estados y del Distrito de Columbia respecto al
contenido de estrógeno y testosterona, de pesticidas organoclorados (como DDT, aldrin y dieldrin) y $\operatorname{los} \mathrm{PCBs}$. Se buscaron en muestras de los sedimentos fenoles totales, ftalatos, e hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH).

En la mitad de los lugares estudiados, las carpas machos estaban produciendo vitelogenina a niveles bajos.

La proporción estrógeno/testosterona resultaba más perturbada con pesticidas disueltos en el agua. La presencia de fenoles estaba asociada con niveles reducidos tanto de estrógenos como de testosterona ${ }^{150}$.

La agencia de protección ambiental, EPA, dijo que los hallazgos del estudio eran "causa de preocupación", pero no tomó medidas para no incomodar a la Asociación de Fabricantes de Químicos (Chemical Manufacturers Association. CMA) ${ }^{151152 .}$

En 1996 un nuevo estudio de niños expuestos a los PCB antes de nacer por consumo de pescado del lago Ontario en las madres constató desórdenes del desarrollo psicológico ${ }^{153}$.

Otro estudio publicado el 12 de septiembre de 1996 en la revista New England Journal of Medicine confirmó que los niños expuestos a niveles bajos de PCB en el útero crecen con coeficientes intelectuales bajos, pobre comprensión de lectura, dificultad para prestar atención, problemas de memoria, una menor puntuación del coeficiente intelectual verbal.

El estudio había comenzado en 1980, Joseph y Sandra Jacobson, psicólogos en la Universidad Estatal Wayne en Detroit, Michigan, estudiaron 242 niños cuyas madres comieron salmón y trucha del Lago Michigan un promedio de solo 2 a 3 veces al mes durante muchos años.

Analizaron los niveles de PCB en la sangre de los cordones umbilicales de los bebés, proporcionando así una medida confiable de la exposición prenatal.

En el momento del nacimiento, tanto el consumo de pescado de las madres como el
nivel de PCB en la sangre de sus bebés se correlacionaban con el tamaño de los bebés al nacer ${ }^{154}$.

Este último estudio describe también a un grupo de niños de 11 años de edad, cuyas madres ingirieron pescado del Lago Michigan de 2 a 3 veces al mes durante por lo menos 6 años antes de dar a luz. Se compararon con un grupo control cuyas madres no comieron ningún pescado del Lago.

El crecimiento mental y físico de los niños desde el nacimiento mostró deficiencias mentales en el $11 \%$ de los niños cuyas madres comieron la mayor cantidad de pescado.

Los niños tuvieron coeficientes intelectuales 6,2 puntos más bajos que el promedio, pobre comprensión verbal, pobre capacidad de lectura y el doble de la probabilidad de estar al menos dos años atrasados frente a sus compañeros con respecto a la comprensión verbal ${ }^{155}$.
"Nuestros resultados del coeficiente intelectual indican deficiencias en la capacidad intelectual general, en la memoria a corto y a largo plazo y en la capacidad de concentrarse y mantener la atención".


Los autores creen que el mecanismo del daño es la interferencia del PCB con las hormonas tiroideas. esenciales para el desarrollo del cerebro.

Es importante el hecho de que las deficiencias intelectuales de los niños se correlacionan más estrechamente con el consumo total de pescado de la madre. Los PCB pasados a los niños durante la lactancia no se correlacionaban bien con el rendimiento mental pobre. aunque pueden correlacionarse con la incapacidad para manejar el estrés como hemos visto en otros estudios. Los niños fueron perjudicados más por los PCB que sus madres les pasaron ANTES del nacimiento.

Lo más importante no era el hábito de la madre de comer pescado durante el embarazo sino la exposición de las madres a los PCBs acumulada durante toda la vida. Esto tiene profundas implicaciones y significa que la "exposición de toda la vida" debe ser considerada y regulada.

Otras causas posibles, como la exposición al plomo, a los pesticidas, el consumo de tabaco o alcohol por parte de la madre, fueron descartadas, pero desafortunadamente no se descartó la exposición materna al metilmercurio ${ }^{156}$.

Otro aspecto importante que se revela en el estudio de los Jacobson es que "éstas no eran personas que comieran pescado todos los días", como señaló Linda Birnbaum, investigadora la Agencia de Protección Ambiental de los E.U.A. (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) ${ }^{157}$.

Es destacable el hecho de que los niños estudiados tenían exposiciones a los PCB que las autoridades consideran dentro de los niveles "normales".

Los resultados de este estudio se han comprobado en varios estudios con animales 158 159160161162 .

Un grupo de investigación en los Países Bajos publica estudios que demuestran una vez más el impacto de la exposición en útero a bifenilos y dioxinas en el desarrollo cognoscitivo y en el sistema inmune con medidas de la contaminación del suero de la madre durante el embarazo 163164165.

1996 - Publicación de la lista de enfermedades ligadas a las dioxinas del Agente Naranja revisada y ampliada por el Instituto Médico de la Academia Nacional de ciencias.

- La Academia de las Ciencias Americana acepta que un solo defecto de nacimiento (la espina bífida) estaba conectado a la exposición de los veteranos al Agente Naranja.

Las diferentes listas comentadas y comparadas pueden encontrarse en mi trabajo sobre las dioxinas de $2005^{166}$.

En junio de 1996 Un estudio demuestra que las combinaciones de dos o tres pesticidas comunes (dieldrina, endosulfan, toxafeno), a niveles bajos como los que pudieran encontrarse en el medio ambiente, son hasta 1600 veces más potentes que cualquiera de ellos por separado. La combinación de dos estrógenos medioambientales débiles, se revela ser 1000 veces más potente que cada sustancia por separado.

El estudio mostró también que un químico, el clordano, aunque no es capaz de bloquear las hormonas por sí mismo, potencia enormemente la capacidad de otros químicos para bloquear las hormonas ${ }^{167}$.

Del 2 al 4 de diciembre de 1996 en Weybridge, Inglaterra se celebró una conferencia sobre químicos bloqueadores endocrinos. Organizada por la Comisión Europea, la Agencia Ambiental Europea, el Centro Euro-
peo del Ambiente y la Salud de la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization's European Centre for Environment and Health), la Organización de Cooperación Económica y Desarrollo [Organization for Economic Cooperation and Development, OECD], agencias ambientales nacionales de Inglaterra, Alemania, Suecia y los Países Bajos; más el Consejo Europeo de la Industria Química (European Chemical Industry Council, CEFIC), y el Centro Europeo para la Ecotoxicología y Toxicología de Químicos (European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals).

En abril de 1997, la Agencia Ambiental Europea (European Environment Agency) publicó el informe que pretendía sentar cátedra ${ }^{168}$.

## El informe Weybridge reconoce que:

"La incidencia del cáncer testicular ha aumentado en países con registros oncológicos, incluyendo Escandinavia, los Países Bálticos, Alemania, Reino Unido |Inglaterra], EEUU y Nueva Zelanda.

Ha habido un incremento en la incidencia del cáncer de mama en muchos países y la incidencia del cáncer de próstata también parece haber aumentado.

La disminución aparente en los conteos de espermatozoides en algunos países parece ser genuino, y no es atribuible a confusiones o variables metodológicas.
hay indicios de que, al menos en algunos países... ha aumentado la incidencia de hipospadias y testículos no descendidos".

A pesar de todas las evidencias que hemos ido citando a lo largo de este trabajo el informe concluye que hay "evidencia insuficiente para establecer definitivamente un enlace causal" entre los efectos de salud vistos


Autor: Vives
en humanos y la exposición a productos químicos".

No podía ser de otro modo, no olvidemos que entre los organizadores de la reunión se encuentran las principales organizaciones que representan a los contaminadores como el Consejo Europeo de la Industria Química y sus agencias colaboradoras.
"Aunque nuestro conocimiento actual sobre los agentes ambientales bloqueadores endocrinos y la reproducción es extremadamente limitado, sabemos suficiente sobre las tendencias adversas en la salud de la reproducción como para estar preocupados".

Como siempre las evidencias resulta que son "limitadas" aunque les obligan a declarar que "están preocupados" pero no consiguen que se haga algo para que los industriales nos sigan contaminando impunemente.

Sobre las Observaciones del informe Weybridge en animales (ver resumen al final del artículo.) hay algunas especialmente interesantes:

- "Hay evidencias en un número de especies de animales, de que los esteroides sexuales (estrógeno, testosterona) tienen efectos de larga duración sobre el tamaño del timo y sobre el sistema inmune en general". Es decir reconoce una alteración de la inmunidad y por lo tanto de todos los sistemas.
- "será necesario probar al menos 2 generaciones de animales". Es decir, reconocer que el efecto es transgeneracional.
- "no se puede predecir que vaya a emerger alguna relación útil de tipo SAR."

SAR significa "relación estructura-actividad" porque los químicos bloqueadores endocrinos no se asemejan estructuralmente entre ellos. Esto no es siempre cierto, hay algunos contaminantes que sí presentan analogías estructurales.

- "Se necesita tomar en cuenta los efectos interactivos potenciales de la exposición simultánea a varias sustancias". Es reconocer uno de los problemas más importantes en este asunto.
- el Informe Weybridge recomienda que. "hasta que se haya completado la investigación necesaria para darnos todo el conocimiento cientifico, debería considerarse reducir la exposición de animales silvestres y humanos a los quimicos bloqueadores endocrinos, de acuerdo con el Principio de la Precaución."

Es decir, como nunca se completará la investigación debido a que no interesa hacerla y a que es imposible considerar las interrelaciones entre los diversos contaminantes, nos limitaremos a recomendaciones vacías para que los industriales sigan ganando dinero a costa de la salud de la población 169 .

1997- Reunión del grupo de trabajo constituido por 25 cientíticos de 11 países en la Agencia Internacional de Investigación de Cáncer (IARC) en Lyon, durante los días 4 a 11 de febrero 1997. En esta reunión se admitió oficialmente por primera vez la relación de una dioxina con el cáncer, algo que había sido ocultado reiteradamente por la OMS y otras agencias. Es decir justamente lo contrario de lo que el informe Weybridge afirmó unos meses antes.

Un estudio de Rothman y otros reporta un aumento de más de 20 veces el riesgo
relativo de desarrollar un linfoma no de Hodgkin por la exposición combinada a cantidades elevadas (pero consideradas como aceptables) de PCB y virus Epstein-Barr ${ }^{170}$.

En 1997 la revista de pediatría norteamericana informó de que muchas niñas estaban teniendo pubertad precoz probablemente debido a exposición a químicos ambientales a la edad de 7 e incluso de 3 años ${ }^{171}$.

225 médicos registraron el crecimiento físico de 17.077 de niñas caucásicas $90.4 \%$ y afroamericanas $9.6 \%$.

A la edad de 7 años, un $27,2 \%$ de las niñas afroamericanas y un $6,7 \%$ de las caucásicas tenían desarrollo de los senos o del vello pubiano: a los 8 años de edad, un $48.3 \%$ de las niñas afroamericanas y un $\mathbf{1 4 , 7 \%}$ de las caucásicas tenían una o ambas características. El estudio también encontró que un $1 \%$ de las caucásicas y un $3 \%$ de las afroamericanas tenían tales características a $\operatorname{los} 3$ años de edad.

La edad promedio del comienzo de la pubertad estaba justo por debajo de los 9 años para las afroamericanas y era de 10 a $101 / 2$ para las caucásicas.

Las niñas afroamericanas tenían los primeros signos de madurez sexual alrededor de un año antes que las caucásicas, lo que ya se habían observado en otros estudios sin explicación ${ }^{172}$.

Hay estudios que atirman que en 1944 no se encontraban estas diferencias ${ }^{173}$.

Los textos médicos consideran que la pubertad empieza entre las edades de 11 y 12 años, en promedio y que la incidencia normal de desarrollo de los senos y vello pubiano, antes de la edad de 8 años es de sólo un $1 \% 174175176177178$.

La directora del estudio Dra. HermanGiddens profesora adjunta de salud materno infantil en la Escuela de Salud Pública (Chapel Hill) de la Universidad de Carolina del Norte se mostró sorprendida "sabíamos que estaba aumentando pero ninguno de nosotros esperaba ver una proporción tan grande de niñas desarrollándose tan temprano" y opina que los químicos ambientales que imitan estrógenos pueden estar involucrados ${ }^{179}$.

Pero no había por qué sorprenderse ya que esto no era nuevo y además se habían reconocido desde hacía por lo menos 18 años a algunos de los responsables como los PCB.

Tres meses después en la conferencia sobre estrógenos ambientales de julio 1997 en Arlington, Va., Rogan director clínico en el Instituto Nacional de las Ciencias de la Salud Ambientales de los EEUU, en Research Triangle, Carolina del Norte, y sus colegas recordaron que entre 1979 y 1982 ya se había encontrado pubertad precoz en las niñas con mayores exposiciones prenatales a PCBs y DIDE a través de la sangre de sus madres ${ }^{180}$.

La Asamblea de la Organizacion Mundial de la Salud en mayo de 1997 recomienda emprender acciones globales con relación a los contaminantes persistentes disruptores endocrinos, que seguimos esperando.

En 1997 un estudio encontró que la exposición ocupacional al cloruro de polivinilo (PVC) aumenta la probabilidad de cáncer de testículo y que los ftalatos pudieran ser los responsables ${ }^{181}$.

En 1997 un grupo de científicos daneses dio la alarma al encontrar una migración significativa de ftalatos usados en los juguetes y aros de dentición de PVC (que contienen cer-
ca de un $40 \%$ en peso de DINP) sin etiqueta o con una que deccía "No Tóxico" 182 .

Al año siguiente el Comité Científico de la UE, emitió un informe en abril de 1998 donde reconocía que dos plastificadores comunes de ftalato usados para hacer juguetes flexibles (DINP y DEHP) se difundieron desde los juguetes de PVC a niveles preocupantes y que la evaluación de la UE "no tomaba en consideración que en los juguetes de los niños pudiera encontrarse más de un ftalato o que pudieran haber exposiciones adicionales por los alimentos, el aire y por contacto dérmico a estos ftalatos".

En 1998 varios países curopeos (España, Austria, Bélgica, Dinamarca, Alemania y los Países Bajos) recomendaron que se prohibiesen los juguetes suaves de PVC como los aros para la dentición y los juguetes de baño.


Varios estudios de 1998 confirman disminuciones a lo largo de 20 años en la proporción masculina de nacimientos vivos en Inglaterra y Gales, Dinamarca, Suecia, Finlandia, los Países Bajos, Alemania, Chile, Argentina, Brasil, Bolivia, Perú, Paraguay, Ecuador, Venezuela, Colombia y Costa Rica ${ }^{183184 .}$

Otros estudios indican a los responsables:

- Un estudio de trabajadores expuestos a pesticidas en los Países Bajos reveló una proporción masculina de 0,248 ; menos de la mitad de la proporción normal de nacimientos de varones.
- Cinco estudios de áreas residenciales fuertemente contaminadas en Escocia revelaron una proporción de nacimientos de sexo
masculino significativamente reducida. Los contaminantes eran emitidos por fundidoras de metales, fundiciones de acero e incineradores ${ }^{185}$.

En 1998 un grupo de investigadores plantea que la disminución en la proporción masculina de nacimientos está ligada al aumento de los defectos de nacimiento en el pene, los testículos, al aumento del cáncer de testículo, la disminución de la calidad y la cantidad de espermatozoides y que todo esto está ligado a su vez al aumento de exposiciones a químicos bloqueadores de hormonas incluyendo dioxinas, pesticidas, plomo, solventes y las emisiones de chimeneas de fundidoras, fundiciones de acero e incineradoras ${ }^{186}$.


El equipo de Henrik Moller, de la Fundación Nacional de Investigación de Dinamarca. está especializado en la investigación de la etiología y epidemiología del cáncer de testículo y ya había publicado advertencias sobre su causa desde $1993^{187}$.

El equipo en 1998 publicó los resultados de un estudio sobre 514 hombres daneses con cáncer de testículo. comparándolos con un grupo control de 720 hombres sin cáncer. Había una reducción significativa en la proporción masculina de los nacimientos vivos entre los hombres que más tarde desarrollarían cáncer de testículo ${ }^{188}$.

Los hombres en Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia presentaban una relación entre la disminución en la proporción masculina de nacimientos vivos, el cáncer de testúculo, la disminución en la calidad y cantidad de espermatozoides. Todos estos efectos parecían ser causados por exposiciones prenatales a químicos que actúan de la misma manera que la dioxina y el pesticida DBCP.

Otros opinaron lo mismo, el cáncer de testículo tiende a producirse pronto en la vida, las causas deben actuar desde temprano, incluso antes del nacimiento ${ }^{189}$.

Un estudio en la parte rural de Minnesota encontró un aumento en las tasas de defectos de nacimiento entre los niños varones de los trabajadores que aplican pesticidas, herbicidas tipo clorofenoxi y/o fungicidas. 0,735; contra 0,607 entre la población general 190 .

Ya mencionamos en la revista de MH no 72 , pgna 324 , un estudio de 1998 con niños de 4 y 5 años de edad indígenas Yaqui que viven en el Valle norte de Sonora, México en el que se constató una disminución en la
capacidad mental, una resistencia física menor, una menor coordinación manualvisual y un aumento en el comportamiento agresivo entre los niños expuestos a pesticidas ${ }^{191}$

En 1999. un grupo de biólogos e investigadores médicos de la Universidad de Wisconsin en Madison dirigidos por Warren $P$. Porter, terminaron un experimento de 5 años en el que estudiaron mezclas de dos contaminantes más comunes: los insecticidas de carbamato (el aldicarb* y otros). los herbicidas de triazina (la atrazina y otros) y el nitrógeno en forma de nitrato introducidos a niveles bajos en el agua potable de ratones machos.

Midieron la capacidad de los ratones de producir anticuerpos en respuesta a proteínas extrañas, los niveles de hormona tiroidea en la sangre y el comportamiento agresivo en presencia de ratones intrusos.

Demostraron que las combinaciones de estos químicos a niveles similares a aquellos encontrados en el agua subterránea de las áreas agrícolas de los EEUU, tienen efectos perjudiciales medibles en los sistemas nervioso, inmune y endocrino 192193194195 196

Los autores atirmaron que sus investigaciones tienen implicaciones directas sobre los seres humanos.

Señalaron además que al igual que otros autores encontraron efectos distintos de los químicos aislados y de las mezclas.
"De particular significacion en el trabajo colectivo de Boydy otros, Porter y otros y nuestro estudio actual es que el cambio en la concentración de la hormona tiroidea fue una respuesta debida a las mezclas, y usualmente NO a los químicos por separado".

Los autores recordaron otros estudios que muestran que numerosos químicos agríco-
las, pueden afectar los niveles de hormona tiroidea de los animales silvestres y los seres humanos. Los PCBs y las dioxinas pueden tener efectos parecidos 197198199.

En 1999 un importante trabajo demuestra que el herbicida común atrazina. hace renacuajos hermafroditas a un nivel de exposición nada menos que 30.000 veces menor de lo que antes se consideraba como tóxico para las ranas $i$ !! Eso para que os sigais fiando de las estimaciones oficiales ${ }^{200}$.

El 4 de agosto de 1999 después de cuatro años de estudio, el Consejo Nacional de Investigaciones (National Research Council. NRC) de la Academia Nacional de Ciencias (National Academy of Sciences) publica su informe sobre los químicos bloqueadores de hormonas en el medio ambiente ${ }^{201}$.

El informe había sido solicitado por el Congreso y la Agencia de Protección Ambiental de los E.U.A. (U.S. Environmental Protection Agency, EPA).

El informe fue elaborado por el Comité de Agentes Hormonales Activos en el Medio Ambiente, del NRC; formado por 16 científicos, incluyendo por supuesto a muchos que están estrechamente ligados a la industria química.

El informe no tuvo mas remedio que reconocer que "Se han observado efectos adversos sobre el desarrollo y la reproducción en poblaciones humanas, en animales silvestres y en animales de laboratorio como consecuencia de la exposición a HAAs (agentes hormonales activos)". Pero se centró en los estudios animales fundamentalmente:
"El DDT, metoxicloro, PCBs, dioxina, bisfenol A, octilfenol, butil bencil ftalato (BBP, por sus siglas en inglés), dibutil ftalato (DBP), clordecone y vinclozolina pue-
de producir anormalidades estructurales y funcionales del tracto reproductivo".
"La exposición prenatal a algunos HAAs, como el metoxicloro, la TCDD [dioxina], el octilfenol y el bisfenol A pueden reducir la producción de espermatozoides" [1, pág. 131].
"Existen evidencias de supresión del sistema inmune por la exposición a químicos organoclorados (predominantemente PCBs)".
"La ingestión de HAAs sintéticos en la dieta humana permanece sustancial; incluso la ingestión de HAAs que no se han usado comercialmente en muchos años... una encuesta reciente encontró que podian detectarse residuos de DDT en un $16 \%$ de las muestras de alimentos. Más de un 95\% de las muestras de tejido adiposo tomadas de la población de los E.U.A. contenían concentraciones perceptibles de algún HAA. Aunque se encontró que las concentraciones eran mayores en los individuos de más edad, incluso los niños no eran inmunes a la exposición".
"Las concentraciones de HAAs y otros quínicos xenobióticos se han medido en la leche humana alrededor del globo".
"Niveles elevados del herbicida atrazine encontrado en los suministros municipales de agua en Iowa estaban asociados con tasas excesivamente altas de deficiencias cardiovasculares, urogenitales y de reducción de los miembros" [1, pág. 130].
"Schantz y col. en una evaluación neurológica de ancianos que consumen pescado en los Grandes Lagos (1996) encontró una eficiencia menor en las pruebas que requerian flexibilidad cognoscitiva, mencionar palabras, recordar palabras y tareas motoras más complejas, en comparación con los individuos que no comen pescado" [1, pág. 173].
"Se han llevado a cabo estudios epidemiologicos a largo plazo del desarrollo cog-

noscitivo y del comportamiento neurológico en Michigan, Nueva York, Carolina del Norte y los Países Bajos, en niños expuestos a PCBs antes y después del nacimiento por el consumo materno de pescado contaminado $u$ otros productos alimenticios. Estudios del desarrollo cognoscitivo en Michigan muestran correlaciones consistentes entre la exposición prenatal a los PCBs y los déficits hasta los 11 años.

En los Países Bajos, las calificaciones cognoscitivas menores se asociaron con la exposición prenatal cuando se hicieron las pruebas a niños de 3,5 años de edad" [1, pág. 174].
"Tomados en conjunto, los resultados de los estudios animales y humanos indican que la exposición prenatal a los PCBs puede afectar el desarrollo neurológico" [1, pág. 1751.
"Ha sido bien documentado que los HAHs [hidrocarburos aromáticos halogenados] como la TCDD [dioxina], los dibenzofuranos policlorados (PCDFs) y los PCBs, afectan la respuesta inmune y parecieran afectar todas las armas funcionales del sistema inmune (la inmunidad mediada por células y la inmunidad humoral)" [1, pág. 178].
porque no existen las pruebas necesarias [1, pág. 414].

El diario New York Tïmes, se destacó como portavoz de las conclusiones tendenciosas recalcando esto último ${ }^{202} 203$.

Otros fueron menos tendenciosos 204205 :
En el 2000 se informa que el Roundup, el herbicida estrella de Monsanto, es un ejemplo de las sinergias tóxicas. Su surfactante es más tóxico que el glifosfato, y la combinación de los dos es aún más tóxica que la de ambos por separado ${ }^{206}$.

Según un informe de la Comisión Norteamericana para la cooperación Medioambiental, publicado en el 2000 , Barry Commoner del Queens College, CUNY, mostró que las concentraciones de dioxinas en la leche materna de las esquimales es el doble de la que se observa en el sur de Quebec, aunque no existen fuentes significativas de dioxinas en el territorio polar canadiense de Nuvanut o a 500 kilómetros de sus fronteras ${ }^{207}$.

2000 - Un estudio del Instituto nacional para la salud y seguridad USA publicado en
la revista Journal of the Nacional Cáncer Institute. sobre 5.132 trabajadores expuestos a dioxinas demuestra que tienen un aumento del cáncer del $60 \%$.

2000 - Andreas Kortenkamp y colaboradores estudiaron una mezcla de 4 químicos estrogénicos: DDT, genisteína y dos alquilfenoles (4-N-octilfenol y 4- nonilfenol)y comprobaron que tenían un efecto aditivo. Combinados "niveles bajos de xenoestrógenos, al parecer insignificantes, pueden producir efectos significativos como mezclas ${ }^{208}$.

En 2000. la Unión Europea (UE) planteó un enfoque basado en el "principio de la precaución", que ya se estaba esbozando desde $1994^{209}$.

Los EEUU organizaron una importante campaña para bloquear el proyecto europeo usando insultos, demandas y amenazas manifiestas de castigos comerciales, financieros y políticos ${ }^{210}$.

2001- Otro estudio examinó una mezcla de cuatro químicos organoclorados (el pesticida Lindano, más dos formas del pesticida DDT y un subproducto del DDT llamado DDE), concluyendo que los cuatro químicos estrogénicos a niveles bajos se suman para producir un efecto significativo 211 .

Un estudio reveló que el Bisfenol A es particularmente potente en ratones expuestos cerca del momento del nacimiento a niveles bajos. Produjeron crías que ganan peso excesivo temprano en su vida y mantienen un peso excesivo después mientras que este efecto no ocurre en los ratones adultos.

Más importante es que el estudio también encontró que dosis bajas de Bisfenol A pro-
ducían un efecto mayor que dosis altas. Según los autores del estudio, los datos del Bisfenol A "sugieren la necesidad de una evaluación minuciosa de los actuales niveles de exposición de los seres humanos a este compuesto" ${ }^{212}$.

Esto es muy importante pero no es la primera vez que se encuentra como ya mencioné en mis artículos sobre el Aldicarb, Temik desde $1992^{213214}$.

Por otra parte es preciso recordar que la contaminación radiactiva se comporta de forma análoga ${ }^{215}$.

Un estudio de peces olomina ("guppy") machos adultos expuestos a ciertos pesticidas en su alimento (vinclozolina y DDE. que son disruptores de las hormonas masculinas) tuvieron testículos reducidos, una reducción significativa en el número de espermatozoides y "severos trastornos en el comportamiento masculino del cortejo". Algunos de los efectos medidos fueron mayores a dosis menores, mostrando una curva dosis-respuesta en forma de U invertida.

Una investigación bibliográfica encontró más de 100 artículos publicados donde se informa de una curva dosis-respuesta en forma de U invertida ${ }^{216}$.

Las propiedades estrogénicas del bisfe-nol-A (BPA) utilizado ampliamente en los selladores odontológicos infantiles, se conocían hace décadas (según algunos autores desde 1936), y aún así actualmente la American Dental Association (ADA) niega cualquier problema y todavía se les cubren a los niños los dientes con plástico que contiene $\mathrm{BPA}^{217} 218$.

En un informe de la Comisión Norteamericana para la Cooperación Medioam-
biental, publicado en el 2000 Barry Commoner del Queens College, CUNY, mostró que las concentraciones de dioxinas en la leche materna de las esquimales eran el doble de la que se observa en el sur de Quebec, aunque no existían fuentes significativas de dioxinas en el territorio polar canadiense de Nuvanut o a 500 kilómetros de sus fronte$\operatorname{ras}^{219}$.

En 2001, la Convención de Estocolmo, concluyó con la propuesta de un importante tratado mundial que exige la terminación y eliminación de doce contaminantes orgánicos persistentes.

Los contaminantes orgánicos persistentes son sustancias químicas sintéticas con características únicas y peligrosas que presentan una seria amenaza contra la vida de los seres humanos y la vida silvestre. Los 12 COPs (contaminantes persistentes) comparten 4 propiedades:
a) Persistencia; b) bioacumulación c) transporte global y d) TOXICIDAD son:

DDT, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Clordano, Heptacloro, HCB , Mirex, Toxafreno, PCBs, Dioxinas y Furanos.

En el 2001. Publicación del informe "Panorama ambiental" de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que proyecta las tendencias ambientales 20 años en el futuro.

El informe constataba que los 30 países de la OCDE producen 220 libras de desechos peligrosos legales por persona al año y prevé que para 2020, la producción per cápita aumentará $47 \%$, los desechos peligrosos totales de la OCDE aumentarán $60 \%$ "... porciones significativas de los mismos entrarán en las cadenas alimenticias".

El informe reconocía que "la preocupación está aumentando, por ejemplo, con res-
pecto a los químicos que causan el bloqueo endocrino y los cuales persisten en el medio ambiente" (pág. 223)... los efectos suelen ser desconocidos, como ha mostrado el descubrimiento reciente de los efectos bloqueadores endocrinos de ciertos ingredientes de los pesticidas", dice la OCDE (pág. 252) ${ }^{220}$.

En 2001 la Comisión Europea de la UE propuso una nueva política para los químicos llamada REACH (Registro, Evaluación,


Autorización de Químicos, por sus siglas en inglés). La propuesta original REACH hubiera exigido las pruebas de seguridad de 30.000 químicos actualmente en el mercado en Europa y pruebas de los químicos nuevos antes de comercializarlos: "Sin datos, no hay mercado".

La propuesta REACH le costaría a la industria química $\$ 36$ mil millones pero evitaría el gasto de $\$ 60$ mil millones en costos de salud para la población.

Naturalmente esto era inaceptable, el gobierno de los EEUU y la industria química multinacional. siempre tan preocupados por nuestra salud. se opusieron y en el 2003 según la agencia United Press International. "ya han logrado el 90 por ciento de lo que querían" ${ }^{221}$.

La propuesta REACH ha sido recortada y exige las pruebas de sólo unos 6000 químicos, y puede que se diluya aún más antes de que se convierta en ley. Sobre la evolución oficial de REACH ver:
http://www.chemicalspolicy.org, un sitio web mantenido por el Lowell Center for Sustainable Production de la Universidad de Massachusetts en Lowell.

Una web sobre la acción preventiva y los químicos bloqueadores de hormonas, mantenido por la Comisión Europea. http://europaeuint/commernimomentendocminefindex_enhon

En 2001, los representantes del Instituto Nacional del Cáncer (NCI) y los Institutos Nacionales de la salud NIH votaron 8 a 1 para añadir los fármacos hormonales con estrógenos sintéticos a la lista del país de agentes cancerígenos ${ }^{222}$.

En el año 2002 Rajapakse y colaboradores demostraron que una mezcla de compuestos estrogénicos. cada uno presente a un
nivel por debajo del nivel capaz de producir una respuesta estrogénica estadísticamente detectable en un sistema in vitro, sumaban a más del doble la respuesta del sistema al 17estradiol 223224 .

Cavieres y otros encontraron que una mezcla común y fácilmente obtenible de herbicidas contra el diente de león reducía fuertemente el índice de implantación fetal en ratones, aunque su principal componente el herbicida 2,4-D estuviese en una proporción 7 veces inferior a la considerada segura por la EPA Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (U.S. Environmental Protection Agency) ${ }^{225}$.

Estos dos trabajos confirma otros anteriormente citados que demuestran la importancia de considerar las sinergias entre los diferentes contaminantes.

Un estudio publicado en septiembre de 2002 por un grupo de investigación en los Países Bajos documentó relaciones entre los niveles de exposición a químicos organoclorados en el útero y el comportamiento específico del género en el juego en niños y niñas.

Era menos probable que los niños con niveles de exposición al PCB relativamente altos entraran en comportamientos de juego típicos de niños; y que las niñas entraran en comportamientos de juego típicos de niños. Era más probable que los niños con niveles de dioxina relativamente mayores entraran en comportamientos de juego más femeninos, al igual que las niñas.

Es destacable que los niveles de exposición no eran altos, representaban variaciones alrededor de los niveles habituales a los que están expuestos las mujeres europeas 226227 .

Una revisión de trabajos hecha en el 2002 por Baccarelli confirma la alteración del sis-
tema inmune producida por muchos contaminantes químicos ${ }^{228}$.

2002 - Un estudio de F.X. Castellanos y colaboradores encontró que los niños con ADHD síndrome de inatención e hiperactividad, tienen cerebros significativamente más pequeños que los cerebros de los niños sin ADHD. Los autores concluyen que lo que inicia el $A D H D$ posiblemente sucede en el vientre materno ${ }^{229}$.

Un estudio dirigido por la Dra. Frederica Perera en dos barrios de la ciudad de Nueva York encontró una relación entre la contaminación ambiental y los bebés nacidos con bajo peso y circunferencia craneal pequeña. Los resultados en recién nacidos predicen una "salud pobre y problemas mentales más tarde en la vida".

El estudio sobre los fármacos hormonales Women's Health Initiative (WHI) financiado por los Institutos Nacionales de la Salud (NIH) se detuvo de manera abrupta en julio de 2002 . Los hallazgos iniciales mostraban que las mujeres que tomaban una combinación sintética de Terapia de Sustitución Hormonal (por ej: Pempro) tenían un aumento del riesgo de sufrir enfermedades cardiacas, cáncer de mama, derrame cerebral y trombos ${ }^{230}$.

En el 2003 Lennart Hardell y colaboradores encuentran una relación fuerte entre los hombres jóvenes que tienen cáncer testicular y los niveles de pesticidas organoclorados de larga vida medibles en la sangre de sus madres, pero no en la sangre de los mismos hombres ${ }^{231}$.

Linda Birnbaum y Suzanne Fenton revisaron numerosos estudios en animales y seres humanos en el 2003, confirmando que la

exposición in útero a químicos disruptores hormonales puede causar cáncer o incrementar la sensibilidad a agentes cancerígenos durante la vida.

Los autores concluyen que el peligro de las exposiciones prenatales está bien establecido. Sin embargo muchos estudios de cáncer de mama miden químicos en la sangre cuando se plantea el diagnostico, mientras que la exposición probablemente ocurrió muchos años antes.

Si buscamos las respuestas en el período de tiempo errado, encontraremos las respuestas equivocadas ${ }^{232}$.

Un Informe del US Health $\Lambda$ dvisers 24, 1 , 2003 reconoce la responsabilidad de las dioxinas en otras enfermedades. El Informe del panel del Instituto de Medicina norteamericano admite que el $\Lambda$ gente naranja causa leucemia linfocitaria crónica ${ }^{233}$.

La Comisión Europea presentó en octubre de 2003 su propuesta legislativa del Sistema REACH, que sigue discutiéndose en 2005 por el Parlamento y el Consejo Europeos ${ }^{234}$.
$\Lambda$ lo largo del periodo siguiente se han seguido acumulando pruebas que hacen cada vez más evidente la necesidad de adoptar como mínimo el principio de precaución formulado en la Declaración de Río sobre el

Medio Ambiente y el Desarrollo (Ver año 1992) ${ }^{235}$.

El principio de precaución se opone a la vieja manera como se ha enfocado en general el problema de la contaminación que Peter Montague resume así: "La vieja manera suponía que las personas y corporaciones tienen el derecho a hacer cualquier cosa que quieran (mientras sea legal) hasta que un tercero pueda probar que ha ocurrido un daño... ¿qué tanto daño es aceptable" o "¿cuánto daño podemos permitirnos?" y después intentaba limitar las actividades para mantener los daños dentro de aquellos límites. Y la carga de las pruebas de los daños se colocó sobre quienes resultaban perjudicados -dependía de ellos probar que estaban resultando perjudicados antes de que pudieran considerarse medidas alternativas.

Son muy recomendables sus dos artículos al respecto ${ }^{236}$, así como su serie de artículos las guerras químicas ${ }^{237}$.

Disponibles en http://www.rachel.org Fundacion para Investigaciones Ambientales.

En enero de 2003, la FDA obligó a que se incluyera en todas las recetas de terapia de sustitución hormonal de estrógenos sintéticos o combinación de estrógenos-progestin la advertencia de mayor grado. La advertencia destaca los aumentos de los riesgos de enfermedades cardiacas, derrames y cáncer de mama.

En mayo de 2003 , más datos indicaron que las mujeres mayores de 65 años que estaban tomando una combinación sintética de Terapia de Sustitución Hormonal (por ej: Pempro) tenían un mayor riesgo de padecer demencia, o Alzheimer.

En junio de 2003, el Journal of the American Medical Association publico otro estu-
dio que era en realidad un análisis más detallado sobre los hallazgos del WHI sobre la correlación entre el Pempro y el cáncer de mama. La nueva investigación reafirmó el problema del cáncer de mama, encontrando un aumento del $26 \%$ del cáncer de mama en las mujeres que tomaban la fórmula de Terapia de Sustitución Hormonal sintética.

Otro estudio publicado en el Journal of the National Cancer Institute por investigadores suecos encontró que las mujeres que utilizaban la terapia de sustitución hormonal a base de estrógenos sintéticos tenían un aumento del $43 \%$ de padecer cáncer de ovarios.

El estudio también afirmaba que las mujeres que utilizaban una combinación de estrógenos sintéticos y progestin tenían un $54 \%$ de aumento del riesgo de padecer cáncer de ovarios $^{238}$.

> En julio de 2005 las Naciones Unidas cambian la terapia de sustitución hormonal utilizada fundamentalmente para la menopausia de la categoría de "posiblemente cancerígena" a "cancerígena"... 239

Una excelente noticia para las futuras usuarias potenciales y una confirmación de que la industria farmacéutica lleva décadas utilizando a las mujeres como conejillos de indias y asesinándolas impunemente.

El 17 de noviembre de 2005 el Parlamento Europeo aprobó por 407 votos contra 155 y 41 abstenciones el proyecto REACH, registro, evaluación y autorización de químicos, según el cual todas las sustancias producidas e importadas en la Unión Europea, salvo las que tienen una inocuidad demostrada, deberán registrarse en una futura agencia de productos químicos en Helsinki. El proyecto afecta a unas 30.000 sustancias.

Aunque esta es la legislación más avanzada hasta el momento no hay que cantar victoria. puesto que comenzará a aplicarse en el 2007 y habrá que esperar al 2018 para que se aplique en su totalidad.

Además, el proyecto deberá pasar ahora por cada uno de los gobiernos y en estos viajes habrá "retoques" antes de volver al Parlamento el próximo año para una lectura definitiva.

Y además REACH no cuestiona el fraude de las "dosis admisibles" ni considera las sinergias entre los tóxicos.

## LA DECLARACIÓN ERICE (extractos):

Estamos seguros de lo siguiente:

* Los químicos bloqueadores endocrinos pueden socavar el desarrollo neurológico y de comportamiento y el subsiguiente potencial de los individuos expuestos en el útero o, en los peces, anfibios, reptiles y aves, en el huevo. Esta pérdida de potencial en los seres humanos y los animales silvestres se expresa como anomalías físicas y de conducta. Puede expresarse como una reducción en la capacidad intelectual y la adaptación social, como una reducción en la capacidad de respuesta a las exigencias ambientales o en una variedad de otras funciones. Esta pérdida generalizada de potencial en la naturaleza puede cambiar el carácter de las sociedades humanas o desestabilizar las poblaciones de animales silvestres. Debido a que las profundas consecuencias econórnicas y sociales emergen a raíz de pequeños cambios en el potencial funcional al nivel de la población, es imperativo observar los niveles de contaminantes en los seres humanos, los animales y el medio ambiente que están rela-
cionados con el trastorno de los sistemas nervioso y endocrino, y reducir su producción y venta.
* Debido a que el sistema endocrino es sensible a la perturbación, es un blanco probable para sufrir alteraciones. A diferencia de las hormonas naturales encontradas en animales y plantas, algunos de los componentes y subproductos de muchos compuestos orgánicos manufacturados que afectan al sistema endocrino son persistentes y se van concentrando en la cadena alimentaria, lo que los vuelve más preocupantes como bloqueadores endocrinos.
* Los químicos bloqueadores endocrinos creados por el hombre están en todos los continentes y océanos. Pueden encontrarse en las poblaciones aborígenes desde el Ártico hasta los trópicos, y, debido a su persistencia en el cuerpo, pueden ser pasados de generación en generación. La seriedad del problema resulta exacerbada por los niveles extremadamente bajos de hormonas producidas de manera natural por el sistema endocrino que se requieren para modular [cambiar] e inducir [causar] las repuestas apropiadas. A diferencia de esto, muchos contaminantes bloqueadores endocrinos, incluso siendo menos potentes que los productos naturales, están presentes en los tejidos vivos a concentraciones millones de veces mayores que las hormonas naturales. Los animales silvestres, los animales de laboratorio y los seres humanos exhiben efectos adversos sobre la salud a las concentraciones ambientales contemporáneas de los químicos creados por el hombre que actúan como bloqueadores endocrinos. La nueva tecnología ha revelado que algunos químicos creados por el hombre están presentes en los tejidos a concentraciones que previamente no eran posibles de medir con métodos analíticos convencionales, pero que son biológicamente activas.

de la exposición maternal reciente. Para algunas especies ponedoras de huevos, la carga corporal de las hembras justo antes de la ovulación [producción de huevos] es el período más crítico. Para los mamíferos, la exposición a los bloqueadores endocrinos ocurre durante todo el desarrollo prenatal y postnatal temprano debido a que están almacenados en la madre.
> * El cerebro en desarrollo tiene momentos específicos y frecuentemente cortos durante los cuales la exposición a los bloqueadores endocrinos puede producir cambios permanentes en su estructura y función. El momento de la exposición es crucial durante las fases del desarrollo temprano, particularmente durante el desarrollo fetal, cuando ocurre una secuencia fija de cambios estructurales antes de que se hayan desarrollado los mecanismos de protec-
ción. Una variedad de retos [exposiciones] químicos en los seres humanos y los animales temprano en la vida pueden llevar a anomalías profundas e irreversibles en el desarrollo del cerebro a niveles de exposición que no producen efectos permanentes en los adultos.
* Las hormonas tiroideas son esenciales para las funciones normales del cerebro a lo largo de la vida. La interferencia en la función de la hormona tiroides durante el desarrollo lleva a anomalías en el desarrollo del cerebro y de la conducta. Los resultados eventuales de las alteraciones moderadas a severas de la concentración de la hormona tiroides, particularmente durante la vida fetal, son la disfunción motora de severidad variable incluyendo la parálisis cerebral, el retardo mental, la dificultad de aprendizaje, el síndrome de inatención e hiperactividad, la hidrocefalia, los ataques y
otras anomalías neurológicas permanentes. Asimismo, la exposición a los químicos creados por el hombre durante el desarrollo temprano puede afectar la función motora [capacidad para moverse], la percepción espacial, el aprendizaje, la memoria, el desarrollo auditivo, la coordinación motora fina [por ejemplo, la coordinación de los movimientos de manos y ojos], el equilibrio y los procesos de atención; en casos severos, puede resultar en retardo mental.

> * El desarrollo sexual del cerebro está bajo la influencia de los estrógenos (hormonas femeninas) y los andrógenos thormonas masculinas). No todos los bloqueadores endocrinos son estrógenos o antiestrógenos. Por ejemplo, nuevos datos revelan que el DDE, un producto de la descomposición del DDT, encontrado en casi todos los tejidos vivos, es un antiandrógeno en mamíferos. Los químicos creados por el hombre que afectan las hormonas sexuales tienen el potencial de trastornar el desarrollo sexual normal del cerebro. Estudios de animales silvestres como gaviotas, "terns", peces, ballenas, marsopas, caimanes y tortugas relacionan los contaminantes ambientales con los trastornos en la producción y/o acción de las hormonas sexuales. Estos efectos han sido relacionados con la exposición a las aguas residuales y los efluentes industriales, los pesticidas, la contaminación del ambiente oceánico y las aguas dulces y la red alimentaria acuática.

* Los aspectos comunes entre las especies respecto a los mecanismos hormonales que controlan el desarrollo y la función del cerebro significan que los efectos adversos observados en los animales silvestres y en animales de laboratorio también pueden ocurrir en los seres humanos, aunque los efectos específicos pueden diferir de especie a especie. Lo que es más
importante, los mismos químicos creados por el hombre que han mostrado estos efectos en estudios mecanicistas con animales de laboratorio también tienen un alto potencial de exposición para los seres humanos.
* En este momento, la gama completa de substancias que afectan la modulación endocrina natural del desarrollo neural y de la conducta no puede definirse totalmente. Sin embargo, los compuestos que se ha mostrado tienen efectos endocrinos incluyen las dioxinas, los PCB, los fenoles, los ftalatos y muchos pesticidas. Todos los compuestos que imiten o antagonicen las acciones de, o alteren los niveles de, los neurotransmisores, las hormonas y los factores de crecimiento en el cerebro en desarrollo estón potencialmente en este grupo.

2. Estimamos con seguridad que:

* Todas las mujeres embarazadas en el mundo tienen en su cuerpo bloqueadores endocrinos que se transfieren a los fetos. También tienen en su leche concentraciones medibles de bloqueadores endocrinos que se transfieren a los bebés.
* Puede que no haya umbrales definibles para las respuestas a los bloqueadores endocrinos len otras palabras, cualquier cantidad puede causar algún efecto]. Adernás, para las hormonas que se encuentran naturalmente, demasiada cantidad puede ser un problema tan grave como demasiado poco. Por consiguiente, las curvas simples (monótonas) dosisrespuesta para la toxicidad no se aplican necesariamente a los efectos de los bloqueadores endocrinos.
* Debido a que se sabe que ciertos PCB y dioxinas afectan la función tiroidea normal, sospechamos que ellos contribuyen con los pro-
blemas de aprendizaje, incluyendo el síndrome de inatención e hiperactividad y quizás otras anomalías neurológicas. Además, muchos pesticidas afectan la función tiroidea y, por lo tanto, pueden tener consecuencias similares.
* Algunos bloqueadores endocrinos o sus productos de descomposición son casi igual de potentes que las hormonas naturales. Incluso los bloqueadores endocrinos débiles pueden ejercer efectos potentes, debido a que pueden eludir la protección natural de las proteínas sanguíneas que enlazan las hormonas endógenas [naturales]. Algunos bloqueadores endocrinos también tienen una vida media biológica sustancialmente más larga que las hormonas producidas naturalmente debido a que no se metabolizan con facilidad, y como resultado de esto se almacenan en el cuerpo y se acumulan a concentraciones preocupantes. Algunos químicos creados por el hombre que parecen ser no tóxicos son convertidos por el hígado en compuestos más tóxicos. Además, los compuestos que no son tóxicos para la madre pueden ser tóxicos para el embrión y el feto que se desarrollan o el recién nacido. La intrincada vulnerabilidad del cerebro del feto al metilmercurio y al plomo son excelentes ejemplos de este principio.

[^0]piadas, dichas mediciones tienden a confundir los efectos sobre los miembros más susceptibles de la población.

* Grandes cantidades de químicos creados por el hombre capaces de bloquear los sistemas endocrino y nervioso son vendidos a, o producidos y usados en, países del tercer mundo que carecen de los recursos o la tecnología para seguir y controlar adecuadamente los niveles de exposición. El entrenamiento insuficiente e impropio en el manejo de los químicos y la ignorancia respecto a sus efectos sobre la salud y a las estrategias de seguimientolleva a la probabilidad de que haya niveles de exposición muy altos.

3. Tenemos muchas incertidumbres debido a que:

* Nadie está libre de las exposiciones, lo que confunde los estudios para determinar lo que es normal. Todos están expuestos en todo momento y durante toda la vida, a muchos químicos creados por el hombre. Se han identificado relativamente pocos de los químicos creados por el hombre encontrados en los tejidos humanos. La carencia de fondos ha restringido seriamente la evaluación de estos químicos respecto a su potencial para bloquear los sistemas naturales.
* Tienen que investigarse los parámetros de sensibilidad, incluyendo las anomalías neurológicas, los desórdenes neuropsiquiátricos y de comportamiento y los resultados neuroanatómicos, neuroquímicos y neurofisiológicos. Lo que es más importante, los criterios al nivel de la población tienen que incluir los costos sociales y econórnicos de los daños, debido a que los verdaderos costos de tales problemas para la sociedad pueden ser significativos; por ejemplo, los costos de la pérdida de 5 puntos de
coeficiente intelectual en una población. La investigación de la toxicidad potencial incluye típicamente estudios de laboratorio, de poblaciones y de campo, reportes clínicos y reportes de accidentes. Sin embargo, los neurotóxicos del desarrollo producen un espectro de efectos que típicamente no son evaluados, tales como la progresión y la latencia de cambios neurológicos y de comportamiento. Además, las disfunciones cognoscitiva, neurológica y del comportamiento pueden ocurrir por la alteración de otros sistemas; por ejemplo, por las enfermedades de otros sistemas de órganos que influencian el cerebro; los medicamentos que no son para el CNS [sistema nervioso central, por sus siglas en inglés]; otras sustancias extrañas tales como los contaminantes del aire y las relaciones del sistema inmune que alteran el comportamiento.
* Las leyes comerciales secretas le ofrecen confidencialidad a la industria, privando al consumidor y a las autoridades de la salud pública del derecho a saber los componentes de los productos comerciales para que puedan ser evaluados.

4. Nuestra opinión es la siguiente:

* Los beneficios de la reducción en los costos de la asistencia médica podrían ser sustanciales si se redujera la exposición a los químicos bloqueadores endocrinos.
* Se dedica una cantidad trivial de los recursos gubernamentales para hacerles un seguimiento a los químicos ambientales y sus efectos sobre la salud. El público ignora esto y cree que se encuentra adecuadamente protegido. El mensaje de que los bloqueadores endocrinos están presentes en el medio ambiente y tienen el potencial de afectar a muchas personas a lo largo de su vida no ha llegado efectivamente al público general, a la comunidad científica, a los reguladores ni a quienes formulan las políticas. Aunque este mensaje es difícil de reducir a simples afirmaciones sin sobrestimar ni subestimar el problema, los riesgos potenciales para la salud humana están tan extendidos y son de tan largo alcance que toda política basada en la ignorancia continua de los hechos sería inescrupulosa.
* Los resultados de las exposiciones se tratan de manera inadecuada cuando se basan sólo en los promedios de la población. En su lugar, el riesgo debería basarse en la gama de respuestas dentro de una población esto es, en la distribución total. La magnitud del problema puede determinarse mejor sabiendo la distribución de respuestas a los bloqueadores endocrinos que dan los individuos dentro de los subgrupos de la población que están en mayor riesgo, tales como las mujeres embarazadas, los embriones y los fetos en desarrollo, y los recién nacidos, los adolescentes, los ancianos, los enfermos o aquellos
con desórdenes endocrinos preexistentes. La magnitud de los riesgos también depende del resultado [efecto sobre la salud] en consideración. Por ejemplo, cuando se evalúa la función neurológica, hay que considerar una variedad de funciones motoras, sensoriales, de comportamiento y cognoscitivas; efectos que son más sensibles que el cáncer. Esto es cierto para los animales silvestres y los animales domésticos, así como también para las poblaciones humanas.
* Los animales silvestres han sido modelos efectivos para entender el bloqueo endocrino a los niveles molecular, celular, del individuo, de la población y del ecosistema. Deben ampliarse y apoyarse adecuadamente las futuras investigaciones para examinar las diversas especies de animales silvestres a todos los niveles de organización biológica.
* Los responsables de producir químicos creados por el hombre tienen que asegurar la seguridad del producto más allá de cualquier duda razonable. Se les debería exigir a los productores que hagan públicos los nombres de todos los químicos usados en sus productos, con la evidencia adecuada de que dichos productos no representan peligros para el desarrollo.
* Las comisiones actuales de científicos que determinan la distribución de los fondos públicos para investigaciones frecuentemente tienen poca pericia y por lo tanto están poco preparados para revisar la clase de investigaciones interdisciplinarias que son necesarias en este campo. Las instituciones que dan la financiación deberían ser estimuladas para que aumenten el alcance de representación en las comisiones de revisión y para que desarrollen mecanismos de revisión interdisciplinaria más apropiados. Las agencias gubernamentales
también deberían aumentar los fondos para los proyectos de extensión multidisciplinarios para vigilar los animales silvestres y las poblaciones humanas donde se sospechen daños neurológicos y seguir cualquier pista con investigaciones de laboratorio. Además, las poblaciones de animales que consumen los alimentos contaminados que también consumen los seres humanos deberían ser estudiadas respecto a los efectos sobre el desarrollo. Es importante observar una variedad de especies de vertebrados a lo largo de estudios de varias generaciones.
*Se necesitan estrategias para aumentar la comunicación interdisciplinaria y las colaboraciones para optimizar los recursos y las investigaciones futuras. Los estudios deberían diseñarse más económicamente, tomando en cuenta que se comparte material entre muchos colaboradores. Los equipos interdisciplinarios deberían explorar los daños neurológicos y de otras clases en todos los niveles de organización biológica, desde el nivel molecular hasta el bioquímico, el fisiológico y el de comportamiento.
* Debería emprenderse un esfuerzo concertado para hacer llegar esta declaración consenso al público, a las personas claves en la toma de decisiones y a los medios de comunicación social. Además, deberían desarrollarse mensajes diseñados especialmente para los médicos de familia y para otros responsables de la sanidad pública que frecuenternente ignoran el posible papel de los químicos contaminantes ocupacionales y ambientales como agentes subyacentes o constituyentes de factores de riesgo para las enfermedades humanas "primarias". A los médicos debe entrenárseles en la escuela de medicina respecto a los efectos frecuentemente latentes de los contaminantes sobre la salud y el desarrollo humanos. Actualmente este entrenamiento es inadecuado.

Debería establecerse una agencia coordinada de oradores y sistemas en línea tales como un sitio en la red World Wide Web para los bloqueadores endocrinos.

OBSERVACIONES DEL INFORME WEY. BRIDGE EN ANIMALES (extractos).

En los animales silvestres se han observado los siguientes tipos de efectos en relación a los químicos bloqueadores endocrinos:

- Moluscos hembras se han convertido en machos como resultado de la exposición a químicos bloqueadores endocrinos.
- En peces, se han observado machos produciendo vitelogenina. Se ha observado hermafroditismo en peces.
- Algunos reptiles, tienen fertilidad reducida debido a órganos sexuales masculinos no desarrollados.
- En aves, se han observado comportamientos anormales en las nidadas como apareamientos hembra-hembra.
- En mamíferos: se han observado desordenes de la fertilidad en focas comunes, focas grises y pumas de Florida.

En animales de laboratorio se han observado los siguientes efectos de bloqueos endocrinos:

Ratas y hámsters expuestos a dioxing antes del nacimiento y poco después de éste, tienen conteos reducidos de espermatozoides cuando se vuelven adultos. El tiempo de exposición determina los efectos ulteriores. También hay evidencias de que la exposición permanente a niveles bajos de dioxina puede causar endometriosis en monos.

- Ratas expuestas a los PCB antes del nacimiento tienen desarreglos en las hormonas tiroideas; como un efecto colateral, estas ratas tienen testículos pequeños y conteos reducidos de espermatozoides cuando son adultas.
- La exposición de roedores a químicos bloqueadores endocrinos puede hacerles experimentar la pubertad a una edad temprana y puede causar celo persistente.
- Roedores machos expuestos a productos químicos que interfieren con los andrógenos pueden nacer con hipospadias y criptorquidia. El Informe Weybridge asocia estos efectos (en roedores) específicamente con la exposición a la Vinclozolina, un pesticida anti-andrógeno poderoso que se usa en las verduras y frutas.


## Comentarios en base a los hechos y observaciones anteriores.

Las hormonas en el útero programan y organizan las células, los órganos, el cerebro y el comportamiento antes del nacimiento. La sopa hormonal en los primeros meses del desarrollo fetal resulta cnucial para determinar el futuro del individuo.

La dosis de hormonas recibida es importante pero no es lo único que importa. El momento en que se recibe la dosis durante el desarrollo en el útero puede ser incluso más importante.

Ciertos órganos parecen ser particularmente vulnerables a las anormalidades del desarrollo cuando la madre es expuesta a disruptores endocrinos.

En los fetos hembras, los órganos más vulnerables son; las mamas, las trompas de Falopio, el útero, el cuello uterino y la vagina.

En los fetos machos, los órganos críticos son la próstata, las vesículas seminales, los epidídimos y los testículos.

En ambos sexos. los organos críticos son los genitales externos, el cerebro, el esque-

leto. el tiroides, el hígado, los riñones y el sistema inmune debido a que todos son blancos para la acción de las hormonas esteroides.

Los defectos de nacimiento pueden no ser evidentes al nacer. Los efectos serios de las hormonas en los fetos y en los bebés neonatos pueden no reconocerse en décadas. Las hijas DES tuvieron que esperar a la pubertad para disfrutar de una epidemia de cánceres de vagina. además de disfunciones de los organos reproductores. embarazos anormales, reducción de la fertilidad. desórdenes del sistema inmune y depresión.

La exposición de millones de mujeres en todo el mundo a una de las primeras hormonas sintéticas (el DES), en los años 1960 y 1970, mostró trágicamente los resultados en las hijas de las mujeres que lo tomaron cuando estaban embarazadas para prevenir los abortos espontáneos(que además no prevenía). Los hijos varones tuvieron disminución de esperma y malformaciones del tracto reproductivo como hipospadias y criptorquídeas.

El daño en útero puede no ser evidente ni al nacer ni nunca, pero puede ser un factor para que se desarrollen enfermedades o perdidas de la vitalidad que nunca se relacionarán con él.

Los ejemplos de daños neurológicos citados dan buen testimonio de ello pues los déticits de inteligencia y las alteraciones psíquicas que producen pasan desapercibidos.

Efectos más frecuentes de los DH en los seres humanos:

## En el feto:

desmasculinización y feminización de los machos.
defectos de nacimiento,
hipospadias. malformación de la uretra que no acaba en la punta del pene.
criptorquídea, testículos no descendidos.
à aumento de la probabilidad de tener luego cáncer de testículos ${ }^{240}$.
à aumento de la esterilidad.
testículos de menor tamaño,
cambio en la proporción de sexos. menos niños.
pubertad precoz en niñas.
à aumento de la probabilidad de tener luego cáncer de mama.

Alteración del desarrollo neurológico: disminución de la inteligencia,
la reducción en la capacidad para prestar atención.
déficit del aprendizaje.
hiperactividad,
aumento de la irritabilidad, agresividad y violencia,
alteración del desarrollo mental y físico,
cambios de comportamiento psico-sexual, inversión de roles sexuales

## Alteraciones de la reproducción:

Muchos animales producen hasta 1400 veces la cantidad de espermatozoides que se requiere para la fertilidad. A diferencia de esto, el varón humano promedio produce sólo 2 a 4 veces la cantidad de espermatozoides que se requiere para la fertilidad ${ }^{241}$.
disminución en la cuenta espermática, disminución de la calidad del esperma,
à disminución de la fertilidad y fracaso en la reproducción. Hubo una disminución de aproximadamente $50 \%$ en el número de espermatozoides en todo el mundo durante los últimos 50 años del siglo pasado.

> Alteraciones del sistema endocrino: aumento de hormonas femeninas, disminución de hormonas masculinas,
alteraciones tiroideas, à alteraciones neuropsíquicas, alteración del timo,
à deficiencias del sistema inmune à aumento de cánceres.
endometriosis
aumento de tumores ginecológicos y cánceres
aumento del cáncer de seno;
à aumento de cáncer de testículos en hijos. aumento del cáncer de la próstata, aumento del cáncer de los testículos.

Esta lista no es exhaustiva, se sospecha que los aumentos en la incidencia de muchas patologías en hombres y mujeres pueden estar relacionadas con la exposición a los químicos disruptores hormonales.

## Los mecanismos básicos mediante el cual los químicos alteran las hormonas:

1- Imitan a las hormonas, engañan al cuerpo que las confunde con hormonas naturales.
à Se envían mensajes falsos.
2- bloquean la producción de hormonas naturales.
à No se envían mensajes.
3- bloquean (parcial o totalmente) la acción de las hormonas naturales.
à No se reciben mensajes.
4- interfieren con la capacidad normal para metabolizar y eliminar las hormonas.
à Hay un atasco de mensajes.
Muchos disruptores hormonales como el DDT y del DDE tienen estructuras químicas que son muy parecidas a las de los estrógenos. Pero también hay químicos con estructuras moleculares muy diferentes que han probado ser bloqueadores hormonales ${ }^{242}$.

Esto significa que la capacidad de un químico para bloquear las hormonas no puede predecirse simplemente examinando la estructura química de la molécula. "Debe notarse que la actividad estrogénica de los químicos no puede deducirse solamente a partir de su estructura molecular..." 243

El estudio de la relación estructura/función no es coherente.

No siempre el efecto de los disruptores hormonales es estrogénico como suele creerse.

En diferentes circunstancias, los mismos disruptores hormonales como la dioxina actúan como un estrógeno, o pueden actuar como un antiestrógeno.

La mayoría de los químicos que imitan a los estrógenos involucran el cloro, pero no todos.

Algunos disruptores hormonales como la dioxina, no imitan a las hormonas sin embar-

go tienen efectos disruptores hormonales, por ejemplo disminuyen la cuenta espermática.

Algunos disruptores hormonales como el DDE inducen la producción de enzimas que descomponen las hormonas masculinas.

Hay algunos factores que aumentan la exposición a disruptores hormonales.

La dieta refinada puede aumentar los niveles de estrógenos. Tanto los naturales como xenoestrógenos. son excretados en la bilis y son reabsorbidos con mayor facilidad desde el intestino cuando este contiene poca fibra dietética como sucede en las dietas modernas.

La dieta a base de soja que pretende universalizar Monsanto, a la que ya le dedicamos un dossier en el número anterior de la revista, es en sí misma disrruptora endocrina.

Hay aportes de sustancias estrogénicas que se suman a los aportados por el medio ambiente.

Los estrógenos sintéticos, incluyendo el DES, se suministran al ganado desde la década de 1950 para hacerlo aumentar su peso.

El abuso de estrógenos sintéticos como medicamentos: píldoras anticonceptivas hormonas para la menopausia y tratamientos ginecológicos. Uno de esos compuestos, el etinil estradiol, se ha detectado como contaminante en el suministro de agua.

## Son venenos omnipresentes de los que no se puede escapar.

Los disruptores endocrinos son ubicuos; están en el agua de lluvia, los pozos, los ríos, los lagos y los océanos, en los alimentos que vienen del agua dulce. de los océanos y de la tierra.

Muchos son liposolubles es decir que se acumulan en las grasas de nuestro cuerpo y siguen ejerciendo su efecto años después de que se hayan introducido.

Muchos químicos industriales comunes son poco estrogénicos, pero ahora están presentes en todas partes y su toxicidad se suma multiplicando sus efectos.
"Ahora los seres humanos viven en un medio ambiente que puede verse como un virtual mar de estrógenos ${ }^{\text {" } 244 .}$

## Son venenos persistentes.

El águila calva o águila estadounidense (es la que se encuentra en el escudo de armas de los EEUU) de los Grandes Lagos y de la cuenca del Río Columbia en el Estado de Washington se ha convertido en un auténtico basurero rebosante de peligrosos residuos. Contiene, entre otros tóxicos, hasta 10 veces más DDT, PCB y clordano (todos ellos prohibidos desde hace décadas en los EEUU) de lo que les permitiría reproducirse con éxito.

El informe del MIT ya advertía en 1972 que aunque se prohibiese el uso del DDT éste seguiría aumentando en las cadenas alimenticias y en las grasas de los humanos durante décadas ${ }^{245}$. Y así ha sido.

Lo mismo ha sucedido con los PCB prohibidos en USA desde 1976 y en otros países. Muchos científicos piensan que "Los PCB seguirán estando presentes por tiempos geológicos" 246

El 30 por ciento de todos los PCB están en paradero desconocido. Se calcula que otro 30 por ciento está en rellenos sanitarios, almacenado. o en los sedimentos de lagos,

ríos y estuarios. De un 30 por ciento a 70 por ciento continúa en uso.

Se calcula que hasta ahora, sólo el uno por ciento de todos los PCB han llegado a los océanos ${ }^{247}$.

Las características de los PCB (su estabilidad y su solubilidad en las grasas) tienden a moverlos hacia los océanos a medida que pasa el tiempo. El hecho de que más del
$90 \%$ no haya llegado aún allí implica que lo mejor está por venir. Cuando lleguen, del agua pasarán al fitoplacton, del fitoplacton a los peces y de los peces a la harina de pescado, al ganado y a nosotros.

## Son venenos transgeneracionales.

Los efectos de la exposición a disruptores hormonales son permanentes, irreversibles y afectan a las futuras generaciones.

La exposición de una mujer en cualquier momento de su vida antes del embarazo afecta a sus hijos aunque durante el embarazo limite su exposición, debido a que estos químicos persisten en su organismo como han demostrado numerosos estudios.
"La exposición transgeneracional puede resultar de la exposición de la madre a un químico en cualquier momento de su vida antes de producir crías, debido a la persistencia de los químicos bloqueadores endocrinos en la grasa corporal, la cual se moviliza durante la puesta de huevos o el embarazo y la lactancia" 248 .
"Para buscar los químicos que causan reducción en la función será necesario buscar los efectos del desarrollo en tres generaciones. La primera generación (la generación que recibe las exposiciones iniciales) puede no resultar afectada para nada. La segunda generación puede tener una disminución en la función (por ejemplo, reducción en la capacidad para reproducirse) pero los efectos reales pueden no ser evidentes sino hasta la tercera generación (los nietos de la generación expuesta)" 249

## Los niveles admisibles son inadmisibles

Estos químicos industriales están presentes normalmente en nuestros tejidos a niveles medidos en "partes por billón" o, en casos
extremos.en partes por millón. Por el otro lado, las hormonas presentes de manera natural frecuentemente funcionan a niveles que se miden en "partes por trillón": mil veces menores que las "partes por billón".

Dosis muy pequeñas pueden resultar peligrosas dependiendo del momento en que se administren. Por ejemplo: "una sola dosis de dioxina, administrada a una rata preñada el día 15 de la preñez (cerca del momento en que se establece el género) produce una desmasculinización y la feminización de las crías machos" 250

Una única y pequeña dosis oral [0.064 microgramos por kilogramo de peso corporal] de dioxina administrada a ratas el día 15 del embarazo no tiene efecto sobre la madre, pero aumenta la probabilidad de que sus crías machos sufran varios desórdenes reproductivos: testículos no descendidos, testículos de menor tamaño, niveles reducidos de hormona masculina circulando en su sangre y disminución en la cuenta espermática" 251 .

Nuevamente vemos que los efectos causados por las exposiciones en el útero sólo se vuelven evidentes después de que las crías maduran.

Cuando se habla de dosis admisibles hay que tener en cuenta las sinergias.

Desde por lo menos principios de los años 90 se sabe que el efecto de la combinación de dos químicos estrogénicos medioambientales es más nocivo que el efecto de cada uno por separado; tienen efectos sinérgicos.

Incluso la conservadora revista Science de $\operatorname{los}$ EEUU no tuvo más remedio que rendirse a la evidencia y reconocerlo en junio de 1996. No solo admitiendo que los químicos industriales pudieran estar afectando las hormonas de los animales silvestres y los
seres humanos. si no que las combinaciones de químicos bloqueadores hormonales son más potentes que cualquiera de los químicos por separado.

Esto no es ninguna novedad muchos tóxicos tienen la misma propiedad. Por ejemplo se sabe que el humo del tabaco y el asbestos potencian cada uno la toxicidad del otro ${ }^{252}$.

Pero la potenciación de la toxicidad no se da solo entre productos químicos. Hay también estudios que demuestran que la exposición a las radiaciones ionizantes incrementa la toxicidad de ciertos químicos y su efecto cancerígeno desde los años $70^{253} 254$.

## Cuando se habla de dosis admisibles hay que tener en cuenta que los efectos no son lineales.

Otro punto esencial del que ya hemos dado diversos ejemplos en la cronología y sobre el que volveremos más adelante es que los efectos no son lineales. Es decir a menos dosis menor efecto y a partir de cierta dosis ningún efecto.

Más de 100 estudios han confirmado ahora que las dosis bajas pueden ocasionar un bloqueo endocrino mayor que las dosis altas ${ }^{255}$.

Lo mismo esta demostrado en el caso de las bajas dosis de radiactividad ${ }^{256}$.

Debido a todo esto, muchos investigadores, incluso de organismos oficiales como Dr, Roy Albert de la EPA y el Dr. Wasserman catedrático de medicina de la Universidad de Munich piensan que para las dioxinas el "valor máximo tolerable debe ser igual a cero y que no hay ningún nivel inócuo" 257 .

Esto es aplicable a los disruptores hormonales que funcionan a concentraciones extremadamente bajas, la única dosis "segura" es cero ${ }^{258}$.

La cantinela de industria química que repite que las exposiciones ambientales de bajo nivel no son suficientemente potentes para afectar a los seres humanos es una coartada para seguir enriqueciéndose a costa de un envenenamiento masivo.

## Los estudios oficiales son engañosos

Esto es cierto para cómo evalúan la toxicidad los organismos supuestamente dedicados a protegernos porque de ahí se derivarán cómo son regulados, autorizados o prohibidos los contaminantes que fabrica la industria químicas.

Las principales críticas que puede hacerse al sistema de regulación oficial son que:

1- est basado en tests de carcinogenicidad en sí mismos discutibles e ignora test más sensibles.

2- está basado en estudios del efecto a dosis altas.

3- está basado en estudios de químicos individuales que actúan solos y no considera la potenciación demostrada entre ellos de la que hemos hablado anteriormente.

4- La evaluación de los riesgos se ha convertido en una importante industria en sí misma.

1- Los tests de carcinogenicidad como el de Ames en sí mismos son discutibles. Se ignoran test "demasiado sensibles" como los puestos a punto por el Dr. Beljanski (ver dossier Beljanski $n^{\circ} 70$ ).

2- La mayoría de los estudios toxicológicos evalúan las hormonas a dosis altas pero la curva dosis-respuesta tiene forma de U . Dicho de otro modo, a dosis bajas, las hormonas causan efectos. pero a dosis altas el sistema resulta abatido y se paraliza.

Los químicos bloqueadores hormonales pueden no matar o dañar las células. y pueden no dañar el ADN directamente. Pero aunque no cumplan con la definición de "venenos" o "carcinógenos" pueden alterar el crecimiento y el desarrollo normales de muchos órganos y tejidos. incluyendo los órganos sexuales. el cerebro, el sistema nervioso y el sistema inmune ${ }^{259}$.

3- A mediados de la pasada década ya había 70.000 químicos artificiales danzando por el medio ambiente, con unos 1.000 químicos nuevos agregados cada año debemos estar sumidos en unos 80.000 actualmente.

La toxicidad de este astronómico número de químicos no se ha hecho antes de lanzarlos comercialmente y en muchos casos se ha hecho todos lo contrario. Los estudios que demostraban su peligrosidad se han ocultado por los fabricantes.

Evaluarlos uno por uno ya es una tarea impresionante, pero esto no daría más que una idea limitada de su peligro. Hacerlo en combinaciones es prácticamente imposible ${ }^{260}$.

Por ejemplo, evaluar sólo los 1000 químicos tóxicos más comunes en combinaciones de 3 , requeriría por lo menos 166 millones de experimentos distintos (esto ignorando la necesidad de estudiar dosis variables) ${ }^{261}$.

Este problema crucial ha intentado ser barrido bajo la alfombra por el Consejo Nacional de Investigaciones (National Research Council, NRC) norteamericano. En su "evaluación de los riesgos" para las combinaciones de químicos pretende simplemente sumar las toxicidades individuales y afirma que este enfoque subestimaría la toxicidad
de las combinaciones de químicos en un factor no mayor de 10 .

Esto es claramente un fraude cuando sabemos que la toxicidad en las combinaciones se multiplica en ocasiones por 1600.

El surfactante del herbicida Roundup, de Monsanto, es más tóxico que el glifosfato. y la combinación de los dos es aún más tóxica que la de ambos por separado ${ }^{262}$.

Además hay que tener presente que un químico como el clordano, que como vimos no tiene efectos bloqueadores hormonales por si mismo. pero sí intensifica el poder bloqueador hormonal de otros químicos cuando se combina con ellos ${ }^{263}$.

4- La evaluación de los riesgos se ha convertido en una importante industria en sí misma, ligada y mantenida por las corporaciones contaminantes.

Los institutos de investigación de evaluación de los riesgos en sitios como la Universidad de Harvard son financiados generosamente por Monsanto y Dow Chemical.

El trabajo "cientifico" de estos institutos influye directamente en la evaluación de las "políticas de riesgo".

Las sociedades profesionales de los profesionales evaluadores de riesgos se reúnen periódicamente en centros vacacionales de lujo para intercambiar sus historietas y compartir las últimas técnicas de manipulación y falsificación de la ciencia.

Por ultimo no hay que olvidar que lo que se considera ciencia es lo que se publica en las revistas científicas. Las revistas científicas están pagadas por los industriales y quién paga manda. Y los industriales pagan para que no se les planteen problemas graves que corran el riesgo de reducir sus ganancias.

Lo mismo sucede con los propios organismos de control, las Agencias internacio-
nales y por supuesto las nacionales. Así por ejemplo la OMS ha ocultado durante décadas la toxicidad de uno de los principales disruptores endocrinos. las dioxinas, al igual que lo sigue haciendo con las bajas dosis de radiactividad ${ }^{264}$.

Lo que se considera ciencia actualmente viola el principio básico de la ciencia que es según Einstein "no dejar nunca de cuestionar".

En este contexto los sistemas de protección de los expertos "científicos" protegen a los contaminadores y no a la gente.

Los medios de comunicación de masas controlados por las multinacionales, naturalmente repiten como la voz de su amo los argumentos camuflados como ciencia que han sido bien atados en las publicaciones "científicas", los centros de investigación universitarios y las "autoridades" de los organismos reguladores por las mismas corporaciones contaminantes.

Como por ejemplo hizo el prestigioso N.Y.Times en una serie de artículos tendenciosos y erróneos firmados por Gina Kolata, donde se nos explicaba que la teoría de que los químicos industriales pudieran afectar las hormonas había sido "refutada por estudios cuidadosos", de los cuales por cierto no citaba ni describía ninguno. Cuando los científicos le escribieron cartas al editor, el diario se negó a publicarlas ${ }^{265}$.

## Las multinacionales químicas son culpables.

Las razones para prohibir los químicos hormonalmente activos y carcinógenos, son también éticas.

John Gofman, biólogo molecular y médico. ha expresado su punto de vista de forma

sencilla y comprensible acusando a los industriales:
"Si usted contamina SIN SABER si existe una dosis segura, usted está llevando a cabo experimentación indebida en personas sin informarlas y sin su consentimiento...

Si usted contamina SABIENDO que no existe una dosis segura con respecto a causar más casos de cánceres mortales de los que hay normalmente, entonces usted está cometiendo asesinatos aleatorios premeditados" 266 .

Las multinacionales químicas son culpables de ambas acusaciones y deben responder de sus crímenes cuanto antes.

La industria química tal y como se ha desarrollado en las últimas décadas es un cáncer sobre el planeta, una amenaza para nuestra salud y para la vida sobre la tierra.

Notas:

* Aldicarb. Insecticida producido a partir del isocianato de metilo (responsable de la catástrofe de Bhopal) y base del producto Temik 10 comercializado impunemente en España y otros países del tercer mundo como venimos denunciando desde hace más de 13 años. Ver números de la revista de M.H. n ${ }^{\circ} 30$ (1992) y 59.
*DEHP y DEHA plastificadores del PVC.
* EPA. Agencia de Protección Ambiental de los E.U.A. (U.S. Environmental Protection Agency, EPA).
* Ftalatos. La familia de químicos llamados ftalatos son esteres ftálicos o ésteres de ácido bencenodicarboxílico) se usan primariamente como plastificadores agregados al PVC para hacerlo suave y elástico. Los plastificadores representan más de la mitad del peso de algunos productos flexibles del PVC. Aproximadamente un $95 \%$ de los ftalatos se usan en el PVC. No están enlazados químicamente al propio polímero de PVC y cada año se libera hasta un $1 \%$.
*hormonas esteroides, son producidas por los ovarios, las glándulas adrenales y la placenta de la madre, y por las gónadas y las glándulas adrenales del feto.
* Organohalógeno, es un químico que contiene carbono enlazado a un gas halógeno como el cloro; hay más de 15.000 compuestos orgánicos que contienen cloro en uso comercial.
* PCB,o bifenilos policlorados,por sus siglas en inglés. Los PCBs representan un grupo de 209 químicos, algunos de los cuales son estrogénicos y otros son ANTI estrogénicos.
* vitelogenina: es una sustancia responsable de producir las yemas de los huevos que sólo producen los peces hembras en presencia de estrógenos. Es un marcador de la contaminación por estrógenos cuando se encuentra en machos.
* TCDD precedido de unos números se refiere a dioxinas.
* TCDF precedido de unos números se refiere a furanos.

Referencias bibliográficas citadas en el texto:
La Referencia bibliográfica principal es la publicación quincenal SALUD Y MEDIO AMBIENTE. REHW. Rachel, dirigida por Peter Montague(National Writers Union, UAW Local 1981/AFL-CIO).

Fundación para Investigaciones Ambientales (Environmental Research Foundation. P.O. Box 160 , New Brunswick, NJ 08903-0160. Fax (732) 791-4603: Internet: salud@rachel.org
Está originalmente en ingles pero tiene muchos artículos en español bien traducidos. En las notas de este artículo las referencias donde pone REHW o Rachel se retieren a ella.
Este excelente trabajo está presentado en nuestra sección de asociaciones del $n^{\circ} 75$.

## 1

2 Hemos tratado el tema de los disruptores endocrinos en varios números anteriores de nuestra revista desde hace años. Ver especialmente $\operatorname{los} \mathrm{n}^{\circ} 49-50,51.58$, 59, 60, 64 .
3 DES y Tamoxiteno. RMH n ${ }^{\circ}$ 48. Pîldora y anticonceptivos. RMH $n^{\circ} 49$. Hormonas para la menopausia. RMH n $\mathrm{n}^{\circ} 60$.
4 Alfredo Embid. "Dioxinas. de Vietnam a nuestra vida cotidiana" RMH 49-50.
5 A. Embid. "Sida químico" Revista MH. n ${ }^{\circ}$ 54. En pgna. 370-371 tenéis una lista de lo publicado sobre el tema en la misma revista y en el boletín armas contra las guerras.
6 Alfredo Embid "Monsanto. de las armas de guerra a la soja" $n^{\circ} 74$ Revista de Medicina Holística.
7 R. Greene y otros. "Experimental Intersexuality: The Paradoxical Effects of Estrogens on the Sexual Development of the Female Rat". Anatomical Record Vol. 74 No. 4 (1939), págs. 429-438.
8 R. Greene y otros. "Experimental Intersexuality: Modification of Sexual Development of the White Rat With a Synthetic Estrogen", Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. Vol. 41 (1939), págs. 169-170.
9 Salud y Medio Ambiente.REHW.Rachel. n ${ }^{\circ} 475$ La Historia de los Desechos de las Fábricas de Papel, 04-Enero-96.
10 Jrish y col . Barrow y col. Citados en el libro "Agent Orange in the Vietnam War" editado por la Vietnam Red Cross. 2000.
11 H. Burlington y V.F. Lindeman, "Effects of DDT on Testes and Secondary Sex Characters of White Leghorn Cockerels", Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine Vol. 74 (1950), pags. 48-51.
12 REHW, Rachel nº487 Nuestro Futuro Robado-parte 2, 28-Mar-96.
13 E.P. Laug y otros, "Occurrence of DDT in Human Milk". Archives of Industrial Hygiene Vol. 3 (1951), págs. 245-246.

14 T. Dunn y A. Green, "Cysts of the Epididymis, Cancer of the Cervix, Granular Cell Myoblastoma, and Other Lesions After Estrogen Injection in Newborn Mice". Journal of the National Cancer Institute Vol. 31 (1963), pags. 425-438.
15 N. Takasugi y H. Bern. "Tissue Changes in Mice with Persistent Vaginal Cornification Induced by Early Postnatal Treatment With Estrogen. Journal of the National Cancer Institute Vol. 33 (1964), págs. 855864.

16 Alfredo Embid. "¿Sabe usted lo que le recetan?" Ecotopía - Las mil y una ediciones, Madrid 1985.
17 Alfredo Embid. "Lo que no os han contado sobre el cáncer de mama" $\mathrm{RMH}^{\circ} 58$.
18 D.A. Ratcliff, "Decrease in Eggshell Weight in Certain Birds of Prey", NATURE Vol. 225 (1967), pag. 208.

19 Nicholas Wade, "Viets and vets fear herbicide health effects", SCIENCE Vol. 204 (May 25, 1970). pág. 817. 20 Carol Van Strum. A BITTER FOG (San Francisco: Sierra Club Books. 1983.
21 McLachlan, citado en Janet Raloff. "EcoCancers; Do environmental factors underlie a breast cancer epidemic?" SCIENCE NEWS Vol. 144 (Julio 3, 1993). pág. 10.
22 William H. Walker. "Where Have All the Toxic Chemicals Gone?" Ground Water Vol. 11 (marzo-abril. 1973). págs. 11-20.

23 Theodora E. Colborn y otros, GREAT LAKES GREAT LEGACY? (Washington, DC: Conservation Foundation, 1990). pág. 139.
24 Alfredo Embid. "iSabe usted lo que le recetan?" Ecotopía - Las mil y una ediciones. Madrid 1985.
25 Alfredo Embid." Dioxinas, de Vietnam a nuestra vida cotidiana" RMH 49-50.
26 Colectivo de trabajo de Seveso "Historia del Hexaclorofeno" RMH 49-50.
27 William P. Davis y Stephen A. Bortone, "Effects of Kraft Mill Effluent on the Sexuality of Fishes: An Environmental Early Warning?" en Theo Colborn y Coralie Clement, editores, CHEMICALLY-INDUCED ALTERATIONS IN SEXUAL AND FUNCTIONAL DEVELOPMENT: THE WILDLIFE/HUMAN CONNECTION [Advances in Modern Environmental Toxicology Vol. XXI] (Princeton. N. J.: Princeton Scientific Publishing Co.. 1992). págs. 113-127.
28 W. Mike Howell y Thomas E. Denton, "Gonopodial morphogenesis in female mosquitofish, GAMBUSIA AFFINIS AFFINIS, masculinized by exposure to degradation products from plant sterols", ENVIRONMENTAL BIOLOGY OF FISHES Vol. 24. No. 1 (1989), pags. 43-51.

29 Ronald J. Gellert. "Uterotrophic Activity of Polychlorinated Biphenyls (PCB) and Induction of Precocious Reproductive Aging in Neonatally Treated Rats," ENVIRONMENTAL RESEARCH Vol. 16 (1978), pags. 123-130.
30 New York State Office of Public Health, y Governor's Love Canal Interagency Task Force. Love Canal: Public Health Time Bomb. Albany. NY: New York State Office of Public Health. 1978.
31 Nicholas J. Vianna y Adele K. Polan, "Incidence of Low Birth Weight Among Love Canal Residents". Science Vol. 226 No. 4679 ( 7 de diciembre de 1984), pags. 1217-1219.
32 B. Paigen, L.R. Goldman, M.M. Magnant, J.H. Highland, y A.T. Steegmann, Jr., "Growth of Children Living Near the Hazardous Waste Site, Love Canal", Human Biology Vol. 59, No. 3 (junio 1987), pags. 489 508.

33 L.R. Goldman, B. Paigen, M.M. Magnant, y J.H. Highland. "Low Birth Weight, Prematurity and Birth Defects in Children Living Near the Hazardous Waste Site, Love Canal". Hazardous Waste \& Hazardous Materials Vol. 2 No. 2 (1985). págs. 209-223.
34 B. Paigen, L.R. Goldman. J.H. Highland. M.M. Magnant, y A.T. Steegman, Jr., "Prevalence of Health Problems in Children Living Near Love Canal", Hazardous Waste \& Hazardous Materials Vol. 2 No. 1 (1985). pags. 23-43.
35 Beverly Paigen y Lynn R. Goldman. "Lessons from Love Canal, New York, U.S.A: The role of the public and the use of birth weights, growth, and indigenous wildlife to evaluate health risk". en J.B. Andelman y D.W. Underhill. editores. Health Effects from Hazardous Waste Sites (Chelsea, MI: Lewis, 1987), pags. 177-192.
36 Gregg Easterbrook. A Moment on the Earth (New York: Viking Penguin, 1995).
37 Nell Boyce. "Growing up too soon." NEW SCIENTIST August 2, 1997, pág. 5.
38 Deborah C. Rice, "Neurotoxicity of Lead, Methylmercury. and PCBs in Relation to the Great Lakes". ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 103 SUPPLEMENT 9 (Dicembre 1995), pags. 71-87. 39 Christopher J. Schmidt y otros. "National Contaminant Biomonitoring Program: Residues of Organochlorine Chemicals in U.S. Freshwater Fish, 19761984", ARCHIVES OF ENVIRONMENTAL CONTAMINATION AND TOXICOLOGY Vol. 19 (1990), pags. 748-781.

40 Richard Doll y Richard Peto, "The Causes of Cancer: Quantitative Estimates of Avoidable Risks of Cancer in the United States Today," JOURNAL OF THE

NATIONAL CANCER INSTITUTE Vol. 66, No. 6 (Junio 1981). págs. 1191-1308.
41 Martin Walter "Sir Richad Doll un pilar en la industria del cáncer" RMH. n ${ }^{\circ} 52$.
42 Lawrence Wright, "Silent Sperm". NEW YORKER (January 15, 1996), pag. 44.
43 W. Mike Howell y otros, "Abnormal Expression of Secondary Sex Characters in a Population of Mosquitofish. GAMBUSIA AFFINIS HOLBROOKI: Evidence for Environmentally-induced Masculinization". COPEIA Vol. 4 (1980), págs. 676-681.
44 Edo D. Pellizzari y otros, "Purgeable Organic Compounds in Mother's Milk". BULLETIN OF ENVIRONMENTAL CONTAMINATION AND TOXICOLOGY Vol. 28 (1982). págs. 322-328.
45 Carol van Strum y Paul Merrell, NO MARGIN OF SAFETY: A PRELIMINARY REPORT ON DIOXIN POLLUTION AND THE NEED FOR EMERGENCY ACTION IN THE PULP AND PAPER INDUSTRY (Washington, D.C.: Greenpeace USA, 1987).
46 A. Embid. "Inmunodepresión y pesticidas prohibidos en Europa pero no en España" y "Bhopal" en los no 30 (1992) y $\mathrm{n}^{\circ} 68$ (2001) de la Revista de Medicina Holística.
47 REHW, Rachel n594. Niños Desaparecidos, 16-Abr-98.
48 Greta G. Fein y otros. "Prenatal exposure to polychlorinated biphenyls: Effects on birth size and gestational age". THE JOURNAL OF PEDIATRICS Vol. 105 (Agosto 1984), págs. 315-320.
49 G. Potashnik y otros, "Dibromochloropropane-induced Reduction of the Sex-ratio in Man." ANDROLOGIA Vol. 16, No. 3 (1984), págs. 213-218.
50 Sandra W. Jacobson y otros, "The Effect of Intratterine PCB Exposure on Visual Recognition Memory", CHILD DEVELOPMENT Vol. 56 (1985), págs. 853860.

51 SALUD Y MEDIO AMBIENTE. REHW. Rachel nº475 La Historia de los Desechos de las Fábricas de Papel, 04-Jan-96.
52 M . Walker. "La utilización del agente naranja en Vietnam" Rev. De M. Holística N ${ }^{\circ}$ 49-50.
53 Science et vie $n^{\circ}$ 824. mayo 1986.
54 A. R. Moss y otros, "Hormonal risk factors in testicular cancer; a case control study", AMERICAN JOURNAL OF EPIDEMIOLOGY Vol. 124 (1986), págs. 39-52.
55 Carol van Strum y Paul Merrell. NO MARGIN OF SAFETY: A PRELIMINARY REPORT ON DIOXIN POLLUTION AND THE NEED FOR EMERGENCY ACTION IN THE PULP AND PAPER INDUSTRY (Washington, D.C.: Greenpeace USA. 1987). Capítulo V.

56 Gail Rock y otros, "Hypotension and cardiac arrest in rats after infusion of mono(2-ethylhexyl)phthalate (MEHP), a contaminant of stored blood," NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE Vol. 316 (Mayo 7, 1987), pags. 1218-1219.
57 Committee on Scientific and Regulatory Issues Underlying Pesticide Use Patterns and Agricultural Innovation. National Research Council. Regulating Pesticides in Food; The Delaney Paradox (Washington, DC: National Academy Press, 1987.
58 Vandenberg, J. Regulation of Puberty and Its Consequences on Population Dynamics of Mice. American Zoologist 27:891-98 (1987).
59 M. Walter RMH n ${ }^{\circ}$ 49-50 op. Cit.
60 B. Roth y otros, "Di-(2-ethylhexyl)-pththalate as plasticizer in PVC respiratory tubing systems: indications of hazardous effects on pulmonary function in mechanically ventilated, preterm infants," EUROPEAN JOURNAL OF PEDIATRICS Vol. 147 (1988). págs. 41-46.
61 Leena R. Suntio y otros, "A Review of the Nature and Properties of Chemicals Present in Pulp Mill Effluents", CHEMOSPHERE Vol. 17. No. 7 (1988), págs. 1249-1290.
62 Tom Muir y Anne Sudar, TOXIC CHEMICALS IN THE GREAT LAKES BASIN ECOSYSTEM: SOME OBSERVATIONS. Burlington, Ontario: Environment Canada, 1988.
63 Bette Hileman realizó una discusión sobre este informe en "The Great Lakes Cleanup Effort". C\&EN [CHEMICAL \& ENGINEERING NEWS] February 8. 1988. págs. 22-39.

64 John Andelin y otros, TECHNOLOGIES FOR REDUCING DIOXIN IN THE MANUFACTURE OF BLEACHED WOOD PULP: BACKGROUND PAPER [OTA-BP-O-54] (Washington, D.C.: U.S. Congress, Office of Technology Assessment, Mayo 1989.
65 Resúmen de estos congresos en la revista Chemosphere, número 20/79, 1990.
66 M. Walker RMH no 52 op. cit.
67 Lawrence Wright, "Silent Sperm". NEW YORKER (Ene. 15, 1996), pág. 44].
68 Erik Bendvold. "Semen Quality in Norwegian Men over a 20 -Year Period." INTERNATIONAL JOURNAL OF FERTILITY Vol. 34. No. 6. (1989), págs. 401-404
69 Erik Bostofte y otros. "Has the Fertility of Danish Men Declined Through the Years in Terms of Semen Quality? A Comparison of Semen Qualities between 1952 and 1972," INTERNATIONAL JOURNAL OF FERTILITY Vol. 28, No. 2, (1983), págs. 91-95.
70 Shanna H. Swan y otros, "Have sperm densities declined? A reanalysis of the global trend data," ENVI-

RONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 105 (1997). pags. 1228-1232.

71 David Forman y Henrik Moller, "Testicular Cancer." CANCER SURVEYS Vol. I 9/20 págs. 323-341. 72 Theo Colborn y otros, GREAT LAKES GREAT LEGACY? (Washington, D.C.: The Conservation Foundation, 1990).
73 Hugh A. Tilson y otros. "Polychlorinated Biphenyls and the Developing Nervous System: Cross-Species Comparisons", NEUROTOXICOLOGY AND TERATOLOGY Vol. 12 No. 3 (1990). págs. 239-248.
74 Joseph L. Jacobson y otros, "Effects of in utero exposure to polychlorinated biphenyls and related contaminants on cognitive functioning in young children". JOURNAL OF PEDIATRICS Vol. 116 (Enero 1990), pags. 38-45.
75 Joseph L. Jacobson y otros, "Effects of Exposure to PCBs and Related Compounds on Growth and Activity in Children", NEUROTOXICOLOGY AND TERATOLOGY Vol. 12 (1990), págs. 319-326.
76 Joseph L. Jacobson y otros, "Effects of Prenatal PCB Exposure on Cognitive Processing Efficiency and Sustained Attention". DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY Vol. 28 No. 2 (1992), págs. 297-306.
77 Alfredo Embid. "Dioxinas, de Vietnam a nuestra vida cotidiana" Revista de Medicina Holística n ${ }^{\circ}$ 49-50. 78 Helen B. Daly. "The Evaluation of Behavioral Changes Produced by Consumption of Environmentally Contaminated Fish", in Robert L. Isaacson y Karl F. Jensen, editores. THE VULNERABLE BRAIN AND ENVIRONMENTAL RISKS (New York: Plenum Press. 1992). págs. 151-171.
79 Helen B. Daly. "Reward Reductions Found More Aversive by Rats Fed Contaminated Salmon". NEUROTOXICOLOGY AND TERATOLOGY Vol. 13 (1991). pags. 449-453.

80 REHW no $290, n^{\circ} 390, n^{\circ} 391, n^{\circ} 414$ y no 457 .
81 Jocelyn Kaiser, "Scientists Angle for Answers." SCIENCE Vol. 274 (December 13, 1996), págs. 1837. 1838.

82 Ver RHWN $n^{\circ} 263$.
83 ver REHW $n^{\circ} 263$, n ${ }^{\circ} 264$.
84 Theo Colborn, Dianne Dumanoski y John Peterson Myers, OUR STOLEN FUTURE (N.Y.: Dutton, 1996), donde se reproduce la declaración de Wingspread.
85 Theo Colborn y Coralie Clement. editores. CHE-MICALLY-INDUCED ALTERATIONS IN SEXUAL AND FUNCTIONAL DEVELOPMENT: THE WILDLIFE/HUMAN CONNECTION [Advances in Modern Environmental Toxicology Vol. XXI] (Princeton, N.J.: Princeton Scientific Publishing Co., 1992). 86 Theo Colborn, Frederick S. vom Saal y Ana M. Soto, "Developmental Effects of Endocrine-Distup-
ting Chemicals in Wildlife and Humans", ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 101 No. 5 (Octubre, 1993), págs. 378-384.
87 Alfredo Embid. "Dioxinas, de Vietnam a nuestra vida cotidiana" Revista de Medicina Holística n ${ }^{\circ}$ 49-50. 88 A. Giwercman y N.E. Skakkebaek, "The human testis--an organ at risk?" INTERNATIONAL JOURNAL OF ANDROLOGY Vol. 15 (1992), págs. 373375.

89 A. Giwercman y otros, "Evidence for increasing abnormalities of the human testis: a review", ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 101, Supplement 2 (1993), págs. 65-71.
90 Jacques Auger y otros, "Decline in Semen Quality Among Fertile Men in Paris During the Past 20 years", NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE Vol. 332, No. 5 (February 2, 1995), págs. 281-285.
91 Elisabeth Carlsen y otros, "Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years", BRITISH MEDICAL JOURNAL Vol. 305 (1992), págs. 609613.

92 D. Stewart Irvine, "Falling sperm quality", BRITISH MEDICAL JOURNAL Vol. 309 (August 13, 1994), pág. 476.

93 Elisabeth Carlsen y otros, "Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years", BRITISH MEDICAL JOURNAL Vol. 305 (1992), págs. 609613.


94 A. Giwercman y N.E. Skakkebaek, "The human testis--an organ at risk?" INTERNATIONAL JOURNAL OF ANDROLOGY Vol. 15 (1992), págs. 373175. Y ver: A. Osterlind, "Diverging trends in incidence and mortality of testicular cancer in Denmark, 1943-1982", BRITISH JOURNAL OF CANCER Vol. 53 (1986), págs. 501-505.
95 Theo Colborn, Frederick S. vom Saal y Ana M. Soto, "Developmental Effects of Endocrine-Disrupting Chemicals in Wildlife and Humans", ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 101 No. 5 (Octubre, 1993), págs. 378-384.
96 Lawrence Wright, "Silent Sperm", NEW YORKER (Enero 15, 1996), pág. 45].
97 M.F. Feitosa y H. Krieger, "Demography of the Human Sex Ratio on Some Latin American Countries," HUMAN BIOLOGY Vol. 64, No. 4 (August 1992), págs. 523-530.
98 F.L.R. Williams y otros, "Low Sex Ratios of Births in Areas at Risk From Air Pollution from Incinerators, as Shown by Geographical Analysis and 3-Dimensional Mapping," INTERNATIONAL JOURNAL OF EPIDEMIOLOGY Vol. 21, No. 2 (1992), págs. 311-319.
99 J.S. Stanley, [Midwest Research Institute, Kansas City, Mo.], BROAD SCAN ANALYSIS OF HUMAN ADIPOSE TISSUE. EXECUTIVE SUMMARY. VOLUME 1. FINAL REPORT. [EPA/560/5-86/035] (Springfield, Va: National Technical Information Service [NTIS No. PB 87-177218/REB].
Y también VOLUME II, NTIS No. PB 87-177226. 100 Kristin Bryan y Theo Colborn,"Organochlorine Endocrine Disruptors in Human Tissue", en Theo Colborn y Coralie Clement, editores, CHEMICALLYINDUCED ALTERATIONS IN SEXUAL AND FUNCTIONAL DEVELOPMENT: THE WILDLIFE/HUMAN CONNECTION [Advances in Modern Environmental Toxicology Vol. XXI] ( Princeton Scientific Publishing Co., 1992), págs. 365-394.
101 Daniel Bodansky, "The Precautionary Principle in US Environmental Law," en INTERPRETING THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE, Timothy O'Riordan y James Cameron, editores, (London: Earthscan Publications [ 120 Pentonville Road, London N1 9JN], 1994), págs. 203-228.

102 David Freestone and Ellen Hey, editores, THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE AND INTERNATIONAL LAW; THE CHALLENGE OF IMPLEMENTATION (Boston: Kluwer Law International, 1996).

103 Patricia L. Whitten y otros, "A Phytoestrogen Diet Induces the Premature Anovulatory Syndrome in Lactationally Exposed Female Rats," BIOLOGY OF REPRODUCTION Vol. 49 (1993), págs. 1117-1121.

104 Laura M. Walters y otros, "Purified Methoxychlor Stimulates the Reproductive Tract in Immature Female Mice," REPRODUCTIVE TOXICOLOGY Vol. 7 (1993), pags. 599-606.

105 Sherry E. Rier y otros, "Endometriosis in Rhesus Monkeys (MACACA MULATTA) Following Chronic Exposure to 2,3,7.8-Tetrachlorodibenzo-P-dioxin", FUNDAMENTAL AND APPLIED TOXICOLOGY Vol. 21 (1993), págs. 433-441.
106 Richard M. Sharpe y Niels E. Skakkebaek, "Are oestrogens involved in falling sperm counts and disorders of the male reproductive tract?" THE LANCET Vol. 341 (Mayo 29, 1993), págs. 1392-1395.
107 R. M. Sharpe, "Declining sperm counts in men -is there an endocrine cause?" URNAL OF ENDOCRINOLOGY, Vol. 136 (1993), págs. 357-360.
108 Constance Holdren, "The Hazards of Estrogens". SCIENCE Vol. 260 (Mayo 28. 1993). págs. 1238-1239. 109 "Estrogenic Chemicals May Lower Sperm Counts", C\&EN [CHEMICAL \& ENGINEERING NEWS] Junio 7, 1993, pág. 28.
110 Theo Colborn, Frederick S. vom Saal. y Ana M. Soto. "Developmental Effects of Endocrine-Disrupting Chemicals in Wildlife and Humans", ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 101 No. 5 (Octubre, 1993), pags. 378-384.
111 Theo Colborn y Coralie Clement, editores. CHE-MICALLY-INDUCED ALTERATIONS IN SEXUAL AND FUNCTIONAL DEVELOPMENT: THE WILDLIFE/HUMAN CONNECTION. Princeton, N.J.: Princeton Scientific Publishing Co. 1992.
112 Lawrence Wright, "Silent Sperm". NEW YORKER (Enero 15, 1996), pág. 53].
113 E. Dewailly y otros, "Health Status at Birth of Inuit Newborn Prenatally Exposed to Organochlorines", CHEMOSPHERE Vol. 27 No. 1-3 (1993), pags. 359365.

114 Devra Lee Davis, H. Leon Bradlow, y otros, "Medical Hypothesis: Xenoestrogens As Preventable Causes of Breast Cancer," ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 101, No. 5 (Octubre 1993), págs. 372-377.
115 Devra Lee Davis y otros, "Medical Hypothesis: Bifunctional Genetic-Hormonal Pathways to Breast Cancer." ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 105, Supplement 3 (Abril 1997), págs. 571-576.
116 Devra Lee Davis y otros. "Environmental Influences on Breast Cancer Risk," SCIENCE AND MEDICINE Vol. 4. No. 3 (Mayo/Junio 1997), pags. 56-63. 117 Agency for Toxic Substances and Disease Registry. TOXICOLOGICAL PROFILE FOR DI (2-ETHYLHEXYL) PHTHALATE [TP-92/05] (Atlanta, Ga.:

Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Abril, 1993).
118 S.L. Plonait y otros, "Exposure of newbom infants to di-(2-ethylhexyl)-phthalate and 2-ethylhexanoic acid following exchange transfusion with polyvinylchloride catheters." TRANSFUSION Vol. 33. No. 7 (1993), págs. 598-605.
119 John P. Sumpter and Susan Jobling. "Vitellogenesis as a Biomarker for Estrogenic Contamination of the Aquatic Environment," ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 103, Supplement 7 (Octubre, 1995), págs. 173-177.
120 A. Embid "Dioxinas de Vietnam a nuestra vida cotidiana" Medicina Holística $n^{\circ}$ 49-50.
121 Paul Cotton, "Environmental Estrogenic Agents Area of Concern [sic]". JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION Vol. 271, No. 6 (Febrero 9. 1994). págs. 414-415.
122 Ana M. Soto y otros, "The Pesticides Endosulfan, Toxaphene, and Dieldrin Have Estrogenic Effects on Human Estrogen-Sensitive Cells". ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 102, No. 4 (Abril 1994), págs. 380-383.

123 Janet Raloff, "The Gender Benders; Are environmental 'homones' emasculating wildlife?" SCIENCE NEWS Vol. 145 (Enero 8. 1994), págs. 24-27.
124 Janet Raloff, "The Feminine Touch; Are men suffering from prenatal or childhood exposure to 'hormonal' toxicants?" SCIENCE NEWS Vol. 145 (Enero 22. 1994), págs. 56-59.

125 Bette Hileman. "Environmental Estrogens Linked to Reproductive Abnormalities. Cancer." C\&EN [CHEMICAL \& ENGINEERING NEWS] Enero 31, 1994, págs. 19-23.
126 Las recomendaciones de la IJC se encuentran resumidas en Peter Montague, "Our Greatest Accomplishment: Grass-roots Action Has Forced a Major Shift in Thinking", THE WORKBOOK Vol. 19 No. 2 (Verano 1994), págs. 86-90. la copia electrónica está disponible sin costo (envíe un correo electrónico pidiendo el artículo aerf@rachel.clark.net).
127 Chandra M. Tiwary, "Premature sexual development in children following the use of placenta and/or estrogen containing hair product(s)," PEDIATRIC RESEARCH Vol. 135 (1994). pág. 108A.
128 James D. McKinney y Chris L. Waller. "Polychlorinated Biphenyls as Hormonally Active Structural Analogues," ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 102, No. 3 (Marzo 1994), pags. 290297.

129 John P. Sumpter, "Feminized responses in fish to environmental estrogens," TOXICOLOGY LETTERS Vol. 82-83 (Dic., 1995), pags. 737-742.

130 C. Purdom y col.. "Estrogenic Effects of Effluents From Sewage Treatment Works" CHEMISTRY AND ECOLOGY Vol. 8 (1994). págs. 275-285.
131 S. Jobling and J. Sumpter "Detergent components in sewage efflluent are weakly oestrogenic to fish: an IN VITRO study using rainbow trout (ONCORHYNCHUS MYKISS) hepatocytes" AQUATIC TOXICOLOGY Vol. 27 (1993), págs. 361-372.
132 William R. Kelce y otros. "Persistent DDT metabolite p.p'-DDE is a potent androgen receptor antagonist." NATURE Vol. 375 (Junio 15. 1995). págs. 581 585.

133 Lars Rylander y otros, "Decreased birthweight among infants born to women with a high dietary intake of fish contaminated with persistent organochlorine compounds", SCANDINAVIAN JOURNAL OF WORK. ENVIRONMENT. AND HEALTH Vol. 21 (1995). págs. 368-375.

134 Marcel Huisman y otros. "Neurological condition in 18 -months-old children perinatally exposed to polychlorinated biphenyls and dioxins". EARLY HUMAN DEVELOPMENT Vol. 43 (1995). págs. 165176.

135 Yueliang L. Guo y otros. "Growth Abnormalities in the Population Exposed in Utero and Early Postnatally to Polychlorinated Biphenyls and Dibenzofurans". ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 103 SUPPLEMENT 6 (September 1995), págs. 17122.

136 Lawrence Wright. "Silent Sperm". NEW YORKER (Enero 15. 1996), pág. 44].
137 Catherine A. Harris y otros. "The Estrogenic Activity of Phthalate Esters IN VITRO," ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 105. No. 8 (August 1997). págs. 802-811.
138 Susan Jobling y otros, "A Variety of Environmentally Persistent Chemicals. Including Some Phthalate Plasticizers, Are weakly Estrogenic." ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 103. No. 6 (Junio 1995). págs. 582-587.
139 M.G. Narotsky y otros. "Nonadditive Developmental Toxicity in Mixtures of Trichloroethylene. Di(2ethylhexyl) Phthalate [sic]. and Heptachlor in a 5 X 5 X 5 Design." FUNDAMENTAL AND APPLIED TOXICOLOGY Vol. 27 (1995). págs. 203-216.
140 Leif Oie y otros. "Residential Exposure to Plasticizers and lts Possible Role in the Pathogenesis of Asthma." ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 105. No. 9 (Septiembre 1997). págs. 972978.

141 Charlotte Nilsson, editor. PHTHALIC ACID ESTERS USED AS PLASTIC ADIDITIVES. VOLUME 2: COMPARISON OF TOXICOLOGICAL

EFFECTS [No. 12/94] (Solna, Sweden: Swedish National Chemicals Inspectorate, 1995). Ver <www.kemi.se>.
142 "Hormone Mimics: They're in our food: should we worry?" CONSUMER REPORTS. Junio. 1998. pág. 52-55.
143 J.H. Petersen y otros, "PVC cling film in contact with cheese: health aspects related to global migration and specific migration of DEHA." FOOD ADDITIVES AND CONTAMINANTS Vol. 12, No. 2 (Marzo 1995). págs. 245-253.

144 Elsa Nivia. "Efectos sobre la salud de los herbicidas que contienen glifosfato" $\mathrm{RMH}^{\circ} \mathrm{n}^{\circ} 74$ pgna. 347351.

145 SALUID Y MEIDIO AMBIENTE.REHW. Rachel No 499 Los Químicos y el Cerebro. Parte 1. 20-Jun96.

N ${ }^{\circ} 501$ Los Químicos y el Cerebro, Parte 2. 04-Jul-96. 146 Lawrence Wright, "Silent Sperm". NEW YORKER (Enero 15. 1996), págs. 42-48. 50-53, 55.
147 Daniel Pinchbeck, "Downward Motility", ESQUIRE (Enero 1996). págs. 79-84.
148 Lawrence Wright. "Silent Sperm". NEW YORKER (Enero 15. 1996). pág. 46]
149 H.O. Dickinson y L. Parker, "Why is the sex ratio falling in England and Wales? " JOURNAL OF EPIDEMIOLOGY AND COMMUNITY HEALTH Vol. 50 (1996). págs. 227-230.


150 Leroy C. Folmar y col., "Vitellogenin Induction and Reduced Serum Testosterone Concentrations in Feral Male Carp (CYPRINUS CARPIO) Captured Near a Major Metropolitan Sewage Treatment Plant," ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 104. No. 10 (Octubre 1996). págs. 1096-1101.

151 Steven L. Goodbred y col.. RECONNAISSANCE OF 17BETA-ESTRADIOL, 11-KETOTESTOSTERONE. VITELLOGENIN, AND GONAD HISTOPATHOLOGY IN COMMON CARP OF UNITED STATES STREAMS: POTENTIAL FOR CONTA-MINANT-INDUCED ENDOCRINE DISRUPTION [U.S. Geological Survey Open-File Report 96-627] (Denver, Colorado: U.S. Geological Survey, 1997). http://water.wr.usgs.gov.
152Informe de laEPA :http://www.epa.gov/ORD/webpubs/endocrine/
153 La posición de la EPA está claramente establecida en: Thomas M. Crisp y col.. SPECIAL REPORT ON ENVIRONMENTAL ENDOCRINE DISRUPTION: AN EFFECTS ASSESSMENT AND ANALYSIS [EPA/630/R96012] (Washington, D.C.: Environmental Protection Agency. Risk Assessment Forum, Febuuary. 1997).
154 E. Lonky y otros, "Neonatal Behavioral Assessment Scale performance in humans influenced by maternal consumption of environmentally contaminated Lake Ontario fish", JOURNAL OF GREAT LAKES RESEARCH Vol. 22 No. 2 (1996), págs. 198212.

155 Joseph L. Jacobson y Sandra W. Jacobson. "Intellectual Impairment in Children Exposed to Polychlorinated Biphenyls in Utero". NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE Vol. 335 No. 11 (Septiembre 12, 1996), págs. 783-789.

156 Joseph L. Jacobson y Sandra W. Jacobson, "DoseResponse in Perinatal Exposure to Polychlorinated Biphenyls ( PCBs ): The Michigan and North Carolina Cohort Studies", TOXICOLOGY AND INDUSTRIAL HEALTH Vol. 12. Nos. $3 / 4$ (1996), págs. 435-445.
157 Joseph L. Jacobson y Sandra W. Jacobson, "Sources and Implications of Interstudy and Interindividual Variability in the developmental Neurotoxicty of PCBs", NEUROTOXICOLOGY AND TERATOLOGY Vol. 18 No. 3 (1996), págs. 257-264.
158"Hormone Hell". DISCOVER Vol. 17 No. 9 (September. 1996). págs. 52-59.
159 Per Eriksson y Anders Fredriksson. "Neonatal exposure to $2,2^{\prime} .5,5^{\prime}$-tetrachlorobiphenyl causes increased susceptibility in the cholinergic transmitter system at adult age". ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND PHARMACOLOGY (1996), págs. 217-220.
160 Per Eriksson y Anders Fredriksson, "Developmental neurotoxicty of four ortho-substituted polych-
lorinated biphenyls in the neonatal mouse", ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND PHARMACOLOGY (1996), págs. 155-165.
161 Edel Holene y otros, "Behavioral Effects of Pre-and Postnatal Exposure to Individual Polychlorinated Biphenyl Congeners in Rats". ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY Vol. 14 No. 6 (1995), págs. 967-976.

162 Susan L. Schantz y otros, "Spatial Learning Deficits in Adult Rats Exposed to Ortho-Substituted PCB Congeners During Gestation and Lactation". FUNDAMENTAL AND APPLIED TOXICOLOGY Vol. 26 (1995), pags. 117-126.
163 Susan L. Schantz y otros. "Effects of Gestational and Lactational Exposure to TCDD and Coplanar PCBs on Spatial Learning", NEUROTOXICOLOGY AND TERATOLOGY Vol. 18, No. 3 (1996), pags. 305-313. 164 Huisman, M. C Koopman-Esseboom. CI Lanting, C G van der Paauw. L GM Th. Tuinstra, V Fidler. N Weisglas Kuperus, PJJSauer. ER Boersma y BCL Towen. 1996. Neurological condition in 18-month-old children perinatally exposed to polychlorinated biphenyls and dioxins. EARLY HUMAN DEVELOPMENT 43: pags. 165-176.
165 Koopman-Esseboom, C. N Weisglas-Kuperus, MAJ de Ridder, CG Van der Paauw. LGM Th Tuinstra, y PJJ Sauer. 1996. Effects of Polychlorinated Biphenyl/Dioxin Exposure and Feeding Type on Infants' Mental and Psychomotor Development. PEDIATRICS 97(5): págs. 700-706.
166 Weisglas-Kuperus, N. S Patandin. GAM Berbers, TCJ Sas, PGH Mulder. PJJ Sauer y H Hooijkaas. 2000. Immunologic Effects of Background Exposure to Polychlorinated Biphenyls and Dioxins in Dutch Preschool Children.
Rachel ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES 108: págs. 1203-1207.
167 Alfredo Embid. "Sida químico, dioxinas y agente naranja"
RMH no 74. pgna 358.
168 Arnold, S.. D.Klotz, B.Collins, P.Vonier, L.Guillette Jr., J.McLachlan. Synergistic Activation of Estrogen Receptor with Combinations of Environmental Chemicals. Science v. 272 (Junio 7, 1996). págs. 14891492.

169 EUROPEAN WORKSHOP ON THE IMPACT OF ENDOCRINE DISRUPTERS ON HUMAN HEALTH AND WILDLIFE 2-4 DECEMBER 1996 WEYBRIDGE, UK REPORT OF PROCEEDINGS [REPORT EUR 17549] (Copenhagen, Denmark: European Commission DG XII, April 16, 1997).
Disponible a traves de: European Environment Agency, Kongens Nytorv 6, DK-1050 Copenhagen K, Den-
mark. Teléfono: $(+45) 33367100$; fax: $(+45) 333671$ 99.

170 SALUD Y MEDIO AMBIENTE.REHW.Rachel $\mathrm{N}^{\circ} 547 \mathrm{El}$ Informe Weybridge, 22-Mayo-97
171 Rothman, N., K. P. Cantor, A Blair, D Bush, JW Brock. K Helzlsouer. SH Zahm. LL Needham, GR Pearson, RN Hoover, GW Comstock. PT Strickland. 1997. A nested case-control study of non-Hodgkin lymphoma and serum organochlorine residues. THE LANCET 350 (Julio 26): págs. 240-244.
172 Marcia E. Herman-Giddens y otros, "Secondary Sexual Characteristics and Menses in Young Girls Seen in Office Practice: A Study from the Pediatric Research in Office Settings Network," PEDIATRICS Vol. 99, No. 4 (Abril 1997), pags. 505-512.
173 R. Harlan y otros, "Secondary sex characteristics of girls 12 to 17 years of age: The U.S. Health Examination Survey,"JOURNAL OF PEDIATRICS Vol. 96. No. 6 (Junio 1980). págs. 1074-1078.

174 Leona Zacharias y Richard J. Wurtman, "Age at Menarche," NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE Vol. 280. No. 16 (April 17. 1969). págs. 868875, describe los resultados reportados en N. Michaelson, "Studies in physical development of Negroes. IV. Onset of puberty," AMERICAN JOURNAL OF PHYSICAL ANTHROPOLOGY Vol. 2 (1944), págs. 151-166.
175 G. Bacon y otros. A PRACTICAL APPROACH TO PEDIATRIC ENDOCRINOLOGY (Chicago: Year Book Medical Publishers, 1982). pág. 189.
176 W.A. Marshall y J.M. Tanner, "Variations in Pattem of Pubertal Changes in Girls," ARCHIVES OF DISEASES OF CHILDHOOD Vol. 44 (1969), págs. 291303;
177 Peter A. Lee. "Normal Ages of Pubertal Events Among American Males and Females." JOURNAL OF ADOLESCENT HEALTH CARE Vol. I (1980), pags. 26-29;
178 Arline B. Nicholson y Charles Hanley, "Indices of Physiological Maturity: Derivation and Interrelationships," CHILD DEVELOPMENT Vol. 24. No. 1 March 1953), págs. 3-38;
179 Earle L. Reynolds y Janet V. Wines, "Individual Differences in Physical Changes Associated With Adolescence in Girls." AMERICAN JOURNAL OF DISEASES OF CHILDREN Vol. 75 (1948). págs. 329350.

180 Susan Gilbert, "Early Puberty Onset Seems Prevalent." NEW YORK TIMES April 9. 1997, pág. 10. 181 Nell Boyce, "Growing up too soon." NEW SCIENTIST August 2. 1997, pág. 5.
182 Lennart Hardell y otros, "Occupational exposure to polyvinyl chloride as a risk factor for testicular can-
cer evaluated in a case-control study." INTERNATIONAL JOURNAL OF CANCER Vol. 73 (1997), pags. 828-830.
183 K. Vinkelsoe y otros, "Migration of Phthalates from Teethering [sic] Rings," Department for Environmental Chemistry. Danmarks Miljoundersogelser, Frederiksborgvej 399.4000 Roskilde, Denmark. Teléfono $\mathbf{+ 4 5} 4630$ 1200: fax: $\mathbf{+ 4 5} 4630$ 1114. Abril 15, 1997.

184 Devra Lee Davis y otros. "Reduced Ratio of Male to Female Births in Several Industrial Countries," JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION Vol. 279. No. 13 (Abril I, 1998). paggs. 10181023.

185 Henuik Moller, "Trends in sex-ratio, testicular cancer and male reproductive hazards: Are they connected?" APMIS [ACTA PATHOLOGICA, MICROBIOLOGICA ET IMMUNOLOGICA SCANDINAVICA] Vol. 106 (1998) págs. 232-239.
186 Rachel n ${ }^{\circ} 594$ Niños Desaparecidos. 16-Abr-98
187 Devra Lee Davis y otros. "Reduced Ratio of Male to Female Births in Several Industrial Countries," JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION Vol. 279. No. 13 (Abril I, 1998). pags. 10181023.

188 H. Moller, "Clues to the Aetiology of Testicular Germ Cell Tumours from Descriptive Epidemiology," EUROPEAN UROLOGY Vol. 23 (1993), pags. 8-13. 189 Hentik Moller. "Trends in sex-ratio, testicular cancer and male reproductive hazards: Are they connected?" APMIS [ACTA PATHOLOGICA, MICROBIOLOGICA ET IMMUNOLOGICA SCANDINAVICA] Vol. 106 (1998) págs. 232-239.
190 Anders Ekbom y Olof Akre, "Increasing incidence of testicular cancer --birth cohort effects," APMIS [ACTA PATHOLOGICA MICROBIOLOGICA ET IMMUNOLOGICA SCANDINAVICA] Vol. 106 (1998). pags. 225-231.

191 Rachel. N 594 Niños Desaparecidos, 16-Apr-98. 192 Elizabeth A. Guillette y otros, "An Anthropological Approach to the Evaluation of Preschool Children Exposed to Pesticides in Mexico," ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 106. No. 6 (Junio 1998). págs. 347-353.
193 Warren P. Porter, James W. Jaeger y Ian H. Carlson, "Endocrine, immune and behavioral effects of aldicarb (carbamate), atrazine (triazine) and nitrate (fertilizer) mixtures at groundwater concentrations." TOXICOLOGY AND INDUSTRIAL HEALTH Vol. 15, Nos. 1 y 2 (1999), pags. 133-150.
194 Jack E. Barbash y Elizabeth A. Resek, PESTICIDES IN GROUND WATER (Chelsea, Michigan: Ann Arbor Press, 1996):

195 Richard Wiles y otros. TAP WATER BLUES (Washington. D.C.: Environmental Working Group, 1994): 196 Brian A. Cohen y Richard Wiles, TOUGH TO SWALLOW (Washington, D.C.: Environmental Working Group, 1997): Environmental Working Group. POURING IT ON; NITRATE CONTAMINATION OF DRINKING WATER (Washington, D.C.: Environmental Working Group, 1996).
Ver www.ewg.org.
197 Gina M. Solomon y Lawrie Mott, TROUBLE ON THE FARM; GROWING UP WITH PESTICIDES IN AGRICULTURAL COMMUNITIES (New York: Natural Resources Defense Council, October, 1998). 198 C.A. Boyd, M.H. Weiler y W.P. Porter, "Behavioral and neurochemical changes associated with chronic exposure to low-level concentration of pesticide mixtures." JOURNAL OF TOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL HEALTH Vol. 30. No. 3 (Julio 1990), págs. 209-221.
199 W.P. Porter y otros. "Groundwater pesticides: interactive effects of low concentrations of carbamates aldicarb and methamyl and the triazine metribuzin on thyroxine and somatotropin levels in white rats," JOURNAL OF TOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL HEALTH Vol. 40, No. 1 (Septiembre 1993). págs. 15-34.
200 W.P. Porter y otros, "Toxicant-disease-environment interactions associated with suppression of immune system, growth, and reproduction," SCIENCE Vol. 224. No. 4652 (Junio 1, 1984). págs. 1014-1017. 201 Hayes, TB. A Collins. M Lee, M Mendoza, N Noriega, AA Stuart, y A Vonk. 2002. Hermaphroditic, demasculinized frogs after exposure to the herbicide, atrazine. at low ecologically relevant doses. PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (US) 99: págs. 5476-5480.
202 Emst Knobil y otros. HORMONALLY ACTIVE AGENTS IN THE ENVIRONMENT (Washington. D.C.: National Academy Press, Julio 1999). ISBN 0-309-06419-8.
203 SALUD Y MEDIO AMBIENTE. REHW. Rachel. $n^{\circ} 486 . n^{\circ} 487$.
204 Gina Kolata, "Study Inconclusive on Chemicals' Effects," NEW YORK TIMES Agosto 4, 1999, pág. 16.

205 J. Fialka, "More Clinical Tests of Humans Exposed to Chemicals are Urged in a US Study." WALL STREET JOURNAL Agosto 4, 1999.
206 Marla Cone. "Hormone Study Finds No Firm Answers." LOS ANGELES TIMES Augosto 4, 1999, pág. 3.

207 C.Cox. Glyphosate Factsheet in Journal of Pesticide Reform v.108, n. 3 Fall98 rev. Octubre 2000.

208 Commoner, B., P.W.Bartlett. H.Eisl, K.Couchot. Long-range Air Transport of Dioxin from North American Sources to Ecologically Vulnerable Receptors in Nunavut. Arctic Canada Barry Commoner CBNS Final Report to the North American Commission for Environmental Cooperation. Center for the Biology of Natural Systems (CBNS). Queens College. CUNY Sep 2000 209 Rachel. EHP Vol. 108. No. 10 (octubre de 2000), págs. 983-987.]
210 Commission of the European Communities. Communication from the Commission on the Precautionary Principle (Brussels, Commission of the European Community, 2 de febrero de 2000). Disponible en: http://europa.eu.int/comm/dgs/health_consumer/library/ pub/pub07_en.pdf .
211 "U.S. Threatens to Act Against Europeans over Modified Foods". New York Times 10 de enero de 2003.

212 Rachel. EHP Vol. 109, No. 4 (abril de 2001). págs. 391-397.
213 Rachel. EHP Vol. 109, No. 7 (julio de 2001). págs. 675-680. Más sobre esto en SYMA $\mathrm{n}^{\circ} 755$.
214 Alfredo Embid. "Inmunosupresión y pesticidas prohibidos en Europa pero no en España" RMH. n ${ }^{\circ}$ 32. pgna 83.

215 Alfredo Embid. "Bhopal" Revista de M.H. n" 66. pgna. 115.
216 ECRR. Recomendaciones del Comité Europeo sobre los Riesgos de la Radiación. 2003. Medicinas Complementarias. Madrid 2004.
217 Rachel, EHP Vol. 109. No. 10 [octubre de 2001], págs. 1063-1070.
218 Pulgar. R., M.F.Olea-Serrano. A.Novillo-Fertrell, A.Rivas, P.Pazos, V.Pedraza. J-M.Navajas, and N.Olea. Determination of Bisphenol A and Related Aromatic Compounds Released from Bis-GMA-Based Composites and Sealants by High Performance Liquid Clromatography Environmental Health Perspectives V.108. N.1, Enero 2000.

219 Bisphenol-A (BPA) For Doctors and Dentists
American Dental Association (ADA) Statement on Bisphenol A Leaching
From Dental Sealants 4 agosto 1998 rev. 30mayo 2001 220 Commoner. B., P.W.Bartlett, H.Eisl, K.Couchot. Long-range Air Transport of Dioxin from North American Sources to Ecologically Vulnerable Receptors in Nunavut, Arctic Canada Barry Commoner CBNS Final Report to the North American Commission for Environmental Cooperation. Center for the Biology of Natural Systems (CBNS), Queens College, CUNY Sep 2000 221 Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), Environmental Outlook (Brussels, 2001: ISBN 9264186158 ).

222 Gareth Harding, "Analysis: EU chemicals law causes stink", United Press International, 30 de septiembre de 2003.
223 Dr: Randolph "The cancer casing Facts about Hormona pills"
Towsend setter for doctors and patients. Noviembre 2005.

Página 19-20.
Web del Dr. Randolph: www.HormoneWell.com
224 Rajapakse, N, E Silva y A Kortenkamp. 2002.
Combining Xenoestrogens at Levels below Individual No-Observed-Effect Concentrations Dramatically Enlances Steroid Hormone Action.
225 Rachel ENVIRONMENTAL HEALTH PERS. PECTIVES 110: pags. 917-921.
226 Cavieres, MF, J Jaeger y W Porter. 2002. Developmental Toxicity of a Commercial Herbicide Mixture in Mice: I. Effects on Embryo Implantation and Litter Size.
Rachel. ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES 110: págs. 1081-1085.
227 Vreugdenhil. HJI. FME Slijper. PGH Mulder y N Weisglas-Kuperus 2002. Effects of Perinatal Exposure to PCBs and Dioxins on Play Behavior in Dutch Children at School Age.
228 Rachel. ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES 110: pags. A593-A598.
229 Baccarelli, A. P Mocarelli, DG Patterson Jr., M Bonzini, AC Pesatori, N Caporaso y MT Landil. 2002. Immunologic Effects of Dioxin: New Results from Seveso and Comparison with Other Studies. ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES 110: págs. 1169-1173.
230 F.X. Castellanos y otros. "Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attention- deficit/hyperactivity disorder". Journal of the American Medical Association Vol. 288 (2002), pags. 1740-1748.
231 Dr: Randolph "The cancer casing Facts about Hormona pills"
Towsend setter for doctors and patients. Noviembre 2005.

Página 19-20.
Web del Dr. Randolph: www.HormoneWell.com 232 Lennart Hardell y otros. "Increased Concentrations of Polychlorinated Biphenyls. Hexachlorobenzene, and Chlordanes in Mothers of Men with Testicular Cancer". Environmental Health Perspectives Volumen 111. Número 7 (junio 2003), pags. 930-934. 233 Linda S. Birnbaum and Suzanne E. Fenton, "Cancer and Developmental Exposure to Endocrine Disruptors", Environmental Health Perspectives Vol. 111, No. 4 (abril 2003), págs. 389-394.
disponible en:
http://www.rachel.org/library/getfile.cfm?ID=182
234 Maggie Fox. 24 enero 2003 Reuters.
235 Comisión Europea. 2003, Extended Impact Assessment (Evaluación de riesgos extendida), 29 de octubre de 2003.
Comision Europea, 2003. Q and A on the new chemi-
cals policy REACH (Preguntas y respuestas sobre la nueva política en materia de sustancias y preparados químicos, REACH.
236 Disponible en http://www.rachel.org/library/getfile.cfm? ID=377
237789 -- RESPUESTA A LOS CRÍTICOS DE LA PRECALCIÓN, Parte 1, Abril 15, 2004
790 -- RESPUESTA A LOS CRÍTICOS DE LA PRECAUCION, Parte 2, Abril 29, 2004
238 Peter Montague, "The Chemical Wars", New Solutions Vol. 14. No. 1 (2004).
239 Dr. Randolph "The cancer casing Facts about Hormona pills"
Towsend setter for doctors and patients. Noviembre 2005.

Página 19-20.
Web del Dr. Randolph: www.HomoneWell.com
240 Dr: Randolph "The cancer casing Facts about Hormona pills"
Towsend setter for doctors and patients. Noviembre 2005.

Página 19-20.
Web del Dr. Randolph: www.HormoneWell.com
241 M.B. Jackson y otros. "The Epidemiology of Cryptorchidism", HORMONE RESEARCH Vol. 30 (1988). págs. 153-156.

242 Peter K. Working, "Male Reproductive Toxicology: Comparison of the Human to Animal Models", ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 77 (1988), págs. 37-44.
243 John A. McLachlan, "Functional Toxicology: A New Approach to Detect Biologically Active Xenobiotics", ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPEC. TIVES Vol. 101, No. 5 (Octubre, 1993), págs. 386387.

244 Ana M. Soto y otros, "The Pesticides Endosulfan, Toxaphene, and Dieldrin Have Estrogenic Effects on Human Estrogen-Sensitive Cells", ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 102. No. 4 (Abril 1994), pág. 380.

245 Richard M. Shape y Niels E. Skakkebaek, B. Field y otros, "Reproductive Effects of Environmental Agents". SEMINARS IN REPRODUCTIVE ENDOCRINOLOGY, Vol. 8 (1990), págs. 44-54.
246 Informe Meadows " Halte a la croissance " Fayard Paris 1972.

247 Theo Colborn. Frederick S. vom Saal, y Ana M. Soto, "Developmental Effects of Endocrine-Disrupting Chemicals in Wildlife and Humans". ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 101 No. 5 (Octubre, 1993). págs. 378-384.
248 Carol W. Bason y Theo Colborn, "U.S. Application and Distribution of Pesticides and Industrial Chemicals Capable of Disrupting Endocrine and Immune Systems", Chemically-Induced Alterations in Sexual and Functional Development: The Wildlife/Human Connection [Advances in Modern Environmental Toxicology Vol. XXI] (Princeton. N.I.: Princeton Scientific Publishing Co.. 1992). págs. 342-343.
249 Theo Colborn, Frederick S. vom Saal. y Ana M. Soto. "Developmental Effects of Endocrine-Disrupting Chemicals in Wildlife and Humans", ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTTVES Vol. 101 No. 5 (Octubre. 1993). págs. 378-384.
250 Op cit (pág. 207).
251 David J. Hanson. "Dioxin Toxicity: New Studies Prompt Debate. Regulatory Action". C\&EN [CHEMICAL \& ENGINEERING NEWS] Agosto 12. 1991. pág. 13.
252 Thomas A. Mably y otros. "IN UTERO and Lactational Exposure of Male Rats to 2.3.7.8-Tetrachlo-rodibenzo-P-dioxin. 3. Effects on Spermatogenesis and Reproductive Capability." TOXICOLOGY AND APPLIED PHARMACOLOGY Vol. 114 (Mayo. 1992). págs. 118-126.

253 Agency for Toxic Substances and Disease Registry. TOXICOLOGICAL PROFILE FOR ASBESTOS (UPDATE) (Atlanta. Ga.: Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Public Health Service, U.S. Department of Health \& Human Services [1600) Clifton Rd. -Mail Stop E-29. Atlanta. GA 30333: teléfono (404) 639-0730], Agosto, 1995), pág. 75.

254 J.G. Sharp y D.A. Crouse, "Apparent Synergism between Radiation and the Carcinogen 1.2-Dimethylhydrazine in the Induction of Colonic Tiunors in Rats". RADIATION RESEARCH Vol. 117 (1989). págs. 304-317.
255 Frank E. Lundin. Jr.. y otros. RADON DAUGHTER EXPOSURE AND RESPIRATORY CANCER; QUANTITATIVE AND TEMPORAL ASPECTS (Springfield, Va.: National Technical Information Service, 1971).
256 Erik Baatrup y Mette Junge, "Antiandrogenic Pesticides Disrupt Sexual Characteristics in the Adult Male Guppy (Poecilia reticulata)". Environmental Health Perspectives Vol. 109. No. 10 (octubre 2001). págs. 1063-1070.
257 ECRR. Recomendaciones del Comité Europeo sobre los Riesgos de la Radiación. 2003. Medicinas Complementarias. Madrid 2004.

258 (itados en nota 3.
259 SALUI Y MEDIO AMBIENTE. REHW. Rachel $\mathrm{n}^{\circ} 264$ Declaración Wingspread -parte 2: Gran Desafío a La Manera en que Normalmente se Hacen las Cosas. 18-Dic-91
260 Stephen H. Safe, "Environmental and Dietary Estrogens and Human Health: Is There a Problem?" ENVIRONMENTAL. HEALTH PERSPECTIVES Vol. 103. No. 4 (Abril. 1995). págs. 346-351.

261 Leslie Lang, "Strange Brew: Assessing Risk of Chemical Mixtures". ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES Vol. 103. No. 2 (Febrero 1995). págs. 142-145.
262 Michael Orkin y Richard Drogin. VITAL STATISTICS (New York: McGraw-Hill. 1975). pág. 285. 263 C.Cox. Glyphosate Factsheet in Journal of Pesticide Reform v. 108 . n. 3 Fall98 rev. Octubre 2000. 264 Science and Judgment in Risk Assessment (Washington. D.C.: National Academy Press. 1994). 265 A. Embid. "Los expertos de la OMS mienten" RMH n ${ }^{\circ} 65$.
266 "When It Comes to Chemicals. Is Only Good News Fit to Print? [publicidad]" NEW YORK TIMES Mayo 29. 1996. pág. A19.

267 Gofman. citado en págs. 339-340 del libro de Sandra Steingraber, LIVING DOWNSTREAM (New York: Addison-Wesley. 1997), págs. 239-245.


Fundación César Manrique
Taro de Tahiche, 35507 Teguise, Lanzarote
(Viene de página 262)
88 : El Profesor Youri Bandazhevsky ipor fin libre!
Creación de un laboratorio "CRIIRAD Bandazhevsky en Bielorrusia» Un proyecto internacional al servicio de las víctimas de Chernobyl y todas las personas expuestas a las contaminaciones radiactivas. CRIIRAD

Carta del profesor Youri Bandazhevsky.
89: Las tropas que ocupan Afganistán se enfrentan a un peligro mucho mayor que los accidentes:

La población afgana tiene el privilegio de ostentar el récord mundial de contaminación radiactiva.

La contaminación de Afganistán llegará a todas partes.
La contaminación no es debida a armas sucias ni a uranio empobrecido.
El Pentágono reconoce la contaminación radiactiva y acusa a las víctimas.
De dos a diez veces más contaminación radiactiva que en la guerra del Golfo.
A los militares también se les ha ocultado los motivos por los que están allí, entre otros probar las nuevas armas y restablecer la fabricación de heroína.

Alfredo Embid.
90: La teoría conspiratoria presentada cómo versión oficial de los atentados del 11 de septiembre crecientemente cuestionada en usa:

Dos ex miembros del gobierno USA dicen que la versión oficial es falsa, que el colapso de las 3 torres fue probablemente una demolición controlada y un "trabajo interior".

Se han planteado demandas legales contra la opinión oficial de los atentados del 11 de Septiembre por parte de centenas de familiares de las víctimas y por supervivientes. Acusan al gobierno de ser culpable de traición y de asesinato en masa, no sólo de permitir que ocumiera el 11-S sino en ordenar que ocurriera.

100 personalidades piden la reapertura de la investigación y plantean demandas penales ante el procurador general de Nueva York.

Un grupo de pilotos civiles y militares y un veterano coronel del ejército concluye que los aviones no pudieron ser pilotados por los terroristas.

Miembros de servicios secretos y de la policía acusan al gobierno de conspiración y de haber organizado el 11 S .

Las encuestas revelan que más de un $50 \%$ de los norteamericanos cuestionan la version oficial.

El 11S, una invitación más para despertar. Para saber más rápidamente.
Enlaces con 3 animaciones sobre la incongruencia de la versión oficial.
Próxima marcha sobre Washington este mes. Contactos.
Alfredo Embid.
91: Algunas mentiras sobre el huracán katrina. $1^{10}$ parte.

- se trata de una catástrofe natural accidental.
- se hizo todo lo posible por prevenirla
- Bush no entendió inicialmente la magnitud de la catástrofe.
- se hizo lo posible para evitar la rotura de los diques.
- la FEMA ha actuado eficazmente.
- la intervención militar es para proteger a los ciudadanos.

Los medios de comunicación han ocultado la auténtica responsabilidad del gobierno y sus agencias en organizar deliberadamente la catástrofe.

La FEMA, Agencia Federal de Gestión de Emergencias, ha demostrado su extremada eficacia para establecer una limpieza étnica, un ensayo de ley marcial y de control fascista de la población.
$\xrightarrow{\text { (Sigue en página 382) }}$


[^0]:    * Las deficiencias funcionales no son tan fácilmente medibles como las anomalías físicas o las enfermedades clínicas, en parte debido a que se expresan típicamente como mediciones continuas, tales como el coeficiente intelectual, más que como el número de casos en una población. Por consiguiente, las mediciones convencionales de una población pueden pasar por alto el alcance de tales deficiencias. Además, debido a que tales mediciones tienden a expresar los hallazgos como cambios en los valores medios [promedio] incluso cuando se basan en mediciones apro-

