

SALUD E INFLUENCIAS QUIMICAS DESDE EL MEDIO AMBIENTE.

Carme Valls-Llobet

Médica. Presidenta del Centro de Análisis y Programas Sanitarios.

Por primera vez en la historia del mundo, todo ser humano está ahora sujeto al contacto con peligrosos productos químicos desde su nacimiento hasta su muerteⁱ

El crecimiento industrial de principios del siglo XX fue muchas veces desordenado y sin conocimientos de los efectos que a corto, medio y largo plazo tenían sobre la salud, los nuevos productos empleados en la agricultura, en la industria textil de tintes y estampación, en los hospitales y quirófanos, en las mismas industrias de producción de material de oficina, industrias químicas, farmacéuticas, etc. Los efectos sobre la salud de estas exposiciones se han empezado recopilar en los últimos veinte años. Es difícil establecer relaciones de causalidad entre producto empleado y consecuencias sobre la salud porque a veces las personas están expuestas en el lugar de trabajo, y también por exposición ambiental, sea en las grandes ciudades o en las zonas agrícolas.

A diferencias de las radiaciones ionizantes, el efecto de los productos químicos depende de las dosis y de la repetición de la exposición, y debemos partir también de la base que los avances en la síntesis de nuevas sustancias, sean insecticidas de nueva generación, desinfectantes, pinturas, o tintes, han supuesto una mejoría de la calidad de vida de muchas poblaciones del mundo, y que en esta industria en constante renovación, muchas nuevas síntesis de sustancias menos dañinas para los seres humanos sustituyen a antiguas formulaciones, que o han sido prohibidas como ocurrió con el DDT en 1972, o las mismas casas comerciales ya no comercializarán su uso en ambientes doméstico, o en sectores de servicios, como es el caso del clorpirifos, que sólo se va a tolerar su uso en agricultura.

FORMAS DE ENTRADA DE LOS PRODUCTOS QUE PUEDEN SER NOCIVOS PARA LA SALUD:

AGUA: Los contaminantes químicos hidrosolubles y los metales pesados pueden introducirse en los seres humanos y en los peces o moluscos a través del agua de ríos y mares. Muchos son los ejemplos de estos efectos como es el escaso desarrollo de los caracteres de los peces y moluscos machos, en las cercanías de los deltas de los ríos o de las rías gallegas. El hecho de haber encontrado en las aguas del río Ebro frente al pueblo de Flix, gran cantidad de detritus procedentes de las fábricas cercanas, con hexaclorobenceno y otras sustancias, y que los niños de esta localidad ya nazcan con niveles altos de estos productos en el cordón umbilical son ejemplos de cómo la contaminación ambiental puede afectar a los seres humanos y de la persistencia de contaminantes en las aguasⁱⁱ. El hundimiento de barcos cargados con petróleo o subproductos como ha ocurrido con el Prestige, ha contaminado lentamente los mares, así como el desguace y limpieza de barcos grandes y de recreo, o el movimiento de tierras de los lechos de los ríos previamente contaminados que se dejan mar adentro, y que contienen niveles altos de dioxinas y metales pesados. El agua que procede de la lluvia ha sido evaporada de lugares potencialmente contaminados por lo que contiene ya algunos insecticidas en su seno, y dado que en las altas montañas se almacena en lagos, y que se deposita en las aguas más profundas muchos de los contaminantes se pueden encontrar en estas capasⁱⁱⁱ.

Aire

A través del aire se pueden transmitir los contaminantes volátiles, como los insecticidas que por sus usos agrícolas o de desinsectación de locales, hoteles, escuelas, piscinas, servicios de transporte público, o containers que recogen residuos han de ser sometidos a frecuentes desinsectaciones. Pero también los hidrocarburos procedentes de la combustión de gasolina a través del tubo de escape de los coches son un contaminante ya que actúan como disruptor endocrino y contienen metales pesados como el plomo. Al uso extendido de las aplicaciones de insecticidas se une la procedente de emisión de gases de otros gases como óxido nítrico, el anhídrido carbónico, y los sulfatos procedentes de la industria química o de las altas

concentraciones de vehículos en las autopistas y autovías. Tanto en el caso del agua como en el del aire podríamos hablar de una verdadera globalización de la contaminación.

Alimentos

Los alimentos pueden contener algunos de los productos orgánicos persistentes que se disuelvan en medios grasos (liposolubles) como la carne, el pescado, la leche y derivados, de los medios en los que viven los animales que luego se utilizan para el consumo humano. También en casos de fraude contra la salud pública, se han descubierto contaminaciones por uso de piensos para cuya fabricación se han utilizado aceites industriales (recuérdese el caso de los pollos belgas) o antitiroideos, derivados estrogénicos, clenbuterol, u otros para simular un peso más alto de los animales en el momento de llevarlos al matadero. La presencia de contaminantes en los alimentos es una preocupación constante de las autoridades sanitarias y trabajo de vigilancia epidemiológica de la salud pública en cumplimiento del Convenio de Estocolmo que pasamos a describir. Los resultados de la presencia de contaminantes del Convenio de Estocolmo en Catalunya fueron publicados durante el año 2006 en el "Butlletí Epidemiològic de Catalunya"^{iv}. En estudios hechos en Estados Unidos por la agencia que controla la salud ambiental (EPA), la ingesta de dioxinas y bisfenoles policlorados (PCB) procedía en un 37 % de productos lácteos, y en un 26 % del pescado, seguidos de las conservas de atún y del pollo.

Convenio de Estocolmo.

El denominado Convenio de Estocolmo de 2001, ratificado en el año 2005, definió doce productos cuya eliminación sería prioritaria para todos los países del mundo dados sus efectos tóxicos, su presencia en muchos niveles de medio ambiente y su persistencia en el interior del cuerpo humano, dado que todos ellos son productos organoclorados. Se denominó a estas sustancias Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) (en inglés, POPs, Persistent Organic Pollutants). Estos productos son: aldrín, PCB, clordano, DDT, dieldrín, dioxinas, endrín, furanos, heptacloro, hexclorobenceno, mirex y toxafeno.

En Catalunya desde el año 2005, representantes del Departamento de Salud, junto con otros representantes del DARP (*Departament d'Agricultura, Ramaderia i pesca*), CSIC (*Consell Superior d'Investigacions Cientifiques*), ACA (Agencia catalana de l'Aigua) i ARC (Agència de Residus de Catalunya) y otros organismos, bajo la coordinación del *Departament de Medi Ambient i Habitatge*, trabajan en la vigilancia y el control de los contaminantes del Convenio de Estocolmo desde distintas vertientes: vigilancia de los alimentos, reducción de emisiones al medio ambiente, identificación y localización de las fuentes o sustitución de las sustancias contaminantes por otras inocuas.

EFFECTOS NEGATIVOS PARA LA SALUD

- Teratógenos
- Genotóxicos
- Inductores de cambios en la salud reproductiva y en el desarrollo del feto
- Disruptores endocrinos
- Carcinogénicos
- Neurotóxicos
- Hipersensibilidad química múltiple
- Inductores de procesos autoinmunes y alteraciones de la inmunidad
- Inductores de fatiga crónica y de fibromialgia.

Todos los efectos son negativos para la salud, pero los cuatro primeros afectan también a la salud del feto en el caso de embarazo, y los seis últimos afectan sobre todo a la salud de las personas expuestas. Sin ánimo de ser exhaustiva, y dado el resto de ponencias que se exponen en este ciclo me centraré en la siguiente exposición a relatar las correlaciones que se han establecido en la literatura científica en relación a los productos cancerígenos y el tipo de cáncer que pueden producir, así como los riesgos de la exposición a insecticidas desde el

punto de vista del análisis de la literatura científica como de la experiencia concreta de formar parte del equipo investigador que desde hace 10 años empezó a detectar en Catalunya personas expuestas y afectadas por la exposición laboral por accidentes de trabajo a los insecticidas.

EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS Y RIESGO DE CÁNCER.

Ha sido una de las correlaciones que aunque difíciles de obtener han cambiado el panorama de la prevención en salud laboral por permitir unas mejores estrategias de prevención. El CAPS (Centro de Análisis y programas Sanitarios) fue pionero en la divulgación de estas correlaciones en el Quadern CAPS publicado en el año 1987^v. Desde la década de los 80 se empezó a conocer que la exposición a herbicidas como el Clorfenoxi podía producir sarcomas de tejidos blandos, la exposición a creosotas cáncer de piel, la exposición a dibromo cloropropano incremento de cáncer de pulmón, el dibromuro de etileno incidía en los linfomas, y el óxido de etileno en la aparición de leucemias, y cáncer de estómago y pulmón.

La exposición a formaldehído ampliamente usado en la industria de la madera, del mueble, en industria papelera, textil, producción de plásticos, en hospitales y laboratorios, puede tener consecuencias carcinogénicas amplias. Puede producir Enfermedad de Hodgkin, leucemias, cáncer de boca, faringe, pulmón, faringe, pulmón, nariz, próstata, vejiga de orina, cáncer de colón, de riñón, de piel y tumor cerebral.

La exposición a aceites minerales no tratados se ha asociado a la producción de cáncer de piel, escroto, nariz y senos, pulmón, vejiga, cáncer de colón, cáncer de faringe y cáncer de boca. En una correlación inversa y revisando las causas de cáncer de páncreas que está incrementándose entre los trabajadores expuestos a diversas sustancias químicas con un RR (Riesgo relativo) de 12.0 para la exposición de Nitrophenol, de 7,4 para personas expuestas a DDT más de 47 meses, de 5,0 para personas expuestas a ethylan, de 4,8 para personas expuestas algunas veces a DDT frente a las que no han estado expuestas nunca, de 4,5 para personas expuestas a nitrophenol, de 4,1 para personas expuestas a tetracloruro de carbono, y de 4,1 para personas expuestas a Dinocap^{vi}.

Muchas de estas asociaciones no habían sido detectadas por falta de fundamentos científicos que las establezcan. Actualmente sería recomendable que en las historias clínicas se incluyeran de forma sistemática las exposiciones laborales y accidentales a sustancias químicas como un elemento más a correlacionar a la hora de establecer relaciones de causa-efecto con algún tipo de cáncer u otros efectos sobre la salud.

El incremento del cáncer ocupacional entre las mujeres.

Ha sido difícil evaluar el incremento en cáncer ocupacional en el sexo femenino, debido a la inexistencia de trabajos de investigación en este campo en que se incluyan mujeres, tal como demostramos que había ocurrido con los problemas cardiovasculares de las mujeres.

Una revisión de 1.233 trabajos epidemiológicos sobre cáncer ocupacional publicados entre 1971 y 1990 puso de manifiesto que sólo un 14% presentaban algún análisis de resultados con mujeres blancas y el 2% con mujeres de otras etnias^{vii}. Por esta razón los documentos que se presentaron en el primer Congreso de Baltimore sobre Salud de las Mujeres: Ocupación, Cáncer y Reproducción, fueron en su mayoría revisiones, y estudios deductivos más que estudios originales en que se estudiaran los problemas específicos de las mujeres en relación a sus trabajos.

La segunda conferencia de 1998 ya puso de manifiesto algunas relaciones causales que no habían sido relacionadas anteriormente: la exposición laboral y el incremento de cáncer de pulmón entre mujeres no fumadoras en Europa; el posible papel de los disolventes en la etiología del cáncer de mama y el cáncer de riñón; el incremento de melanomas, cáncer de vejiga urinaria entre las mujeres agricultoras en Italia; y el aumento de riesgo de cáncer de ovario, estómago y esófago entre mujeres expuestas al benceno, talco contaminado con asbesto, y otros productos en la industria de impresión en Rusia.

La última conferencia del 2002 estrechó el cerco en las relaciones entre incremento de cáncer y ocupación. Se confirma la relación entre mujeres que presentan **leucemia** y la exposición a benceno, otros solventes, cloruro de vinilo, fármacos antineoplásicos, pesticidas, empleadas de industrias de proceso de alimentos, industria textil o de la confección. Se observa incremento de cáncer de pulmón entre las mujeres expuestas a asbesto, metales (como arsénico, cromo, níquel y mercurio), trabajadoras de manufacturas de vehículos a motor, servicios de comidas, o cosmetología y peluquerías. El cáncer de vejiga urinaria se incrementa entre mujeres que trabajan en tintorerías, industria textil, de plásticos, de la piel, en la utilización de pinturas, limpieza en seco, y trabajadoras de la asistencia sanitaria. Los tumores cerebrales son más frecuentes entre trabajadoras de peluquerías, asistencia sanitaria, industrias químicas, industrias de plásticos y manufacturas electrónicas y de computadores^{viii}. Los trabajadores de laboratorios biomédicos de Israel seguidos de 1960 a 1997^{ix} presentan un incremento de cáncer de tiroides, de ovarios y de mama entre mujeres, y de próstata, melanoma y leucemia entre hombres. En las industrias de curtidos de Bielorrusia las mujeres presentan un incremento de cáncer de páncreas, de cuerpo y cérvix uterino, melanoma y cáncer de riñón^x. Los embarazos entre médicas que trabajan en la especialidad de anestesia tienen más factores de riesgo con niños con bajo peso al nacer, índice más alto de mortalidad perinatal, e incremento de hijos con malformaciones congénitas del sistema cardiovascular^{xi-xii}.

Estos mismos autores ponen de manifiesto que los estudios sólo entre hombres no son suficientes para describir los riesgos entre las mujeres ya que existen muchas diferencias: relacionadas con la genética, el metabolismo y otros factores hormonales; relacionadas con los tipos de trabajos y las diferencias de distribución de tareas en una mismo trabajo, ya que no es lo mismo en el trabajo de jardinero/a transportar plantas en vehículo de tracción mecánica como hacen los hombres, o plantarlas una a una, con la consiguiente inhalación de pesticidas y contacto físico con ellos; relacionadas con el uso y eficacia del equipo protector suministrado ya que a las mujeres se les da un equipo con menor protección o no reciben ninguno; relacionadas con factores relacionados con las tareas que se desarrollan fuera del trabajo; o riesgos relacionados con el cáncer ginecológico o la salud reproductiva que no pueden ser estudiados entre hombres.

Se han descrito también efectos sobre la función tiroidea en personas de Flix (Catalunya) entre las mujeres y no en hombres. La función tiroidea estaba disminuida entre las mujeres que habían estado expuestas a Hexclorobenceno y PCB en fábrica, frente a las que no habían trabajado. Los niveles de los dos productos en sangre se correlacionaban con la disminución del T4 libre y con el aumento de la TSH, indicadores de hipofunción tiroidea.

Susan Kennedy concluye que en la epidemiología de la valoración de las exposiciones a productos ambientales y posibles cancerígenos, se deberán explorar si existen diferencias de género, tanto por el tipo de trabajo realizado, como por las prácticas de trabajo y medidas protectoras, como por la necesidad de utilizar instrumentos de medida de las exposiciones sensibles a la diferencias de sexos, así como en la valoración de diferencias sobre las salud de las y los trabajadores que puede ser diferente. Las sustancias químicas liposolubles son más fáciles de acumular en las personas con más tejido graso (precisamente el sexo femenino presenta casi un 15 % de materia grasa superior al masculino) lo que hace a las mujeres que sean posibles **bioacumuladores químicos** de los productos que están en el medio ambiente y en los lugares de trabajo.

LA EXPOSICIÓN LABORAL O ACCIDENTAL A PESTICIDAS Y LOS EECTOS SOBRE LA SALUD A CORTO Y LARGO PLAZO.

Afecta en primer lugar a la población de trabajadores y trabajadoras de la agricultura, y a veces según una mala manipulación o por falta de información a sus familias y con más riesgo pueden afectar a los niños de corta edad e incluso durante el desarrollo fetal. Aunque en el mundo desarrollado los trabajos agrícolas son realizados en su mayoría por hombres, en África subsahariana y las zonas menos desarrolladas del mundo, el 75% del trabajo agrícola lo hacen mujeres. En estas zonas menos desarrolladas se están utilizando insecticidas que como el

DDT ya han sido prohibidos en el mundo occidental desde 1972. Afecta también a los trabajadores y trabajadoras que los fabrican, que los manipulan, que los aplican. Y pueden producir efectos sobre la salud a los trabajadores y trabajadoras de centros laborales en los que se han aplicado insecticidas sin seguir normas de aplicación, o sin respetar los métodos inocuos de limpieza posteriores a la aplicación. Por último la exposición más sutil y continuada se debe a la contaminación de agua y alimentos por pesticidas^{xiii} (Porta 2002).

- **Cáncer y exposición ocupacional a pesticidas**

Los insecticidas organoclorados se han relacionado con el incremento de cáncer de mama en mujeres posmenopáusicas y con el incremento de riesgo de linfoma no hodgkiniano y Leucemia entre agricultores en Italia^{xiv}. Uno de los primeros estudios que analizó la mortalidad en agricultores entre los años 1970–1979, señaló respecto a trabajadores de otras industrias que la mortalidad por linfoma no-hodgkiniano era muy elevado con una OR (Odd Ratio) de 11,2; seguido por el incremento de cáncer de riñón con una OR de 9,0, de cáncer de próstata con una OR de 2,1 y de cáncer de colon con una OR de 1,9^{xv}.

Posteriormente, un análisis de la mortalidad entre granjeros y granjeras^{xvi}, que señala por primera vez diferencias de mortalidad entre sexos, puso de manifiesto el incremento de riesgo de cáncer de mama entre varones que trabajan en granjas con una OR de 1,72; de cáncer de testículos con una OR de 1,32; de cáncer de páncreas con una OR de 1,20; de melanomas con una OR de 1,22, y de cáncer de próstata con una OR de 1,14. En cambio, entre las mujeres que trabajan en granjas el cáncer de estómago fue el que produjo mayor mortalidad con una OR de 1,88, seguido por el cáncer de riñón con una OR de 1,44, del melanoma con una OR de 1,18, y del mieloma con una OR de 1,10.

Entre la mortalidad en trabajadores expuestos a herbicidas del tipo Phenoxy, encontramos una alta incidencia de cáncer del sistema respiratorio con una SMR de 3,2; de cáncer de mama en hombres con una SMR de 2,56, y de mama entre mujeres expuestas al herbicida de 2,16; de sarcoma de tejidos blandos con una SMR de 2,03; de cáncer de riñón con una SMR de 1,6; de linfoma no-hodgkiniano con un SMR de 1,35 y de mieloma con un SMR de 1,21^{xvii}.

- **Cáncer infantil exposición parental a pesticidas.**

El efecto genotóxico de los pesticidas se ha puesto de manifiesto por el incremento de la presencia de muchos tipos de cáncer entre los hijos e hijas de los trabajadores agrícolas que han estado expuestos y expuestas a pesticidas. Varias revisiones han puesto de manifiesto un incremento del cáncer testicular con una OR de 8,5^{xviii}, de los sarcomas de Ewing con una OR de 7,8^{xix}; de los tumores cerebrales con una OR de 6,7^{xx}; de los tumores de Wilms con una OR de 3,24^{xxi}; de las leucemias con una OR de 2,5^{xxii}, y del osteosarcoma con una OR de 2,1⁽¹⁹⁾. Los trabajos que correlacionan estos tumores con la exposición de los padres a los pesticidas han supuesto una razón más para limitar las exposiciones repetidas que aunque aparentemente no perjudiquen la salud de los padres y las madres, sí afectan a la espermatogénesis y la carga genómica de los óvulos.

- **Exposición doméstica a pesticidas y cáncer infantil**

Gracias a la recopilación de trabajos y estudios que la profesora Marion Moses ha realizado en su centro de estudio para la investigación sobre la exposición a pesticidas en San Francisco (California) ha podido demostrar que determinados tipos de cáncer y tumores son más frecuentes entre niños y niñas que han sido expuestos en sus hogares a la presencia de

pesticidas. Los más frecuentes con una OR mayor de 3,2 son el sarcoma de tejidos blandos, leucemias, tumores cerebrales, linfomas, tumor de Wilms, y cáncer testicular^{xxiii}.

- **La salud reproductiva en peligro. El incremento de las malformaciones congénitas y la exposición a pesticidas.**

Entre las madres expuestas a insecticidas en su lugar de trabajo se han encontrado incrementos de prematuridad, abortos espontáneos, bajo peso al nacer, y niños con una disminución del perímetro craneal. También se ha descrito incremento de malformaciones congénitas sobre todo de las genitales, con un aumento de epispadias, hipospadias y testículos en ascensor, porque su tamaño es más reducido. Se han descrito también el incremento de nacimientos con anencefalia, presencia de espina bífida, e incrementos de malformaciones de paladar y de labio leporino. En la zona de Iowa se ha descrito un gran incremento de la frecuencia de labio leporino, nueve meses después de la aplicación de insecticidas en los campos^{xxiv}. Es muy interesante la siguiente revisión publicada en el 2006 sobre el efecto de la exposición a pesticidas y la disrupción de la función hormonal del sistema reproductivo de las mujeres^{xxv}. La disrupción se puede presentar en todas las fases de la regulación hormonal: en la síntesis, en la liberación y almacenamiento, en el transporte y eliminación, en el reconocimiento de la hormona y el receptor y su acoplamiento, en la activación hormonal postreceptor, en la función tiroidea y en el sistema nervioso central. La exposición a pesticidas también produce una disminución de la espermatogénesis, y una interferencia con la ovulación y con el déficit de fase luteínica, por lo que incrementa la esterilidad femenina y masculina.

- **La enfermedad de parkinson y la exposición a pesticidas.**

La exposición a herbicidas está relacionada con la presencia de enfermedad de Parkinson, con una OR de 4,10. La exposición a insecticidas se relaciona con una OR de 3,55, y en general el trabajo en la agricultura incrementa la aparición de la enfermedad de Parkinson con una OR de 2,79, según un estudio realizado en Michigan en 1998^{xxvi}. También se ha descrito en Alemania un incremento de la incidencia de enfermedad de Parkinson entre los trabajadores que utilizan organoclorados, fosfatos alquilados y preservantes de la madera^{xxvii}.

DE LO GENERAL A LO CONCRETO. ESTUDIO DE EXPOSICIÓN A INSECTICIDAS APLICADOS EN LUGARES DE TRABAJO.¹

Conocemos desde hace tiempo las dificultades que tiene la ciencia biomédica para tomar en consideración los problemas de salud de las mujeres. Desde la invisibilidad de los síntomas y patologías cardiovasculares (Healy B, 1991^{xxviii}), por la ausencia de mujeres en las cohortes de investigación de la década de los 80 a los 90, hasta la invisibilidad de los problemas de salud en relación con las condiciones de trabajo, precisamente por la ausencia de investigaciones en salud ocupacional en las que se incluyan mujeres (Messing K, Seifert A.M.^{xxix}). En atención primaria es más probable que una queja sea considerada en primer lugar como psicósomática si la persona que la presenta es del sexo femenino (25 % de demandas de mujeres frente a 9% de las de hombres fueron consideradas psicósomáticas) (Bernstein, 2001^{xxx}).

El sesgo de género en atención sanitaria se ha debido a la falta de investigación en morbilidad diferencial y a la visión androcéntrica que tiene al varón como norma. La rigidez de la visión centrada sólo en el hombre ha producido sesgos en el momento del diagnóstico, tanto por considerar que enferman igual hombres y mujeres, cuando hay diferencias, como por considerar, inversamente, que como son diferentes no pueden tener problemas similares, o bien por no tener en cuenta los condicionantes bio-psico-sociales de las enfermedades (Valls-Llobet, 2001)^{xxxi}. Además de los sesgos en los diagnósticos, también se han producido sesgos

¹ Conste el agradecimiento a la colaboración de N. Moreno, F. López Crespi, J. Obiols, J. Márquez, J. Brosa, J. Peña, M. Juncadella y M. Baselga, sin cuyo trabajo y colaboración no se hubiera podido detectar la magnitud y extensión de este problema.

de género en los métodos de exploración, en la valoración de la normalidad en los análisis clínicos, y en la aplicación de terapias sin ninguna diferenciación por sexo, ni en dosis ni en vía administrada. El proceso que vamos a relatar es el de la visibilización de la sintomatología de mujeres expuestas en el lugar de trabajo a la aplicación de insecticidas sin cumplir normas de seguridad, a la demostración de que sus síntomas no eran “histéricos” o “psicosomáticos” sino a demostrar su relación con la exposición en el lugar de trabajo, el proceso de colaboración entre las mujeres afectadas, los sindicatos que las representaban, los expertos y expertas que elaboraron protocolos de diagnóstico y cuestionarios para detectar las personas afectadas en las exposiciones y los juristas que han conseguido las indemnizaciones en los tribunales de justicia. En definitiva el proceso seguido desde la invisibilidad hasta la indemnización.

- **LA HISTORIA DE LAS PRIMERAS EXPOSICIONES.**

El 8 de Agosto de 1994 en un laboratorio de microbiología de un hospital (edificio cerrado sin posibilidades de ventilación) de tercer nivel, aparecen hormigas. La empresa contratada para las desinsectaciones realiza una primera aplicación de insecticidas durante el final de semana, y los/las trabajadoras se sintieron bien al volver al trabajo. La plaga de hormigas se volvió a presentar el 21 de Agosto. Al día siguiente se realizó una segunda aplicación de insecticida que en palabras de la empresa “acabaría con todos los problemas”. El 23 de Agosto los trabajadores (todas mujeres, enfermeras o técnicas de laboratorio) acuden a su lugar de trabajo. Sienten que el ambiente es irrespirable, y empiezan a sentirse mal. Aprecian irritación de garganta, nariz y ojos, tos irritativa que no mejora al salir de la habitación, sensación de náuseas, dolor abdominal, y estado de confusión mental. Las personas expuestas fueron 36, pero unas diez trabajadoras se sienten mucho peor desde el primer momento.

- **LA REACCIÓN DEL EQUIPO DE PREVENCIÓN.**

Las trabajadoras acuden al servicio de medicina preventiva del mismo Hospital, donde en un primer momento se atribuyen los síntomas a fenómenos alérgicos individuales y no se recomienda que abandonen el lugar de trabajo ya que el servicio niega que exista ninguna clase de toxicidad. Dada la repetición de los síntomas a la semana siguiente, los trabajadores se cambian de lugar de trabajo a otro piso en la planta superior y la planta se limpia con una máquina de vapor caliente. Las trabajadoras desplazadas y otras que no habían sido expuestas los primeros días empiezan a sentirse mal, con calambres, parestesias en extremidades y confusión mental, pérdidas de memoria, o empeoran de los síntomas respiratorios y neurológicos que presentaron el primer día. Acudieron de nuevo al servicio de medicina preventiva del hospital, que diagnosticó a las mujeres afectadas de “personas hipersensibles y nerviosas” y a todo el conjunto de afectadas como “fenómeno de histeria colectiva”. En cambio, durante el mes de septiembre del año 1994 el Centro de Seguridad y Condiciones de Salud en el Trabajo (CSCST, que depende de la Consejería de Trabajo de la Comunidad Autónoma catalana, recibió una consulta del grupo de trabajadoras afectadas, por la aparición y persistencia de sintomatología posterior a tratamientos con plaguicidas en sus lugares de trabajo. En el momento de la consulta se desconocían los productos que se habían aplicado en sus lugares de trabajo. La certificación de la casa aplicadora, que se emitió posteriormente a la consulta, certificaba el uso de un solo producto (piretroide), a pesar de que analíticas posteriores evidenciaban la presencia de algún otro producto.

- **LA FORMACIÓN DE LA ALIANZA DE CAPS Y CCOO.**

La Dra. Neus Moreno, especialista en salud ocupacional que forma parte de la dirección del Sindicato Comisiones Obreras (CC.OO.) y también es socia del CAPS, trabajaba en aquel momento en el Centro Nacional de Condiciones de Trabajo en contacto con la Dra. Francisca López y el Dr. Jordi Obiols (biólogo y farmacéutico), y ante la duda del producto alegado por la empresa aplicadora (piretroide), decidieron obtener muestras del polvo de la habitación y del filtro del aire acondicionado donde se encontraron restos de *DIAZINON* (organofosforado), incluido en pequeñas microbolitas de cera para que su diseminación fuera más lenta. Esto explicó la rápida diseminación al aplicar vapor caliente que extendió la exposición por la vía del aire acondicionado al piso superior e inferior de la primera planta afectada.

En este momento la acción del sindicato mayoritario en el hospital y del comité de empresa fue decisiva para agrupar a todas las personas afectadas y para poder recoger las muestras de polvo en las habitaciones y en el aire acondicionado, y para poder agrupar las personas expuestas y las afectadas. Dado que existía confusión en los primeros resultados y la abigarrada clínica que presentaban las personas afectadas, el sindicato realizó una consulta al CAPS, para saber si se podría objetivar la patología de las pacientes, ya que se continuaba considerando que sufrían un “síndrome de histeria colectiva” y es leas etiquetaba como tales.

- **OBJETIVO DEL ESTUDIO**

Se consideró que el objetivo era verificar la exposición y diagnosticar la afectación. Dado que los síntomas que presentaron las primeras afectadas eran de tipo neurológico, con gran confusión mental, pérdida de fuerzas, exceso de olfato y trastornos de la menstruación, y era muy difícil encontrar pruebas objetivas, el CAPS formó un grupo de expertos en colaboración con los responsables de salud laboral del sindicato CCOO, de expertos en salud laboral, y de expertos y expertas del CAPS, que habían estudiado a fondo morbilidad de mujeres. Las personas afectadas formaron también un equipo de trabajo para expresar lo más ordenadamente posible sus síntomas, y participar en el proceso de investigación. El primer paso fue verificar que en las aplicaciones se habían utilizado productos que podían producir toxicidad neurológica, y en segundo lugar diagnosticar qué tipo de afectación fisiopatológica se había producido en las personas afectadas. Además, la diseminación de la información hecha por los sindicatos y las afectadas, participando conjuntamente en ruedas de prensa informativas, permitió conocer otros casos que fueron estudiados con la misma metodología.

METODOLOGÍA

a. Sindicato y Centro de Seguridad y Condiciones de Salud en el Trabajo (CSCST). Formación de la muestra.

El primer incidente, que en aquel momento parecía excepcional, fue conocido a través de la información que diseminó el mismo sindicato entre sus delegados de prevención, y entre la ciudadanía por medio de ruedas de prensa y alianzas entre los abogados y las personas afectadas. Se empezaron a detectar series de casos afectados por la misma sintomatología, que ponían de manifiesto una serie de factores del uso de plaguicidas en los interiores que se deberían considerar en futuras aplicaciones para evitar accidentes similares.

Habitualmente se tratan con plaguicidas zonas que posteriormente son ocupadas por trabajadores y trabajadoras que han de desarrollar su actividad laboral, y en muchos edificios y zonas de trabajo no se dispone de posibilidades de ventilación exterior. En otros casos la presencia continua de personas hace que no se puedan plantear determinados tratamientos, y sin embargo se han efectuado con las personas trabajando en su interior. La ocupación posterior rápida y sin haber sido ventilados los locales en que se han aplicado los plaguicidas ha desencadenado problemas médicos a muchos trabajadores, y en algunos casos de forma inmediata.

La casuística que se ha recogido es de trabajadores que han sido víctimas de exposiciones accidentales, aunque es necesario comentar que otros usuarios de los centros tratados, no sólo los trabajadores, han podido estar expuestos. Se ha de tener especial atención cuando estos usuarios pueden ser personas con características especiales: niños, personas con diferentes minusvalías, personas mayores, enfermos o gestantes. El número de accidentes que llegaron al CSCST no podía ser atribuido a la casualidad sino a la sistemática aplicación de plaguicidas ambientales (no tan sólo cuando existe alguna plaga) y a veces a las aplicaciones incorrectas. Nuestra cultura urbana hace que no se acepte la presencia de insectos o parásitos que en otras culturas se aceptan. En muchos casos sus picaduras producen molestias y la necesidad de tratamientos médicos. En otros casos (sanidad, industria alimentaria, hostelería etc.) su ausencia se hace imprescindible. También pueden ser vectores de enfermedades. Se ha estudiado un total de 16 incidentes^{xxxii}, de los que se definieron 10 como brotes y los otros seis casos han llegado de forma individual. El número de casos registrados en el CSCT de Barcelona hasta finales del 2000 fue de 314, de los que 262 fueron mujeres (83,4%) y 52 hombres (16,6%)

b. Desarrollo de los cuestionarios

En el año 1998 se revisó el primer grupo de trabajadores que habían llegado al centro oficial (CSCSTB) por denuncia a la autoridad laboral a causa de las desinsectaciones que habían generado quejas en los trabajadores usuarios de los locales de trabajo. De la revisión de la casuística sobre este riesgo, con una experiencia acumulada de 8 incidentes y 86 trabajadores implicados en los primeros tres años, constatamos la conveniencia de racionalizar la caótica (aparentemente), rica, profusa y difusa semiótica que presentaban. Esta primera revisión fue solicitada por el Departamento de Sanidad para dar cumplimiento a una moción aprobada por el Parlament de Catalunya para alertar a la red sanitaria catalana. La revisión en el CSCSTB de los historiales médicos de los primeros 86 implicados permitió recuperar una acumulación de 1.927 síntomas que se podía agrupar en 201 síntomas diferentes a los que llamamos primarios y que recogían textualmente las quejas de los trabajadores implicados.

En un trabajo consensuado por dos médicos y un Diplomado en enfermería según la similitud y analogía de sus expresiones, los 201 síntomas primarios fueron comprimidos, agrupados y reducidos a 58 síntomas a los que nombramos “tipificados”. Estos definieron los 58 ítems del Cuestionario Barcelona-Plaguicidas[®] que así quedó diseñado. Esta reducción eliminaba la anárquica profusión semiótica primaria, facilitando la manipulación y al mismo tiempo evidenció una afectación difusa de casi todos los sistemas del organismo humano. Con la hipótesis de una fisiopatología neurógena, que era plausible teniendo en cuenta la toxicología de los insecticidas y que eran evidenciados por los resultados de los primeros estudios clínicos realizados en un servicio de Neurofisiología Hospitalaria (Hospital de Bellvitge) consensuadamente con un neurofisiólogo se clasificaron los síntomas tipificados fisiopatológicamente según el sistema orgánico del que podían ser expresión patológica. Cada uno de los 58 síntomas fue asignado a 14 sistemas que se definieron como posibles afectados y efectores responsables de su manifestación clínica.

Diseñado así el cuestionario Barcelona-Plaguicidas[®] ha recibido una doble evaluación, una primera para comprobar su aplicabilidad, y otra para comprobar su utilidad. La evaluación primera se hizo aplicándolo a trabajadores aparentemente normales, como controles no expuestos a plaguicidas. Estos trabajadores aparentemente normales y sanos eran usuarios de un Circuito de Reconocimientos Médicos del CSCST de Barcelona. Esta evaluación se hizo dos veces: en mayo de 1998 con un grupo control de 86 aparejados con el grupo de implicados expuestos, y posteriormente se hizo otra comparación con un grupo doble de controles, un total de 172 controles. Por cada implicado dos controles apareados aleatoriamente por edad y sexo.

Con muestras de los controles –aleatorias y estratificadas por sexo, y grupos de edad– similares a las de los 86 implicados se compararon los resultados del cuestionario entre los dos grupos. En las dos comparaciones se constató la total aplicabilidad del Cuestionario. Era bien aceptado por los contestantes, se entendía y autocontestaba en un tiempo medio de 20 minutos. Al hacer la explotación de los resultados se constató que para los síntomas de 12 ítems había diferencias significativas entre los controles y los implicados. Estos síntomas son los que se definieron como síntomas cardinales.

c. CAPS. Procedimientos diagnósticos.

Dada la sospecha de exposición a organofosforado que mata las plagas paralizando el sistema nervioso, disminuyendo los niveles de colinesterasa sérica y aumentando los niveles de acetilcolina, el primer objetivo fue objetivar si el sistema nervioso central estaba afectado. Las pruebas habituales como EEG y EMG no fueron concluyentes porque no estaban alteradas en todos los casos y porque sólo permiten detectar la afectación de troncos gruesos del sistema nervioso periférico. La colaboración del equipo de neurofisiología del Dr. J. Peña y después de la Dra. M. Juncadella y el Dr. Ruben, aplicó una batería de pruebas que evalúan la función atencional, la función ejecutiva, la memoria y velocidad de procesamiento de la información, y que permiten analizar la pérdida fina de funciones cognitivas y de memoria, y objetivar problemas de pérdida de actividad del sistema nervioso central (se utiliza en el diagnóstico precoz del Alzheimer). También se realizaron potenciales evocados, sensoriales, visuales y acústicos RNM y SPECT.

La afectación de mucosas y árbol respiratorio se objetivó con exploración clínica y test de metacolina. La exploración de la posible disrupción endocrina, con batería de análisis que detecte disfunción hipofisaria e hipotalámica (GH, IgF1, Somatostatina, TSH, FSH, LH). Los trastornos menstruales con los niveles de 17-beta-estradiol y progesterona el día 22 del ciclo, y la curva de temperatura basal en mujeres y la testosterona total y libre en varones. La alteración de la inmunidad descrita en las exposiciones crónicas a organofosforados, con los ANA (Anticuerpos antinucleares y anticuerpos antitiroideos). La fatiga crónica, posible por la afectación mitocondrial directa de los organofosforados (Moreno, 1990), analizando la clínica por si cumplía los criterios de Fukuda, determinando los niveles de ácido láctico y pirúvico, y el test NIRS (Near-Infrared Spectroscopy).

RESULTADOS. LAS EXPOSICIONES



Los diagnósticos.

El número total de personas expuestas hasta 2005 ha sido de 681, de las cuales 302 han resultado afectadas, (291 mujeres y 11 varones). (Cuadro 1)

Cuadro 1	
Personas EXPUESTAS: 681	Mujeres 518 (75,9%) Hombres 163 (23,6%)
Personas AFECTADAS: 302	Mujeres 291 (96,3%) Hombres 11 (3,7%)
Levemente afectadas.....	52 Mujeres y 7 Hombres.
Moderadamente afectadas.....	107 Mujeres.
Gravemente afectadas.....	132 Mujeres y 4 Hombres.

Aunque inicialmente la clínica de las personas afectadas era muy abigarrada y se presentó de forma insidiosa, los síntomas que afectaban al sistema respiratorio y neurológico, se presentaron desde el primer momento de la exposición, y los que afectaban al sistema endocrinológico, autoinmune, y las alteraciones hipofisarias se presentaron de dos a cuatro meses después de la exposición o de las reexposiciones iniciales. Los síndromes iniciales se produjeron por la inhibición de la colinesterasa sérica que producen los organofosforados, que paralizan así el sistema nervioso de los insectos, incrementando los niveles de acetilcolina. (Namba, 1971; Coye 1986, Joffe 2001, Ranjabar 2002) y producen síntomas por el estímulo de los receptores nicotínicos y muscarínicos.

Para clarificar la aproximación clínica y los tratamientos hemos clasificado^{xxxiii} la clínica que han presentado las personas afectadas en seis síndromes:

Síndrome respiratorio. Se manifiesta con irritación de la mucosa nasal, bucal y faríngea, mucosidad nasal y bronquial, tos, dolor al tragar, disnea, salivación, lagrimeo y excitación del olfato. Lo presentó el 100% de las personas afectadas desde el primer momento de la exposición. La exploración clínica mostró faringes enrojecidas, hiperactividad bronquial, y test de metacolina positivos. Los síntomas eran parecidos a los descritos por la exacerbación de los receptores muscarínicos por el exceso de acetilcolina.

Síndrome neurológico. Se manifiesta con la presencia inicial de un estado de confusión mental, dolor de cabeza frontal, pérdida de rapidez de respuesta, pérdida de memoria y de capacidad de concentración, calambres y parestesias en extremidades superiores e inferiores, pérdida de fuerza muscular y sensación de fatiga. Estos síntomas se presentaron inmediatamente después de las exposiciones y empeoraron progresivamente en las personas que habían estado reexpuestas aunque fueran con dosis bajas. Este síndrome ha sido descrito ya en la literatura como afectación crónica del sistema nervioso central inducido por organofosforados^{xxxiv}. El síndrome se ha presentado en el 100% de las personas afectadas. Las exploraciones clínicas han dado como resultado un entecimiento de los potenciales

cognitivos y visuales, resultados alterados del test neuropsicológico, lentitud del flujo sanguíneo en la zona temporal y frontal objetivada por el SPECT, y alteraciones en la Resonancia Magnética cerebral con pérdida de mielina que se observa en un 60% de casos un año después de la exposición.

Síndrome de disrupción endocrina con exceso de secreción de estrógenos. Se manifestó en las mujeres afectadas con metrorragias, que se presentaron un mes después de la exposición, ciclos menstruales más cortos, presencia de coágulos, presencia o agravación del Síndrome Premenstrual, incremento de la mastopatía fibroquística, y medio año después incremento de fibromiomas uterinos. En los varones se observó dificultades en la erección, e impotencia sexual. En la exploración se encontró incremento de 17 beta estradiol en segunda fase del ciclo, deficiencia de progesterona, anemia y deficiencia de la reservas de hierro (ferritina bajas).

Síndrome de parasimpaticotonia hipotalámica con hipersecreción de hormona de crecimiento: Medio año después de las primeras exposiciones se observó en algunas personas expuestas un crecimiento del tamaño de los pies, ya que aumentaron un número en el tamaño de los zapatos que utilizaban. Al estudiar las hormonas hipofisarias se observó el incremento de la secreción de hormona de crecimiento (GH), dos o tres veces por encima de los valores normales, pero sin llegar a cifras compatibles con las observadas en la acromegalia. La secreción de IGF1 estaba disminuida, y la de somatostatina, el factor inhibidor de la GH, estaba disminuida o abolida en la mayoría de los casos. La exploración de la hipófisis señaló incremento del tamaño en un 30% de casos, y en diez personas que estuvieron expuestas a repetidas exposiciones, se ha tenido que extirpar una tumoración hipersecretora de GH.

Síndrome de estimulación de autoinmunidad. A los seis meses de las primeras exposiciones, las personas afectadas desarrollan un incremento de fenómeno autoinmunes, con la aparición o incremento de títulos de anticuerpos antinucleares, anticuerpos antitiroideos, anticuerpos anticitomegalovirus, y anticuerpos antiEpstein-Barr. El hipotiroidismo se ha desarrollado en un 73% de las personas afectadas, y el hipertiroidismo en un 5%, cifra tres veces mayor que la población normal.

Síndrome de fatiga crónica (SFC). Al 80% de las personas afectadas se pudo diagnosticar a los seis meses un síndrome de fatiga crónica, que cumplía los criterios de Fukuda con alteración de la función mitocondrial, con bajos niveles de la secreción del ácido pirúvico, reflejando el daño mitocondrial directo que pueden provocar los organofosforados, tal como demostró Moreno (1990).

Hipersensibilidad Química Múltiple (HQM) o Intolerancia Ambiental idiopática^{xxxv}. Un 70% de personas expuestas han desarrollado un síndrome de hipersensibilidad química múltiple, que persiste doce años después de la primera exposición. Esta afectación ampliamente invalidante les impide poder acudir a centros comerciales, centros de ocio o desplazarse en determinados transportes públicos. Se reproducen síntomas ante muy diversos tipos de aerosoles, colonias, y otros productos volátiles. Se alteran el EEG y el SPECT funcionales. No se altera morfológicamente el sistema nervioso central a menos que sean organofosforados o neurotóxicos.

La afectación fue mucho más intensa y las consecuencias sobre la salud fueron peores para las personas que fueron expuestas a dosis bajas y repetidas. Los síndromes más invalidantes para las personas afectadas han sido el COPIND, el SFC, y la HQM, ya que les impide realizar cualquier tipo de trabajo, por lo que su invalidez ha requerido indemnización. Un 20% de casos que pudieron ser tratados a la semana siguiente de las exposiciones se pudieron recuperar, aunque se ha observado una sensibilización a la exposición a organofosforados en lugares públicos (transportes públicos, restaurantes...).

b. Riesgos observados en las exposiciones

Para intentar evitar el incremento creciente de exposiciones que eran lesivas para las personas expuestas el equipo de expertos y expertas, junto con los representantes sindicales elaboraron un índice con la descripción de las exposiciones para conocer las causas más comunes que hicieron más persistente la exposición. Destaca sobre todo la aplicación en superficies

absorbentes como moquetas, alfombras, cortinas, o papel, que hacen persistir la presencia de insecticidas en las habitaciones. La escasa información de las trabajadoras y trabajadores de los riesgos de la aplicación de insecticidas para su salud, y el hecho de que se han hecho muchos tratamientos preventivos con las personas que trabajaban en los lugares de trabajo, sin avisarlas y sin ventilar las habitaciones, han sido uno de los graves problemas detectados en escuelas, centros sanitarios, hoteles y juzgados.

Los plazos de seguridad para la aplicación de productos organofosforados y sobre todo de los que también contienen cloro, como los clorpirifos, no está bien establecido en relación con las posibles reexposiciones, por su especial persistencia en el tiempo (referencia), como se ha constatado en un estudio^{xxxvi} en el que la persistencia del clorpirifos activo encima de los juguetes de una guardería era de más quince días, cuando el plazo de seguridad establecido para el producto era de 48 horas como máximo. Las normas de seguridad exigen que nunca estén presentes personas en la habitación cuando se aplique el producto, y hemos constatado que a través del aire acondicionado se puede diseminar la exposición ambiental a las plantas superiores e inferiores. No se considera la difusión del producto a través de la ventilación en edificios cerrados.

CONDICIONES QUE HAN AGRAVADO LAS EXPOSICIONES	
Aplicación en superficies absorbentes.....	100%
No se dan medidas de seguridad en las zonas tratadas.....	100%
Escasa información a las trabajadoras.....	93,8%
Limpieza posterior no correcta.....	84%
Tratamientos repetidos y preventivos.....	78,6%
Ventilación no correcta después de la aplicación.....	75%
Períodos de de seguridad desconocido, o no respetados.....	65%
Aplicación de ingredientes no autorizados.....	62,5%
Aplicación con personas presentes en la habitación.....	38,3%
Empresas aplicadoras no registradas.....	25%

Las personas más gravemente afectadas fueron las que fueron sometidas a varios días de la misma exposición, las que tuvieron que limpiar las zonas en que se había aplicado insecticida sin precauciones como mascarillas o guantes, y utilizando productos de limpieza clorados, cuando sólo se puede limpiar con agua, y las personas que habían estado sometidas a reexposiciones por utilizar los productos mensualmente con las trabajadoras o trabajadores en el interior.

c. Los resultados del cuestionario.

El análisis del cuestionario muestra que los síntomas de 12 ítems diferencian significativamente los controles y los implicados. Estos síntomas son los que se definieron como síntomas cardinales. La segunda evaluación se hizo aprovechando los datos de 67 implicados –de los 86– que habían sido estudiados por el Servicio de Neurología Hospitalario. Se utilizaron los diagnósticos finales de neurofisiología que valoraban los casos estudiados en cuatro grupos: no afectado, afectado leve, afectado moderado, afectado grave como “ Gold Standard”. Con la técnica de las Curvas ROC se intentó encontrar los valores de corte sobre el número de síntomas tipificados, de los síntomas cardinales y de los sistemas afectados para obtener un triple criterio que permitiera definir con el resultado del cuestionario los casos de no afectación, los casos sospechosos de afectación leve, los casos sospechosos de afectación moderada y de afectación más grave. La importancia de definir a los “no afectados” resultó de gran utilidad para tranquilizar a los trabajadores asintomáticos en la actuación en el accidente y para discriminar en su aplicación, en diferentes tiempos, a los que eran candidatos de estudio neurofisiológico más profundo para no colapsar el servicio público hospitalario que realizaba el seguimiento.

Los resultados fueron buenos con unos valores de aceptable y suficiente especificidad y sensibilidad. Los resultados de este método objetivo de vigilancia de la salud reactiva han sido satisfactoriamente válidos. El cuestionario ha de ser aplicado en diferentes tiempos después de la exposición accidental. El tiempo de observación para la aparición de quejas está en 28 días. La persistencia de quejas al cabo de tres meses hace sospechar ya cierta irreversibilidad del proceso desencadenado.

Todos los calificados inicialmente como graves están en situación de invalidez permanente o en trámites para su calificación. No se ha detectado ninguna contradicción en los casos de "no afectados" Puede haber más oscilaciones en las zonas medias de la clasificación, la discriminación entre leves o moderados puede tener más dificultades por lo que se exige posteriormente atención clínica más directa por servicios especializados.

**PREVALENCIAS PORCENTUALES de la Semiótica
cardinal en el colectivo de personas afectadas sobre
184 Afectados que acumulan 680 Síntomas Cardinales**

Ord	SÍNTOMAS CARDINALES	%
1º .-	CEFALEAS	71,7
2º .-	ASTÈNIA – FATIGA CRÒNICA	52,7
3º .-	DIFICULTADES RESPIRATÒRIAS	42,9
4º .-	TRASTORNOS OLFATIVOS	35,3
5º .-	ALTERACIONES MENSTRUALES	31,3
6º .-	TRASTORNOS GUSTATIVOS	27,1
7º .-	NÁUSEAS – VÒMITOS	25,5
8º .-	DISESTESIAS LINGUALES	21,2
9º .-	FASCICULACIONES MUSCULARES	18,5
10º	ASTENIA MUSCULAR	18,5
11º	DIARREAS	14,1
12º	DISESTESIAS ORO-LABIALES	14,1

**PREVALENCIAS SISTÈMICAS DE LOS AFECTADOS
Sobre 314 Afectados que acumulan 1439 Sistemas
Afectados**

SISTEMAS ORGÀNICOS AFECTADOS		%
1º	II .- DÈRMICO y MUCOSAS. Síntomas Irritativos	97,2
2º	I .- NEUROPSIQUICO del Sistema Nervioso Central	100
3º	III .- PROPIOCEPTIVO del DOLOR.	88,0
4º	V .- EXTERORECEPTORS SENSORIALS	83,2
5º	IV .- SÍNTOMAS GENERALES	72,8
6º	VIII .- COLINERGICO SECRETOR	54,9
7º	VII PROPIOCEPTIVO SENSITIVO. DISESTESIAS	52,7
8º	XII .- DIGESTIVO	43,5
9º	X .- RESPIRATORIO	42,9
10	VI .- NEUROMUSCULAR del Sistema Nervioso Perifèrico	40,8
11	XI .- DÈRMIC TEGUMENTARI Síntomas No Irritativos	32,6
12	IX .- MENSTRUAL	31,3
13	XIII .- CARDIOVASCULAR	24,5
14	XIV .- EXCRETOR URINARIO	24,5

d. El uso de los resultados

Acción de los sindicatos, asociación de afectadas y acción parlamentaria.

La asociación de personas afectadas, que se denominó ADQUIRA (Asociación de Personas afectadas por Productos Químicos y Radiaciones Ambientales), junto con representantes sindicales, y el grupo de expertos del CAPS, a la vista de los resultados, de la demostración de la afectación a corto, medio y largo plazo, y conocidas las condiciones que favorecen los resultados adversos se propuso diseminar la información entre la población laboral de Cataluña y España, y proponer iniciativas legales para que no se realizaran más aplicaciones de insecticidas sin el control adecuado.

Para ello se realizó la presentación de una interpelación parlamentaria sobre los casos por una diputada que formaba parte del grupo de expertos. Con ella se consiguió una moción (Marzo del 2001), para que las personas afectadas fueran seguidas en un centro sanitario público de referencia y se instó al Gobierno para que tomara medidas de control sobre las empresas aplicadoras y a los sindicatos para una mejor formación de los delegados de prevención. Este mismo grupo fue llamado por el Gobierno autonómico a colaborar para elaborar un Decreto para evitar la aplicación indiscriminada de insecticidas. Asimismo el CAPS y Adquira, y el Instituto de la Mujer del estado español, promovieron un curso de formación para el seguimiento de personas afectadas entre medicas y médicos de toda España que se realizó en Mayo del 2005 que se han incorporado a la Red CAPS, de profesionales sanitarias en salud y genero que agrupa a unas 175 profesionales del estado español, y a las que se mantiene informadas de las novedades.

Junto con la red europea PAN (Pesticidas Action Network) se realizó un Congreso en Noviembre de 2005, donde se comunicaron los resultados de este estudio, y donde se comprobó que España y en concreto Cataluña era una de los países europeos con mayor utilización de insecticidas, por las cifras de ventas que nos proporcionaron otros miembros de la red europea, ya eran datos no accesibles para nuestro equipo desde España. La cooperación internacional ha permitido concretar las sospechas que ya tenía el equipo de investigación. La misma red está presionando al Parlamento Europeo para mejorar la llamada Iniciativa REACH, para la reevaluación de sustancias químicas ambientales en su repercusión sobre la salud humana. Dentro de esta reevaluación se constituyó un grupo de trabajo entre los expertos y miembros de la Cátedra de veterinaria de la UAB (Universidad Autónoma de Barcelona) para determinar los efectos de los clorpirifos en la salud humana ya que conocimos que la UE quería autorizar su utilización en lugares cerrados sin restricciones. Al cerrar este artículo, hemos conseguido que la misma casa comercial, después de conocer los estudios que señalan la persistencia del clorpirifos en lugares cerrados, retire dicha aplicación y sólo se autorizará la utilización del producto en agricultura y con medidas de protección para los agricultores.

Indemnización de los casos.

Las personas gravemente afectadas 132 mujeres y 4 hombres, que fueron expuestos accidentalmente en su lugar de trabajo o como en el caso de un hombre (aplicador de insecticidas) que sufrió un volcado del producto en el interior de su furgoneta, o de otro varón aplicador, al que no dieron ninguna tipo de instrucción sobre medidas de seguridad y no utilizaba mascarilla ni guantes, solicitaron indemnización por accidente de trabajo. Después de fracasar en el intento de acuerdo, los abogados de los sindicatos se reunieron con el colectivo de afectadas y con los expertos que habían estudiado los primeros casos y decidieron entablar demandas judiciales.

Las demandas se establecieron en los juzgados de lo social, y en 8 casos en el Juzgado de lo PENAL. La dificultad legal radicaba en establecer la relación causa-efecto entre los síntomas que presentaban las personas afectadas y la exposición, tal como ha ocurrido con otros tipos de demandas judiciales para indemnización de trabajadoras (Lippel 2004). Las empresas aplicadoras negaban la utilización de productos como los clorpirifos u otros organofosforados y alegaban sólo la utilización de piretroides. Para ello se formó un equipo de trabajo entre las trabajadoras, los expertos y los abogados, que prepararon las exposiciones cuidadosamente y unieron fuerzas. Se ha conseguido ya los juicios de 68 afectadas, y la indemnización y de 38

casos con el reconocimiento de accidente laboral y la invalidez absoluta de 27 de las personas afectadas. Otros juicios están en marcha sin resultados todavía.

La visibilización social.

Las sinergias mutuas entre afectadas (formación de Adquira), expertos y expertas coordinados por el CAPS y los representantes de los sindicatos han conseguido la visibilización social del problema, que los problemas de las mujeres trabajadoras sean tomados con seriedad. Los juicios ganados y las indemnizaciones, o sea el hecho de que sea una compensación económica ha hecho tomar en serio los problemas y síntomas que presentaron mayoritariamente las mujeres después de haber sido expuestas a los insecticidas. Se establecieron apoyos por medio de los sindicatos de periodistas, para el seguimiento en los medios de comunicación, prensa. Radio y televisión tanto de los juicios realizados, como de los resultados de la investigación. De los avances científicos, de los avances en los tratamientos, y de los cursos de formación se ha hecho un seguimiento continuado en la radio y prensa diaria.

Lecciones que podemos obtener de esta aproximación.

Una de las primeras lecciones es para las empresas aplicadoras y para las empresas que demandan la aplicación:

- No desinsectar de forma preventiva.
- En aplicaciones decir siempre la verdad del producto, o exigir la composición y el producto.
- Respetar los plazos de seguridad.
- Externar medidas de precaución.
- Revisar plazos de seguridad en según qué lugares (no son válidos en lugares cerrados)

Lecciones para las mutuas sanitarias laborales y para el sistema de asistencia sanitaria pública:

- Atender a los trabajadores enseguida cuando presenten síntomas.
- Utilizar métodos mejores en los servicios de urgencias-
- Tratar enseguida a las personas afectadas ya que sólo no han sufrido secuelas las trabajadoras que fueron tratadas antes de una semana de la exposición.

Lecciones para los sindicatos y las asociaciones de personas afectadas y para los trabajadores.

- La diseminación de la información y la formación de los delegados de prevención y de los profesionales sanitarios ha sido hecha por los sindicatos a sus delegados de prevención y por la asociación de personas afectadas (ADQUIRA) con gran éxito de asistencia a sus cursos.
- No se podría haber avanzado si no fuera con los métodos de investigación participativa.
- La formación de los delegados de prevención ha de ser continuada porque la nueva incorporación de trabajadores hace que no estén avisados de los peligros que corren.

CONSECUENCIAS CIENTIFICAS E HIPOTESIS DE TRABAJO PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

La respuesta a estas preguntas requerirá posteriores investigaciones, pero dado que la primera causa de invalidez profesional son los problemas músculo esqueléticos, ni sindicatos ni gobiernos pueden dejar de estimular la investigación para responderlas.

El problema de la aplicación de insecticidas en los lugares de trabajo sin seguir normas claras de prevención es un problema muy serio porque ha provocado consecuencias muy graves para la salud de 132 mujeres y 4 hombres. En primer lugar muchos años de sufrimiento hasta conseguir el diagnóstico y la demostración de que los problemas de salud que padecían estaban provocados por la exposición a insecticidas. En segundo lugar porque las personas que continuaron trabajando aunque expuestas a bajas dosis, tuvieron afectación más grave y

crónica del Sistema Nervioso central, de la Fatiga crónica y han acabado en un 70% de casos afectadas de fibromialgia. Precisamente los trabajos de Pall^{xxxvii} (2004) y Bell^{xxxviii} (1998 y 2003) señalan la posibilidad de que un 70% de casos de fibromialgia sea debido a la exposición a sustancias químicas en los lugares de trabajo (insecticidas, solventes y otros) que se asocian con frecuencia a la Hipersensibilidad Química Múltiple. La hipótesis fisiopatológica es la agresión repetida de la zona hipotálamo-hipofisaria por microtraumatismos físicos o químicos, que acaban produciendo disrupción endocrina, y alteraciones de la inmunidad.

Además el incremento de la exposición que se produce en la sociedad industrial, y el hecho de que las personas afectadas reproducían los síntomas en muy diversos lugares públicos, plantea un reto a la salud pública. ¿Están estas exposiciones en el origen de incremento de tumores y de enfermedades autoinmunes en población laboral, sobre todo entre mujeres? ¿Están relacionadas con el incremento del dolor muscular generalizado, de la fibromialgia y de los casos de fatiga crónica? La respuesta a estas preguntas requerirá ulteriores investigaciones, pero dado que la primera causa de invalidez profesional son los problemas músculoesqueléticos, ni sindicatos ni gobiernos pueden dejar de estimular la investigación para responderlas.

Bibliography

- i . Carson, Rachel L. (2005). *Primavera silenciosa*. Biblioteca de Bolsillo
- ii Ribas, N. y Sunyer, J. (2003). Breastfeeding, Exposure to Organochlorine Compounds, and Neurodevelopment in Infants. *Pediatrics*, 111, e580-e585.
- iii Grimalt, J. (1994). Risk excess of soft-tissue and thyroid cancers in a community exposed to airborne organochlorinated compound mixtures with a high hexachlorobenzene content. *Int. J. Cancer*, 56, 200-203.
- iv BEC. Butlletí epidemiològic de Catalunya. Presència de contaminants del Conveni d'estocolm en els aliments de Catalunya. Part I, i Part II. Números 2 i 3 del 2006.
- v CAPS (1986). Carcinógenos en el medio laboral. Quadern Caps, 7 (monográfico).
- vi Garabrant, D. H., Held, J., Langholz, B., Peters, J. M. y Mack, T. M. (1992). DDT and related compounds and risk of pancreas cancer. *J Nat Cancer Inst*, 84, 764-771.
- vii Zahm, S. H. et Blair, A.. (2003). Occupational cancer among Women: Where Have Been and Where are We going?. *American journal of industrial medicine*, 44(6), 565-75
- viii Zahm, S. H., Ward, M. H y Blair, A. (1997). Pesticides and cancer. *Occupational Medicine*. 12(2), 269-89. Review.
- ix Shaham, J., Gurvich, R. y Kneshet, Y. (2003). Cancer incidence among laboratory workers in biomedical research and routine laboratories in Israel: Part II-nested case-control study. *Am J Ind Med*. 44(6), 611-26.
- x Veyalkin, I. V. y Milyutin, A. A. (2003). Proportionate cancer mortality among workers in the Belarussian tanning industry. *American Journal of Industrial Medicine*, 44(6), 637-642.
- xi Pharoah, P. D., Day, N. E., Duffy, S., Easton, D. F. y Ponder, B. A. (1997). Family history and the risk of breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cancer*, 71, 800-9.

-
- xii Ribas-Fitó, N., Sunyer, J., Sala, M. y Grimalt, J. O. (2003). Cambios en las concentraciones de compuestos organoclorados en las mujeres de Flix, Tarragona. *Gac Sanit*, 17(4), 309-311.
- xiii Porta, M., Kogevinas, M., Zumeta, E., Sunyer, J. y Ribas-Fitó, N. (2002). Concentraciones de compuestos tóxicos persistentes en la población española: el rompecabezas sin piezas y la protección de la salud pública. *Gac Sanit*, 16, 257-266.
- xiv Miligi, L., Costantini, A. S., Bolejack, V., Veraldi, A., Benvenuti, A. et al. (2003). Non-Hodgkin's lymphoma, leukemia, and exposures in agriculture: results from the Italian multicenter case-control study. *Am J Ind Med*, 44(6), 627-36.
- xv Alavanja, M. C., Blair, A., Merkle, S., Teske, J. y Eaton, B. (1988). Mortality among agricultural extension agents. *Am J Ind Med*, 14(2), 167-76.
- xvi Blair, A., Sandler, D., Thomas, K., Hoppin, J. A., Kamel, F. et al. (2005). Disease and injury among participants in the Agricultural Health Study. *Am J Epidemiol*, 161(2), 121-35.
- xvii Kogevinas, M., Becher, H., Benn, T., Bertazzi, P. A., Boffetta, P. et al. Cancer mortality in workers exposed to phenoxy herbicides, chlorophenols and dioxins: an expanded and updated international study. *Am J Epidemiol*, 145, 1061-75.
- xviii Kristensen, P., Andersen, A., Irgens, L. M., Bye, A. S. y Vagstad, N. (1996). Testicular cancer and parental use of fertilizers in agriculture. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 5(1), 3-9.
- xix Hum, L., Kreiger, N. y Finkelstein, M. M. (1988). The relationship between parental occupation and bone cancer risk in offspring. *Int J Epidemiol*, 27(5), 766-71.
- xx Cordier, S., Iglesias, M. J., Le Goaster, C., Guyot, M. M., Mandereau, L., Hemon, D. (1994). Incidence and risk factors for childhood brain tumors in the Ile de France. *Int J Cancer*, 59(6), 776-82.
- xxi Sharpe, R. M., Fisher, J. S., Millar, M. M., Jobling, S. y Sumpster, J. P. (1995). Gestational and lactational exposure of rats to xenoestrogens results in reduced testicular size and sperm production. *Environ Health Perspect*, 103(12), 1136-43.
- xxii Meinert, R., Kaatsch, P., Kaletsch, U., Krummenauer, F., Miesner, A. y Michaelis, J. (1996). Childhood leukaemia and exposure to pesticides: results of a case-control study in northern Germany. *Eur J Cancer*, ;32A(11), 1943-8.
- xxiii Moses, Marion (1999). Cancer and Occupational exposure to pesticides. Pesticide Education Center
- xxiv New Genetic Mutations Found That May Cause Cleft Lip/palate. University of Iowa, Jeff Murray Lab/Bridget Riley) www.sciencedaily.com/releases/2007/03/070305202710.htm
- xxv Bretveld RW, Thomas CM, Scheepers PT, Zielhuis GA, Roeleveld N. Pesticide exposure: the hormonal function of the female reproductive system disrupted? *Reprod Biol Endocrinol*. 2006 May 31;4:30. Review..
- xxvi 1998 Gorell, J. M., Johnson, C. C., Rybicki, B. A., Peterson, E. L. y Richardson, R. J. (1998). The risk of Parkinson's disease with exposure to pesticides, farming, well water, and rural living. *Neurology*, 50(5), 1346-50.
- xxvii Seidler, 1996 Seidler A et al. Possible environmental, occupational, and other etiologic factors for Parkinson's disease: a case-control study in Germany *Neurology*. 1996 May;46(5):1275-84.
- xxviii Healy B. The Yentl syndrome. *N Engl J Med* 1991; 325: 274-5. 1991; 325:274-5.
- xxix Messing K, Seifert AM, Escalona E. The 120-second minute: Using analysis of work activity to prevent psychological distress among elementary school teachers. *J-Occup-Health-Psychol*. 1997;2(1):45-62.
- xxx 1990 [Bernstein B, Kane R.](#) (1981). Physicians' attitudes toward female patients. *Medical Care*, 19 (6), 600-8
- xxxi Valls-Llobet, Carme (2001). *El estado de la investigación en salud y género*. En: Perspectivas de género en salud. Fundamentos científicos y socioprofesionales de diferencias sexuales no previstas.

Grupo de Salud del Seminario Interdisciplinar de Estudios de la Mujer de la Universidad de Zaragoza.
Minerva Ediciones.

- ^{xxxii} López Crespi, F., Baselga, M., Brosa, J., Obiols, J., Márquez, J. y Valls-Llobet, C. (2000).
Plaguicidas de uso ambiental: Un riesgo poco conocido. *Quadern CAPS*, 29
- ^{xxxiii} □ Valls-Llobet C.(2000). Consecuencias clínicas a corto, medio y largo plazo de fumigaciones en
lugares de trabajo. *Quadern CAPS*, 29
- ^{xxxiv} Jamal, G. A. (1997). Neurological syndromes of organophosphorus compounds. *Adverse Drug
React Toxicol Rev*, 16(3), 133-70. Review
- ^{xxxv} Sparks, P. J. (2000). Multiple chemical sensitivity/Idiopathic environmental intolerance.
Occupational Medicine, 15(3), 601-9. Review
- ^{xxxvi} Pall, M. L. (2004). The simple truth about multiple chemical sensitivity. *Environ Health Perspect*,
112, A266-A267.
- ^{xxxvii} Pall, M. L.y Anderson, J. H. (2004). The vanilloid receptor as a putative target of diverse
chemicals in multiple chemical sensitivity. *Arch Environ Health*, 59(7), 363-75. Review
- ^{xxxviii} Bell, I. R., Baldwin, C. M. y Schawartz, G. E. (1998). Illness from low levels of environmental
chemicals: relevance to chronic fatigue syndrome and fibromyalgia. *Am-J-Med*, 105(3A), 74S-82-S.