

## Estimación del grado de conocimiento sobre el riesgo químico en trabajadores de Badajoz

Oropesa Jiménez AL<sup>1\*</sup>, Soler Rodríguez F<sup>1</sup> y Haro Castuera MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Toxicología. Dpto. de Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Avda. de la Universidad s/n, P.O. Box 643, 10003-Cáceres, España. <sup>2</sup>INIA-Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. Madrid.

**Resumen:** Una incorrecta manipulación de los productos químicos en el lugar de trabajo, derivada de una falta de información sobre el riesgo químico, puede ser el origen de diversas enfermedades laborales. A través de una encuesta realizada a trabajadores de diferentes sectores profesionales de la provincia de Badajoz (España) hemos querido reflejar el grado de sensibilización que tienen éstos sobre el riesgo que puede entrañar una inadecuada manipulación de los mismos. Los resultados de la encuesta revelaron que el 64% de los encuestados afirmaban leer el etiquetado de los productos que manipulaban, no obstante se detectó en general una cierta dificultad en la comprensión de la información que aporta el etiquetado de las sustancias. Un pequeño porcentaje de los encuestados (tanto empresarios como empleados) conocía la existencia de las frases R y S -actuales frases H y P-, así como la existencia del reglamento REACH. El tipo de patologías más frecuentes sufridas en los diferentes sectores profesionales evaluados son las dérmicas, seguidas muy de cerca por las respiratorias, alteraciones asociadas con la mayor parte de productos químicos utilizados por los profesionales de cada sector. Finalmente podemos concluir que ni los empleadores ni los empleados son completamente conscientes del riesgo que supone la manipulación de sustancias químicas en el lugar de trabajo.

**Palabras clave:** riesgo químico, REACH

**Abstract:** Estimation of the level of knowledge of chemical risks in workers from Badajoz. Chemicals are used widespread in workplaces but nevertheless their incorrect use can give rise to work-related diseases. We have surveyed workers from different professional sectors from the province of Badajoz (Spain) to investigate the sensitivity to risk derived from incorrect chemical manipulation practices. The results of the survey revealed that 64% of the workers read the label of the products. Nevertheless, a comprehension difficulty of the information provided on the label was detected. A small per cent of workers (taking into account the owners of the companies as well as the employees) knew the existence of the R and S phrases -currently H and P phrases-, as well as the existence of the REACH legislation. The most frequently suffered pathologies on different professional sectors are dermal, closely followed by the respiratory diseases. These alterations are associated with the majority of the chemical products used by the professionals of each sector. Finally, we can conclude that neither employers nor employees are fully aware of chemical risks.

**Keywords:** chemical risk, REACH

### Introducción

En todos los puestos de trabajo encontramos sustancias químicas, ya sea en productos de uso habitual (como productos de limpieza o fumigación, colas, pinturas, disolventes, tintas, etc.) o en forma de humos, vapores, residuos o líquidos residuales, e incluso como componentes o contaminantes de los bienes fabricados.

La gran cantidad de productos utilizados en los centros de trabajo, incluso en un mismo proceso productivo y la diversidad de fuentes de exposición: laboral, ambiental, alimentaria, etc., hacen que la forma más habitual de exposición química sea una multiexposición a diferentes sustancias y con efectos sobre la salud a largo plazo. Por ello, la población laboral suele estar sometida a niveles de exposición mucho más altos que la población general.

La fabricación y utilización de sustancias químicas implica un alto precio para los trabajadores. Aproximadamente una de cada tres enfermedades profesionales reconocidas cada año en Europa es consecuencia de la exposición a sustancias peligrosas [1].

REACH es una legislación relativa a la comercialización de sustancias químicas que entró en vigor el 1 de junio de 2007. El nombre de esta legislación corresponde a las siglas en inglés de Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias Químicas [2]. Uno de sus objetivos principales es asegurar un alto nivel de protección para la salud humana y el medio ambiente. Esta legislación coexiste con otras legislaciones para la protección de los trabajadores expuestos a sustancias peligrosas como la Directiva sobre Agentes Químicos [3] y la Directiva de Cancerígenos [4].

Interesados por el impacto sobre la salud laboral derivado del uso de sustancias químicas, desde la asignatura de Toxicología Ambiental, impartida en el Máster Universitario en Contaminación Ambiental: Prevención, Vigilancia y Corrección (Universidad de Extremadura), nos planteamos dos objetivos:

1. Evaluar el grado de sensibilización de trabajadores correspondientes a diferentes sectores profesionales de la provincia de Badajoz ante el uso de sustancias químicas.
2. Valorar la trascendencia del reglamento REACH en los trabajadores de esta provincia dos años después de su implantación.

### Material y métodos

Para iniciar este estudio se diseñó una encuesta a través de la cual se obtuvo información acerca de la sensibilización frente al uso de sustancias químicas en el lugar de trabajo (tabla 1). Dicho cuestionario constaba de tres partes diferenciadas: 1) datos personales; 2) datos profesionales; 3) datos relativos a patologías

\*e-mail: aoropesa@unex.es

**Tabla 1.** Encuesta sobre el grado de sensibilización de los trabajadores de la provincia de Badajoz en relación al uso de sustancias químicas en el puesto de trabajo.

**ENCUESTA SOBRE GRADO DE SENSIBILIZACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN RELACIÓN AL USO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

**Datos personales:**

1.- Indique su sexo:      Hombre            Mujer     

2.- Indique su edad: \_\_\_\_\_ años

3.- Indique su estado civil:  
Soltero/a            Casado /a            Divorciado/a-Separado/a            Viudo/a     

4.- Indique el nivel de estudios que posee:  
No llegó a finalizar la Enseñanza Primaria            Enseñanza Primaria         
Enseñanza Superior (BUP/COU, Educación Secundaria/Bachillerato)         
Formación Profesional            Enseñanza Universitaria (Diplomatura/Licenciatura)     

**Datos profesionales:**

5.- Indique su profesión:

6.- Indique cuál es su lugar de trabajo (ciudad, pueblo) actual. Indicar también los lugares previos si en ellos ha manejado sustancias químicas:

7.- Indique durante cuánto tiempo ha ocupado tales puestos de trabajo (conteste a esta pregunta en el apartado anterior).

8.- ¿En su trabajo manipula productos químicos?:  
Sí            No     

9.- En caso afirmativo, indique el número de productos químicos diferentes con los que trabaja y si lo conoce su/-s nombre/-s comercial/-es:

10.- Si trabaja con productos químicos, ¿acostumbra a leer el etiquetado de los productos químicos que utiliza?:  
Sí            No     

11.- En caso afirmativo, ¿comprende bien los mensajes de peligro transmitidos por el etiquetado de los productos químicos?:  
Sí            No     

12.- ¿Conoce la información que nos transmite el siguiente pictograma?

 (Xi)      Sí            No     

13.- En caso afirmativo, indíquela:

14.- ¿Conoce la composición química de los productos con los que trabaja habitualmente?:  
Sí            No     

15.- ¿Ha oído hablar alguna vez de las frases R -frases de riesgo- y frases S -consejos de prudencia-?:  
Sí            No     

16.- ¿Cuando manipula los productos químicos utiliza medidas de protección adecuadas (uso de guantes, mascarilla, gafas, ropa adecuada de trabajo)?:  
Sí            No     

17.- En caso de ser aplicador habitual de plaguicidas (insecticidas, herbicidas, molusquicidas, etc), ¿posee el carné de aplicador de estos productos conforme al Real Decreto 162/1991?:  
Sí            No

18.- En caso de ser aplicador habitual de plaguicidas ¿respetas las tasas de aplicación recomendadas por la empresa suministradora del producto?:  
 Si  No

19.- Actualmente es usted:  
 Autónomo  Empleado de una empresa

20.- En sus trabajos anteriores ha sido usted:  
 Autónomo  Empleado de una empresa

21.- En caso de ser autónomo, ¿posee personal a su cargo que manipule sustancias químicas?:  
 Si  No

22.- En caso afirmativo, ¿ofrece a sus trabajadores, a través de alguna charla impartida por personal cualificado, información relativa de los riesgos asociados al manejo de tales sustancias, así como la metodología adecuada para la manipulación de las mismas?:  
 Si  No

23.- ¿Tiene la empresa, de la que es propietario o en la que trabaja, un servicio de prevención de riesgos laborales?:  
 Si  No

24.- En caso de ser empleado, ¿recibe algún tipo de información relativa a los riesgos asociados al empleo de los productos químicos con los que trabaja habitualmente?:  
 Si  No

25.- ¿Ha oído alguna vez hablar del reglamento REACH: Registro, Evaluación y Autorización de las Sustancias Químicas?  
 Si  No

26.- En caso afirmativo, ¿a partir de qué año oyó hablar por primera vez de este reglamento?:

27.- En caso afirmativo, ¿quién ha sido la fuente que le informó sobre la existencia de éste reglamento?:  
 La empresa para la cual trabaja  Los medios de comunicación   
 Formación en la enseñanza universitaria  Sindicatos (trabajadores, empresarios)  Otros:

**Datos relativos a patologías sufridas:**

28.- Señale si sufre algún tipo de patología de las indicadas a continuación:

Alteraciones en la visión (visión borrosa, irritación ocular, ...)	<input type="checkbox"/>
Alteraciones respiratorias (irritación vías respiratorias, asma, ...)	<input type="checkbox"/>
Alteraciones dérmicas (irritación, prurito, eccema, ...)	<input type="checkbox"/>
Alteraciones digestivas (vómitos, diarreas,...)	<input type="checkbox"/>
Alteraciones nerviosas (pérdida de memoria, mareos, epilepsias, ...)	<input type="checkbox"/>
Debilidad, decaimiento	<input type="checkbox"/>
Trastornos hormonales diagnosticados	<input type="checkbox"/>

29.- ¿La/s patología/-s anteriormente señalada/-s ha/-n sido diagnosticada/-s médicamente?:  
 Si  No

30.- ¿Presenta/-n esta/-s patología/-s algún tipo de periodicidad?, es decir, ¿Asocia esa/-s patología/-s a alguna época concreta del año?:  
 Si  No

31.- En caso afirmativo, indique en qué época del año padece o se agrava la sintomatología que presenta:

32.- ¿Ha sufrido en alguna ocasión alguna intoxicación aguda con productos químicos?:  
 Si  No

33.- En caso afirmativo, ¿Ha sido atendido/a por los servicios médicos?:  
 Si  No

34.- ¿Conoce qué agente fue el responsable de su cuadro de intoxicación?:

35.- ¿Tuvo que solicitar una baja laboral como consecuencia de la intoxicación sufrida?:  
 Si  No

36.- En caso afirmativo, ¿Cuál fue la duración de la baja laboral?:      meses

**AGRADECEMOS SU INESTIMABLE COLABORACIÓN EN LA CUMPLIMENTACIÓN DE LA PRESENTE ENCUESTA.**

NOTA: Puesto que el Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias químicas y mezclas no entró en vigor hasta diciembre del año 2010, se mantiene la forma de presentación de los pictogramas, así como las frases R y S vigentes en el momento de realización de la encuesta (año 2009).

sufridas.

#### *Población estudiada*

El cuestionario se distribuyó entre trabajadores correspondientes a diferentes sectores profesionales que utilizan en su práctica habitual productos químicos (Agricultura, Mecánica, Hogar, Peluquería, Limpieza, Investigación y Construcción. Dentro de este último sector se incluyen albañiles, pintores, carpinteros, fontaneros, soldadores, etc.). En total se encuestaron a 84 personas (12 personas por cada sector profesional) en la provincia de Badajoz (España).

Esta encuesta se cumplimentó tras explicar al trabajador la finalidad de la misma y asegurarle absoluta confidencialidad en la información personal obtenida. El estudio se llevó a cabo en mayo-junio del año 2009.

#### *Análisis estadístico*

El análisis estadístico se ha realizado con el programa estadístico SPSS (Statistical Package Social Sciences) para Windows, versión 15.0. La asociación entre las variables categóricas fue establecida a través de la aplicación del test de significación Chi-Cuadrado [5].

## Resultados y discusión

Las características demográficas y socioeconómicas de la población estudiada se recogen en la tabla 2. Podemos observar que existe una proporción similar de encuestados de ambos sexos, predominando los trabajadores mayores de 50 años. Este último aspecto favorece el que los trabajadores hayan estado expuestos durante un tiempo más prolongado a sustancias químicas en su lugar de trabajo, pudiendo ser éstas las responsables de algunas de las patologías sufridas por ellos. La mayoría de los encuestados están casados y son empleados. En cuanto al nivel educativo, el mayor porcentaje de encuestados ha cursado estudios universitarios o bien ha abandonado sus estudios al finalizar la educación primaria. El porcentaje de encuestados que poseen estudios de formación profesional es muy similar al de los grupos anteriores.

La clasificación, etiquetado y envasado de sustancias químicas y mezclas en el mercado de la Unión Europea se rige actualmente por el Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, tratándose de la aplicación en la Unión Europea del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA, GHS en

inglés) [6]. El envasado de todos los productos químicos peligrosos y mezclas debe portar una etiqueta armonizada a nivel europeo, que ofrezca información sobre sus riesgos inherentes. Se utiliza una serie estándar de pictogramas para indicar los principales riesgos reconocidos (tóxico, nocivo, corrosivo, irritante, etc.) así como las indicaciones de peligro o frases H -anteriormente conocidas como frases de riesgo (R)- que informan sobre el riesgo específico de una sustancia química y los consejos de prudencia o frases P -anteriormente conocidas como frases de prudencia (S)- que proporcionan consejos de prudencia a la hora de utilizar sustancias químicas. Las etiquetas son con frecuencia la única fuente de información disponible en el lugar de trabajo para alertar a los usuarios de los riesgos que corren. Otro elemento que aporta información sobre el riesgo químico son las hojas o fichas de datos de seguridad (FDS) que se elaboran con la información suministrada en la etiqueta (propiedades de la sustancia, riesgos para la salud y el medio ambiente, riesgos derivados de las propiedades físicas y químicas) y contienen información acerca de la manipulación, almacenamiento, transporte y eliminación de las mismas. También contienen instrucciones para la protección de los trabajadores, medidas para la extinción de incendios, medidas a tomar en caso de escape accidental, y primeros auxilios cuando sea necesario [1].

El artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el artículo 9 del Real Decreto 374/2001 sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con agentes químicos durante el trabajo y el capítulo II de la Directiva 98/24/CE sobre protección de los trabajadores de los riesgos derivados del uso de agentes químicos en el trabajo [3,7,8], establecen que es obligación del empresario informar a los trabajadores sobre los riesgos derivados de la presencia de sustancias químicas peligrosas en el lugar de trabajo y sobre las medidas de prevención y protección que deben adoptarse. En este sentido el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de las empresas juega un papel muy importante a la hora de formar a los trabajadores sobre el riesgo químico.

Los resultados de la encuesta revelan que el 64 % de los encuestados afirman leer el etiquetado de los productos que manipulan frente al 36 % que indican no hacerlo. Destaca el sector investigación donde todos los encuestados afirman leer el etiquetado de los productos en contraposición con el sector hogar en el que únicamente una cuarta parte de las personas encuestadas indica que realiza esta actividad antes de utilizar el producto. El estudio estadístico de los datos muestra que existe una relación significativa entre el interés que demuestra tener el trabajador sobre la información aportada por el etiquetado y el sexo del mismo, así los hombres parecen mostrar un mayor interés por la información que aporta el etiquetado del producto ( $\chi^2 = 4.922$ ,  $p < 0,05$ ). También se observa una relación significativa entre el nivel de estudios del trabajador y el interés por conocer la información que muestra el etiquetado ( $\chi^2 = 22.955$ ,  $p < 0,05$ ), así los trabajadores que indican no leer el etiquetado de los productos se encuadran en su gran mayoría en el perfil de individuo que no ha terminado la enseñanza primaria, posee únicamente la formación de educación primaria o ha cursado estudios de formación profesional.

Se preguntó a los encuestados si comprendían adecuadamente la información que aporta el etiquetado de los productos. Salvo el 8% de los encuestados correspondientes al sector agrícola, hogar y construcción y el 17% de los encuestados correspondiente al sector limpieza, el resto de encuestados que indicaron leer el etiquetado de los productos señalaron comprenden la información aportada por el

**Tabla 2.** Perfil demográfico y socioeconómico de la población estudiada.

	N	%
<b>Sexo:</b>		
Hombres	41	49
Mujeres	42	51
<b>Edad:</b>		
20-30	22	26
31-40	14	17
41-50	22	26
>50	16	31
<b>Estado civil:</b>		
Soltero/a	29	35
Casado/a	51	61
Divorciado/Separado/a	4	4
Viudo/a	0	0
<b>Perfil profesional:</b>		
Autónomo	22	26
Empleado	62	74
<b>Nivel de estudios:</b>		
No finalizó Enseñanza Primaria	11	13
Enseñanza Primaria	21	25
Enseñanza Secundaria	12	14
Formación Profesional	19	23
Enseñanza Universitaria	21	25

mismo. Con el fin de comprobar la veracidad de la respuesta a la pregunta anterior incluimos en el cuestionario el pictograma de peligro que indica que una sustancia o preparado es irritante, es decir, aquel pictograma que aparece en el etiquetado de una sustancia o preparado no corrosivo que en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puede provocar una reacción inflamatoria. Ante la pregunta de si conocían el significado del pictograma mostrado, el 70% del total de los encuestados indicó que sí frente al 30% que indicó que no. Únicamente un 18% de los individuos que afirmaron conocer el pictograma apuntó correctamente su significado.

Los resultados muestran que únicamente el 28% de la población encuestada conoce la existencia de las frases R y S -actuales frases H y P-. Incluso dentro del sector investigación, que parece tener una mayor formación sobre el riesgo químico, son grandes desconocidas.

Sin considerar el sector hogar, que está representado por las amas de casa, se indagó sobre la información que tiene el trabajador sobre los riesgos químicos, aportada en la mayor parte de los casos por los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales de las empresas o por los Cursos destinados a la obtención del carné de aplicador de plaguicidas. Los sectores que están más informados en este tema se muestran a continuación en orden de mayor a menor: Mecánica (83%) > Investigación = Construcción (67%) > Limpieza (58%) > Peluquería (45%) > Agricultura (33%). Únicamente un 16% de los encuestados había oído hablar del reglamento REACH, en la mayor parte de los casos a través de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales de las empresas, los cursos sobre aplicador de plaguicidas, formación universitaria o por los medios de comunicación.

Estudiamos si existía relación entre la información sobre los riesgos químicos que tiene el trabajador, obtenida fundamentalmente a partir de las fuentes indicadas anteriormente, y el conocimiento que poseía sobre los pictogramas, las frases R y S -actuales frases H y P-, así como sobre la existencia del REACH. En el primero de los casos se observó que únicamente en el sector limpieza existía una relación significativa entre aquellos individuos que estaban o no informados sobre el riesgo químico y el conocimiento o no del pictograma ( $\chi^2 = 10.894, p < 0,05$ ). En particular y dentro de este sector predominó el individuo que estaba informado sobre el riesgo químico y que conocía el pictograma mostrado. En cuanto al conocimiento de las frases R y S -actuales frases H y P- y de la existencia del reglamento REACH se comprobó que en ninguno de los sectores analizados, ni en el caso de los empresarios ni en el de los empleados, existía dicha relación.

A partir de los resultados obtenidos se deduce que los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales de las empresas a las que pertenecen los encuestados no ofrecen una oferta formativa continuada al trabajador, únicamente haciéndolo en su incorporación inicial al puesto de trabajo, o bien no se recomienda al trabajador el reciclaje de sus conocimientos sobre el riesgo químico a través de estos servicios. Observación realizada también por Rodríguez y cols. (2007) en un estudio epidemiológico sobre intoxicaciones laborales en la Comunidad de Madrid [9].

Finalmente, se evaluó si existía una relación entre el interés mostrado por la información que aporta el etiquetado del producto y el conocimiento de la composición química del mismo. En los sectores profesionales hogar, peluquería, construcción e investigación se comprobó que existía esta relación. En los tres primeros sectores predomina el perfil del encuestado que no tiene interés por leer el etiquetado de los productos y por lo tanto tampoco conoce su composición química (75%, 67% y 42%, respectivamente) frente al sector investigación en el que predomina el encuestado que lee el etiquetado del producto y conoce su composición química (92%).

El trabajador debe estar informado de que el listado de productos que se utilizan o están presentes en cada proceso o puesto de trabajo se lo debe de facilitar la empresa al igual que una copia de las etiquetas y de las fichas de datos de seguridad de los productos (RD 374/2001, art. 9.2.b y art. 9.2.d, respectivamente) [8]. La falta de información de los trabajadores sobre los productos que manejan o la falta de formación adecuada sobre el riesgo químico, son las condiciones que más suelen influir en la generación de riesgos químicos.

La aplicación de los textos legales citados en el lugar de trabajo continúa siendo un tema problemático y la mayoría de las veces estos se aplican de manera parcial, si se aplican, particularmente en la pequeña y mediana empresa. Un ejemplo de esta circunstancia es que una encuesta realizada en varios países europeos sobre la utilidad de las hojas de seguridad para las PYMES (pequeñas y medianas empresas), dio como resultado que muchas de ellas ni siquiera conocían la existencia de las hojas de datos de seguridad [1].

Para facilitar el desarrollo e implementación del Reglamento REACH en España se ha creado el Centro de Referencia REACH donde se ha instaurado un Portal de Información REACH (PIR), con el objetivo de dar apoyo a las empresas y en particular a las PYMES, ofreciendo información gratuita, documentación y asesoramiento sobre el REACH. Este centro al igual que el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo ofrecen un importante soporte para que los empresarios se pongan al tanto de sus obligaciones relativas a

Tabla 3. Patologías sufridas por la población encuestada.

Sector profesional	Alteraciones visión	Alteraciones respiratorias	Alteraciones dérmicas	Alteraciones digestivas	Alteraciones nerviosas	Debilidad, decaimiento	Alteraciones hormonales
Agricultura	1	2	3	2	0	0	0
Mecánica	2	2	2	0	0	1	0
Hogar	1	2	4	0	0	1	0
Peluquería	2	2	2	0	0	0	1
Limpieza	3	3	4	0	0	0	1
Investigación	0	2	4	0	2	3	1
Construcción	3	4	3	0	1	1	0
N (nº de casos)	12	17	22	2	3	6	3
%	14	20	27	2	4	7	4

proporcionar un ambiente de trabajo saludable para sus empleados.

Como puede comprobarse en las encuestas realizadas, el sector hogar se caracteriza por estar poco informado sobre el riesgo químico asociado al uso de los productos de limpieza. Una posible sugerencia para evitar esta situación podría consistir en la organización de charlas sobre este tema en las asociaciones culturales de amas de casa. Por otra parte solicitamos información sobre las patologías que sufrían los trabajadores para establecer una posible relación entre éstas y la manipulación de los productos químicos. Para este fin establecimos una clasificación de las patologías en 8 grupos: alteraciones en la visión, respiratorias, digestivas, dérmicas y nerviosas, debilidad/decaimiento y trastornos hormonales. El tipo de alteraciones más frecuentes en todos los sectores profesionales evaluados son las dérmicas, seguidas muy de cerca por las respiratorias (tabla 3), siendo similar a la casuística observada por Echarte Pazos y cols. (2011) en diferentes Servicios de Urgencias Hospitalarios [10]. Tales patologías aparecen de forma reiterada asociadas a la mayor parte de productos químicos utilizados por los profesionales de cada sector, como podemos evidenciar a continuación.

Así en el sector agrícola se utilizan insecticidas, fungicidas, herbicidas y fertilizantes. Podemos destacar algunos grupos de compuestos como los organofosforados (OF) con uso insecticida y fungicida. Dentro de las intoxicaciones accidentales, el 70% de las ocasiones son intoxicaciones profesionales y suceden durante los procesos de fumigación o durante la manipulación de los compuestos OF. La vía de entrada suele ser cutáneo-mucosa o respiratoria. Las manifestaciones clínicas ante un caso de intoxicación aguda se caracterizan por la aparición inicial de síntomas muscarínicos (vómitos, miosis y sialorrea) seguidos de síntomas nicotínicos (fasciculaciones, temblor y debilidad). Los síntomas del Sistema Nervioso Central más comunes son: mareo, depresión del nivel de consciencia y parálisis respiratoria [11]. Más difícil es calcular el número de intoxicaciones crónicas por compuestos OF. La Organización Mundial de la Salud calcula que a nivel mundial más de 750.000 personas presentarían algún tipo de efecto crónico por plaguicidas manifestado como desórdenes neuromusculares. En España, un estudio de seguimiento de 3 años en 827 trabajadores agrícolas detectó que un 13% de éstos sufrían problemas crónicos que podrían estar relacionados con el manejo de estos compuestos [12]. Los insecticidas piretroides pueden producir dermatitis por contacto, asma, reacciones anafilácticas, parestesia cutánea (escozor en piel, hormigueo y entumecimiento). Dentro de los herbicidas el más ampliamente utilizado es el Glifosato que puede provocar efectos irritativos en piel y mucosas, así como alteraciones en la visión. Los agricultores indican que como fertilizantes utilizan productos que contienen nitratos y nitritos (pueden originar dificultades respiratorias y alteraciones digestivas), azufre (irritante de piel y mucosas) y cobre (alteraciones digestivas) [13].

Abordamos conjuntamente el sector mecánica y construcción ya que utilizan productos similares que también son utilizados en ocasiones por el sector hogar/limpieza, tal es el caso de los disolventes. Las intoxicaciones por disolventes y sus vapores se producen generalmente en el ámbito laboral donde se manipulan estas sustancias, y donde son más frecuentes las exposiciones prolongadas a concentraciones tóxicas. Los disolventes orgánicos son sustancias que a temperatura ambiente se encuentran en estado líquido y pueden desprender vapores, por lo que la vía de intoxicación más frecuente es la inhalatoria, aunque también se puede producir por vía cutánea. Pueden originar alteraciones respiratorias (edema pulmonar, asma),

neurológicas (cefaleas, mareos, incoordinación, excitación, confusión y coma) y dérmicas (eritema, eczemas, inflamación). Los hidrocarburos alifáticos y aromáticos (gasolina, keroseno, aceites pesados, nafta y lubricantes), los hidrocarburos halogenados (diclorometano, tricloroetileno, tetracloroetileno y tricloroetano), los hidrocarburos cíclicos (benceno y tolueno) y los glicoles (etilenglicol y dietilenglicol) son algunos ejemplos de sustancias utilizadas como disolventes en la industria [14].

Está bien establecida la relación entre la exposición a pesticidas o disolventes con diversos tipos de cáncer, malformaciones congénitas, disrupción endocrina y neurotoxicidad [15]. Un estudio realizado en más de 193 personas afectadas por exposición laboral a pesticidas y disolventes y su seguimiento durante quince años ha constatado que en su evolución posterior presentaban Sensibilidad Química Múltiple, Fatiga crónica y Fibromialgia [16].

Los productos de limpieza constituyen la segunda fuente responsable de las intoxicaciones accidentales después de las drogas y medicamentos. Estos productos son usados tanto por el sector hogar como por el sector limpieza, algunos de ellos ya se han tratado anteriormente. Las sustancias blanqueantes, como la lejía, contienen hipoclorito, ácido oxálico, o perborato pudiendo producir toxicidad. El primero de ellos produce alteraciones digestivas en caso de ser ingerido, situación poco probable de intoxicación laboral. El ácido oxálico presente en limpiadores de metal, manchas de tinta y óxido, puede producir lesiones corrosivas. Mientras que el perborato en gran cantidad ocasiona toxicidad por ácido bórico, produciendo convulsiones y manifestaciones en la piel. Los jabones y detergentes pueden causar irritación de piel y mucosas cuando permanecen en contacto con ellas durante tiempo. Los detergentes en polvo para lavadora pueden ocasionar lesiones respiratorias en caso de ser inhalados. El amoniaco es otro de los productos que se utiliza con asiduidad en estos sectores. Los vapores generados por éste pueden originar alteraciones en la visión, cefaleas y alteraciones respiratorias. Tras el contacto del amoniaco con la piel se produce un intenso dolor que sigue con formación de vesículas, ampollas y finalmente necrosis [17].

En el sector peluquería la sustancia oxidante más usada en los tintes permanentes y neutralizantes es una solución acuosa de peróxido de hidrogeno (agua oxigenada). Estos preparados pueden inducir una respuesta alérgica en personas hipersensibles. Las reacciones adversas a productos cosméticos afectan no solo a la piel en forma de irritación, dermatitis de contacto o quemaduras (se calcula que sobre el 2-4% de las consultas dermatológicas son debidas a dermatitis causadas por cosméticos) sino que también pueden inducir casos de conjuntivitis [18].

El investigador trabaja con multitud de sustancias químicas dependiendo de su línea de investigación, por ello y por razones de síntesis nos limitamos a mostrar la sintomatología producida por aquellos agentes que han sido responsables de las intoxicaciones agudas sufridas por algunos de los encuestados correspondientes a este sector profesional. La inhalación de vapores de ácido sulfúrico, clorhídrico y nítrico provocan irritación de la mucosa ocular y nasal, alteraciones respiratorias y manifestaciones neurológicas [12].

Únicamente el 13% de las patologías reseñadas fueron diagnosticadas por los servicios médicos. No se observa relación entre el padecimiento de una patología y la aparición de la misma en una determinada época del año, salvo en el caso de 1 agricultor que refiere las alteraciones en la visión, respiratorias y dérmicas a la época de aplicación de plaguicidas.

El 12 % de los individuos encuestados han sufrido una intoxicación aguda. Estas intoxicaciones agudas se han producido en trabajadores del sector hogar/limpieza y en el sector investigación. Los agentes causantes de las intoxicaciones en los sectores hogar y limpieza han sido la lejía, el amoníaco y fundamentalmente mezclas de los mismos. De hecho, el hipoclorito combinado con amoníaco o con ácidos concentrados para limpieza de sanitarios libera humos que pueden producir alteraciones respiratorias [17]. Sin embargo en el sector investigación los agentes responsables de las intoxicaciones han sido los vapores de ácido clorhídrico, sulfúrico y nítrico. El 42% de las intoxicaciones agudas señaladas fueron atendidas por los servicios médicos, no implicando en ninguno de los casos la baja laboral. Los costes asociados con las enfermedades profesionales abarcan los costes de los servicios sanitarios utilizados en su tratamiento, costes productivos referidos al valor de la producción perdida como resultado de la enfermedad, incapacidad o muerte del individuo y el valor de la pérdida de calidad de vida del individuo por el deterioro de su salud. Una evaluación sobre el impacto del REACH en la salud laboral centrado en dos grandes grupos de enfermedades profesionales: afecciones no mortales de la piel (dermatitis) y del sistema respiratorio (asma y obstrucciones pulmonares crónicas) en España estima que, si se aplicase adecuadamente esta normativa, se produciría un ahorro de más de 160 millones de euros en costes asociados a la reducción de la incidencia de enfermedades profesionales respiratorias y de la piel debido al efecto del REACH en un plazo de 10 años [19].

Frente a los graves problemas ocasionados por las sustancias químicas peligrosas, las actuaciones se han dirigido tradicionalmente a intentar reducir la exposición de los trabajadores mediante la aplicación de técnicas de control. Esto es, la utilización de sistemas de ventilación o equipos de protección individual para reducir la exposición de los mismos [20]. Así lo podemos constatar en el presente trabajo donde el 70% de los encuestados indica que utiliza medidas de protección adecuadas (como guantes, mascarilla, gafas, ropa,...) cuando manipula sustancias químicas. A pesar del desconocimiento acerca de los riesgos químicos asociados al uso de sustancias químicas, tanto por parte de los empresarios como de los empleados, desprendido del hecho de la ignorancia sobre el significado del pictograma mostrado y de la existencia de las frases R y S -actuales frases H y P-, éstos parecen prevenirse debido al alto porcentaje de trabajadores que utilizan medidas de protección adecuadas a juzgar por la baja incidencia de las patologías (<28% en el caso de las alteraciones dérmicas que es la patología más frecuente; tabla 3).

## Conclusiones

Los resultados de la encuesta revelaron que más de la mitad de los encuestados estaban interesados en la información aportada por el etiquetado de los productos que manipulaban, si bien se detectó una cierta dificultad en la comprensión de esta información. Se observó un patente desconocimiento de la existencia de frases de riesgo y consejos de prudencia proporcionados en el etiquetado de los productos, así como de la existencia del reglamento REACH, constatándose una falta de implementación de dicho reglamento a nivel de las PYMES. Por tanto, se deduce que ni los empleadores ni los empleados son lo suficientemente conscientes del riesgo que entraña el manipular productos químicos, probablemente por una falta de formación continuada sobre el riesgo químico en el puesto de trabajo.

En cuanto al tipo de patologías más frecuentemente padecidas por los trabajadores de los diferentes sectores profesionales evaluados fueron las dérmicas, seguidas muy de cerca por las respiratorias, alteraciones asociadas con la mayor parte de los productos químicos utilizados por los profesionales de cada sector. Este estudio únicamente se ha realizado a nivel provincial (provincia de Badajoz), por lo que sería interesante aplicarlo a nivel nacional con el fin de tener una visión global sobre esta problemática.

## Agradecimientos

La obtención de los resultados de las encuestas ha sido posible gracias a la inestimable colaboración de los alumnos de la asignatura Toxicología Ambiental del Máster Universitario en Contaminación Ambiental: Prevención, Vigilancia y Corrección (Universidad de Extremadura) promoción 2008-2010 (Bautista Vázquez, Cristóbal; Benítez-Cano Buzo, Fermín; Bernalte Morgado, Elena; Carmona Gallardo, M<sup>a</sup> Isabel; Casas Méndez, Francisco; Ciudad Hidalgo, Esther; Fernández Fernández, M<sup>a</sup> Isabel; González González, Almudena; Madrigal Martínez, Juan Ramón; Peñato Hurtado, María; Pizarro Rebollo, Amanda; Roldán Pérez, Gloria; Rubiales Bravo, Fernando; Ruiz Pérez, Leticia; Saenz García, Guadalupe; Sánchez Cordero, Leticia; Sánchez Maqueda, Rafael; Sánchez Romero, Javier; Teva García, Fernando; Vázquez López, M<sup>a</sup> Isabel) a los cuales agradecemos su participación y esfuerzo.

## Bibliografía

1. Musu T (2006) Les bénéfiques potentiels de la nouvelle politique européenne sur les agents chimiques pour les travailleurs (2006) 2<sup>a</sup> édition. ETUI-REHS, Département HESA. © Institut syndical européen pour la Recherche, la Formation et la Santé-Sécurité.
2. Reglamento (EC) n° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 diciembre, relativo al registro, evaluación y autorización de sustancias químicas.
3. Directiva 98/24/EC, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores de los riesgos relativos a los agentes químicos en el trabajo.
4. Directiva 2004/37/EC, sobre la protección de los trabajadores de los riesgos relativos a la exposición a cancerígenos y mutágenos en el trabajo.
5. Zar JH (1996) Biostatistical Analysis. Prentice Hall International Editions, New Jersey, USA.
6. Reglamento (CE) n° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
7. Ley 31/1995, sobre prevención de riesgos laborales.
8. Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con agentes químicos durante el trabajo.
9. Rodríguez ME, Dorado MS, Uroz V, Anadón MJ (2007) Aproximación epidemiológica a las intoxicaciones laborales agudas en la Comunidad de Madrid: Análisis de casos en el hospital 12 de Octubre. Rev Toxicol 24(2-3):93-94.
10. Echarte Pazos JL, Aguirre Tejedó A, Del Baño López F, Clemente Rodríguez C, Pallàs Villaronga O, Martínez Izquierdo MT, Mínguez Masó S, López Casanova MJ, Campodarve Botet I,

- Marzo Roche D, Blanco López L, Skaf Peters E, Pedragosa Vall A, Puente Palacios I, León Bertrán N, Labordeta De La Cal V, Torres Del Pliego E, Molas E, Esteve Palau E, Vilapalana Marz L, Rey Pérez A, Supervía Caparrós A (2007) Análisis de las intoxicaciones agudas por productos químicos atendidas en un Servicio de Urgencias. Unidad de Toxicovigilancia. *Rev Toxicol* 28(1):69-70.
11. Martín Rubí JC, Yélamos Rodríguez F, Laynez Bretones F, Córdoba Escámez J. Edición electrónica (<http://tratado.uninet.edu/indice.html>). Intoxicaciones por organofosforados. En: Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidados Críticos. Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SAMIUC). Editores: J. Gil Cebrián; R. Díaz-Alersí Rosety; M<sup>a</sup> Jesús Coma; D. Gil Bello.
  12. Medina-Ramon M, Zock JP, Kogevinas M, Sunyer J, Anto JM (2003) Asthma symptoms in women employed in domestic cleaning: a community based study. *Thorax*. 58(11): 950-954.
  13. Klaassen CD, Watkins JB (2001) Casarett & Doull: Manual de Toxicología. 5<sup>a</sup> Edición. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
  14. Fornieles Pérez HG, Martínez Coronel JF, Bellot Iglesias JL. Edición electrónica (<http://tratado.uninet.edu/indice.html>). Intoxicación por productos industriales. En: Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidados Críticos. Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SAMIUC). Editores: J Gil Cebrián; R Díaz-Alersí Rosety; MJ Coma; D Gil Bello.
  15. Valls-Llobet C (2009) Mujeres, Salud y Poder. Editorial Cátedra.
  16. Valls-Llobet C (2011) Enfermedades emergentes relacionadas con la exposición a xenobióticos: Síndrome de Sensibilidad Química Múltiple y Comorbilidades. *Rev Toxicol* 28(1):22.
  17. González Díaz F, Carballo Górriz C. Edición electrónica (<http://tratado.uninet.edu/indice.html>). Intoxicación por productos de limpieza. En: Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidados Críticos. Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SAMIUC). Editores: J. Gil Cebrián; R. Díaz-Alersí Rosety; M<sup>a</sup> Jesús Coma; D. Gil Bello.
  18. González Díaz F, Carballo Górriz C. Edición electrónica (<http://tratado.uninet.edu/indice.html>). Intoxicación por productos cosméticos y de higiene personal. En: Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidados Críticos. Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SAMIUC). Editores: J. Gil Cebrián; R. Díaz-Alersí Rosety; M<sup>a</sup> Jesús Coma; D. Gil Bello.
  19. Pickvance S, Karnon J, Peters J, El-Arifi K (2005) The impact of REACH on occupational health with a focus on skin and respiratory diseases. School of Health and Related Research. University of Sheffield, UK.
  20. La prevención del riesgo químico en el lugar de trabajo. Guía para la intervención. 2004. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). Paralelo Edición, S.A.